



ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

"Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ"



ΦΑΣΙΑΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ-ΜΑΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΑΡΙΠΙΔΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΔΡ. ΓΕΩΠΟΝΙΚΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ
ΑΘΗΝΩΝ

Άρτα, 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας δεν θα ήταν εφικτή χωρίς τις εποικοδομητικές συμβουλές και διορθώσεις του Δρ. Καριπίδη Χαράλαμπο επιβλέπων καθηγητή της διπλωματικής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή Ζήση Κων/νο, τον Βάγιο Βαγιάκο και τον Τσεκούρα Κων/νο για την πολύτιμη βοήθεια και την υποστήριξη τους, καθώς και για τις γνώσεις τους για την έκβαση των αποτελεσμάτων και την ολοκλήρωση της πτυχιακής.

Τέλος, θέλω να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου, για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου. Πέραν όμως από την πολύτιμη αυτή στήριξη, μου έδωσαν όλα τα εφόδια ώστε να γίνω ένας σωστός άνθρωπος και αυτό είναι κάτι που δεν μαθαίνεται, αλλά μεταδίδεται.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ρύζι είναι ένα από τα βασικά διατροφικά είδη της ανθρωπότητας. Αποτελεί το ένα πέμπτο των συνολικά καταναλισκόμενων θερμίδων παγκοσμίως. Αναλύουμε τις καλλιεργητικές τεχνικές και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες παράγεται το ρύζι στο Νομό Φθιώτιδας.

Συγκεκριμένα αναφερόμαστε στην διαδικασία σποράς, λίπανσης, συγκομιδής, εποχή σποράς, καθώς και στην προετοιμασία του ορυζώνα με τα εξειδικευμένα μηχανήματα. Αναλύουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή του, τους τρόπους αντιμετώπισής τους καθώς και τις χρήσεις των υποπροϊόντων του σε διάφορους τομείς.

Αναφέρουμε τους τύπους του ρυζιού και τους διαχωρίζουμε σε σχέση με την μορφολογία και την επεξεργασία.

ABSTRACT

Rice is one of the main food items of humanity. Represents one fifth of total calorie we eat worldwide. Analyze the cultivation techniques and the conditions under which produced the rice in the area of Fthiotida.

Specifically refers to the process of sowing, fertilization, harvesting, sowing season, as and in the preparation of the rice with the specialized machinery. We analyze the factors affecting the production of the ways to overcome them as well as the uses of by-products in various fields. Name the types of rice and we compared the morphology and processing.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή	
1.1 Γενικά.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Η ιστορία του ρυζιού	
2.1 Ιστορική επισκόπηση.....	9
2.2 Μορφολογία.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η καλλιέργεια του ρυζιού	
3.1 Προετοιμασία ορυζώνα.....	12
3.2 Εποχή σποράς.....	14
3.3 Θρέψη και λίπανση.....	14
3.4 Άρδευση.....	16
3.5 Συγκομιδή.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Εχθροί και ασθένειες ρυζιού	
4.1 Εχθροί.....	20
4.1.1 Έντομα και μαλάκια που προσβάλουν το ρύζι στα πρώτα στάδια ανάπτυξής του.....	20
4.1.2 Έντομα που προσβάλουν το ρύζι στα στάδια καλαμώματος και διόγκωσης της φόβης.....	22
4.1.3 Έντομα που προσβάλλουν το ρύζι μετά τη διόγκωση της φόβης.....	23
4.2 Ασθένειες.....	24
4.2.1 Πυρρικούλάρια.....	24
4.2.2 Φουζαρίωση.....	26
4.3 Έλεγχος ζιζανίων και καταπολέμηση.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Τύποι και επεξεργασία ρυζιού	
5.1 Τύποι ρυζιού-ταξινόμηση.....	37
5.1.1 Με βάση το μέγεθος των κόκκων.....	37
5.1.2 Με βάση την επεξεργασία των κόκκων.....	37
5.1.3 Με βάση την αναλογία αμυλόζης και αμυλοπηκτίνης.....	39
5.2 Επεξεργασία ρυζιού.....	39
5.2.1 Μύλευση.....	40
5.2.2 Υγροθερμική επεξεργασία.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Χρήσεις ρυζιού	
6.1 Προετοιμασία ρυζιού.....	43
6.2 Το ρύζι στην διατροφή του ανθρώπου.....	44
6.3 Ο φλοιός και η τέφρα φλοιού ρυζιού.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Ο νομός Φθιώτιδας	
7.1 Γεωγραφική φυσιογνωμία του νομού Φθιώτιδας.....	47
7.1.1 Μορφολογική κατανομή της έκτασης.....	47
7.1.2 Βουνά.....	47
7.1.3 Πεδιάδες.....	47
7.1.4 Ποτάμια.....	49
7.1.5 Υγροβιότοποι.....	49
7.2 Οικονομική φυσιογνωμία.....	49
7.2.1 Γεωργία.....	50
7.2.2 Αλιεία.....	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Το ρύζι στο νομό Φθιώτιδας.....	51
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το ρύζι είναι φυτό της οικογένειας των αγρωστωδών, της τάξης των λευρανθών, της κλάσης των μονοκοτυλήδων. Το επιστημονικό όνομά του είναι όρυζα η εδώδιμος. Πιστεύεται πως κατάγεται από την Ινδία ή τη νοτιοανατολική Ασία. Ήταν γνωστό και καλλιεργούνταν στην Κίνα από το 2.800 π.χ. Από την Ασία διαδόθηκε στην Αφρική, το 700 μ.χ. η καλλιέργειά του επεκτάθηκε στην Ευρώπη και το 16ο αι. στις Η.Π.Α. Σήμερα καλλιεργείται σ' όλες σχεδόν τις τροπικές και υποτροπικές χώρες και σε πολλές χώρες της εύκρατης ζώνης. Η καλλιέργειά του εκτείνεται μέχρι τον 48ο παράλληλο στο βόρειο ημισφαίριο και μέχρι τον 35ο παράλληλο στο νότιο ημισφαίριο. Στην Ελλάδα άρχισε να καλλιεργείται από τα χρόνια του μεσαίωνα. Από το 1952 η χώρα μας είναι αυτάρκης σε ρύζι. Σημαντικότεροι νομοί που παράγουν ρύζι είναι οι νομοί Σερρών, Θεσσαλονίκης, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας και Καβάλας.

Τα φύλλα του είναι επιμήκη, γραμμοειδή, παραλληλόνευρα και καλύπτουν το στέλεχος στα μεσογονάτια διαστήματα με μια θήκη που ονομάζεται κολεός. Τα στελέχη είναι όρθια, ποώδη, κοίλα στο εσωτερικό τους, εκτός από τα σημεία που σχηματίζονται οι κόμβοι. Έχουν μικρά μεσογονάτια διαστήματα και από τους κόμβους που βρίσκονται στο κάτω μέρος των στελεχών εκφύονται εναέριες ρίζες και δευτερεύοντες βλαστοί. Το ριζικό σύστημα έχει θυσανώδη μορφή και αναπτύσσεται σε μικρό βάθος (μέχρι 10 εκ.). Τα άνθη είναι πολύ μικρά και ενώνονται (ανά τρία), σχηματίζοντας σταχίδια. Από τα τρία άνθη που υπάρχουν σε κάθε σταχίδιο μόνο το ένα είναι γόνιμο. Πολυάριθμα σταχίδια ενώνονται πάλι πάνω σε έναν κοινό άξονα και σχηματίζουν ταξιανθία φόβη. Κάθε σταχίδιο περιβάλλεται κοντά στη βάση του από δύο μικρά φύλλα, που ονομάζονται άγονα λέπυρα (πάνω και κάτω λέπυρο). Ο καρπός είναι καρύοψη και καλύπτεται από τα λέπυρα, που δεν ξεκολλούν με τον αλωνισμό, αλλά με ειδικές αποφλοιωτικές μηχανές.

Οι κόκκοι του ρυζιού δεν αποτελούν πλήρη τροφή, παρόλο που έχουν μεγάλη θρεπτική αξία, γιατί το μεγαλύτερο μέρος των θρεπτικών ουσιών βρίσκεται στα εξωτερικά στρώματά τους, που χάνονται με την αποφλοιώση. Στους Ασιάτες η αποκλειστική σχεδόν διατροφή τους με αποφλοιωμένο ρυζιού προκαλεί την αρρώστια "μπέρι μπέρι", που οφείλεται σε έλλειψη της σύνθετης αντινευρικής βιταμίνης Β. Τα σπέρματα του ρυζιού δεν περιέχουν πολλές λευκοματώδεις ουσίες (7% περίπου), αλλά η περιεκτικότητά τους σε άμυλο είναι μεγάλη (65-75%).

Το ρύζι χρησιμοποιείται ως μέσο διατροφής του ανθρώπου (πιλάφι, λαπάς, σούπα, ρυζόγαλο κ.ά.). Χρησιμοποιείται για την παρασκευή αμύλου, που είναι γνωστό ως "πούδρα". Με ζύμωση δίνει ένα οινόπνευματώδες ποτό, πολύ διαδομένο στην Άπω Ανατολή και γνωστό με το όνομα "σακέ". Είναι χρήσιμο επίσης στη φαρμακευτική και τη χαρτοποιία.

Η παγκόσμια παραγωγή αποφλοιωμένου ρυζιού ανέρχεται σε 270.000.000 τόνους, από τους οποίους το 90% περίπου παράγεται και καταναλώνεται στην Ασία, με επικεφαλής τη Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, που παράγει το 34% της παγκόσμιας παραγωγής. Χώρες της

Ασίας με αξιόλογη παραγωγή ρυζιού είναι η Ινδία, η Ιαπωνία, το Πακιστάν, η Ινδονησία, η Βιρμανία, το Βιετνάμ, η Καμπότζη κ.ά. Άλλες χώρες με σημαντική καλλιέργεια και παραγωγή ρυζιού είναι η Βραζιλία, η Αίγυπτος, οι Η.Π.Α., η Ρωσία, η Πορτογαλία, η Ιταλία και η Ισπανία.



Εικόνα 1.1 Αναβαθμίδες καλλιέργειας ρυζιού στην Κίνα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ

2.1 Ιστορική ανασκόπηση

Πρόγονος του σημερινού ρυζιού είναι το είδος *Oryza rufipogon*, το οποίο αναπτύσσεται χωρίς οργανωμένες καλλιεργητικές μεθόδους στις περιοχές της Νότιας και Νοτιοανατολικής Ασίας. Η παλαιότερη καταγραφή εξημερωμένης ποικιλίας ρυζιού είναι ίσως εκείνη από την Κάτω Κοιλιάδα του ποταμού Yangtze της Νότιας Κίνας, που χρονολογείται περίπου από το 6000 π. Χ. Χίλια χρόνια αργότερα η καλλιέργεια ρυζιού υιοθετήθηκε σε περιοχές της Βαβυλώνας και της Μέσης Ανατολής, απ όπου στη συνέχεια εξαπλώθηκε και στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα (Courteau 2012). Ο ρυθμός εξάπλωσης της καλλιέργειας ρυζιού ήταν πολύ μικρότερος σε σχέση με άλλα είδη, λόγω των αυξημένων αναγκών του σε νερό.

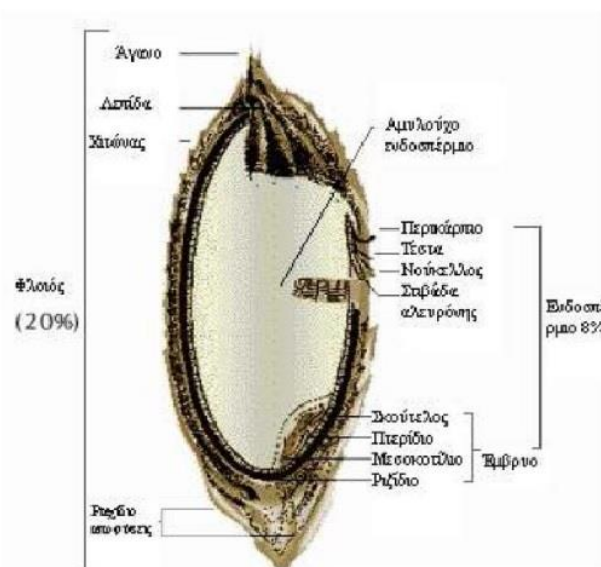
Για παράδειγμα, η πρώτη οργανωμένη καλλιέργεια ρυζιού στη Βόρεια Αμερική πραγματοποιήθηκε στα τέλη του 17ου αιώνα. Η καλλιέργεια του ρυζιού συνέβαλε, με διάφορους τρόπους, στην πολιτισμική ανάπτυξη των λαών με το πέρασμα των χρόνων. Χιλιάδες χρόνια πριν, άνθρωποι από την Ανατολή και τη Νότια Ασία εγκαταστάθηκαν σε περιοχές που βρίσκονταν κοντά σε ποτάμια, με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγικότητας των καλλιεργειών και συνεπώς την αύξηση του πληθυσμού, την ανάπτυξη της κοινωνίας και του πολιτισμού.

Επιπλέον, η επίπονη διαδικασία καλλιέργειας του ρυζιού βοήθησε λαούς με διαφορετικές κουλτούρες να συνεργαστούν. Το ρύζι συναντάται συχνά σε θρησκείες, όπως ο ινδουισμός και ο βουδισμός. Στον ινδουισμό συγκεκριμένα, το ρύζι θεωρείται σύμβολο ευημερίας και γονιμότητας. Οι μίσχοι και ο αναποφλοιώτος καρπός λατρεύονταν ως έκφραση της θεάς Lakshmi, της θεάς του πλούτου. Επίσης, προσφερόταν στις θεότητες ως τάμα και αποτελούσε μέρος πολλών τελετών, όπως ο γάμος. Η σπορά, η φύτευση και η συγκομιδή του ρυζιού συνοδεύονταν από εορταστικές εκδηλώσεις. Στην Ιαπωνία, αναφέρονται στο ρύζι ως «μητέρα» τους, ενώ οι αγρότες που καλλιεργούν ρύζι αντιμετωπίζονται σα θεματοφύλακες του πολιτισμού τους. Κατά τη διάρκεια των αιώνων, το ρύζι έχει διαμορφώσει τις διατροφικές συνήθειες των καλλιεργητών και των καταναλωτών του. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι σχεδόν κάθε πολιτισμός έχει τον δικό του τρόπο να τρώει το ρύζι και οι συνταγές αυτές αποτελούν μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς του κόσμου. Έτσι, ανάλογα με τη περιοχή το ρύζι συνδυάζεται με ψάρι, κρέας ή όσπρια, όπως φασόλια, φακές και ρεβίθια.

2.2 Μορφολογία

Ο καρπός του ρυζιού έχει μήκος 3,5-8 mm, πλάτος 1,7-3,0 mm και πάχος 1,3-2,3 mm (εικόνα 2.1). Ο κόκκος του ρυζιού περιβάλλεται εξωτερικά από το φλοιό (ή λέπυρα) ο οποίος είναι μη βρώσιμος. Ο φλοιός αποτελείται από δύο μέρη, το χιτώνα και τη λεπίδα (lemma και palea), τα οποία ταυτόχρονα καλύπτουν και προστατεύουν τον κόκκο. Οι δύο αυτές δομές ενώνονται με μία δομή που μοιάζει με αγκίστρι και συνδέονται με την

καρύουψη.

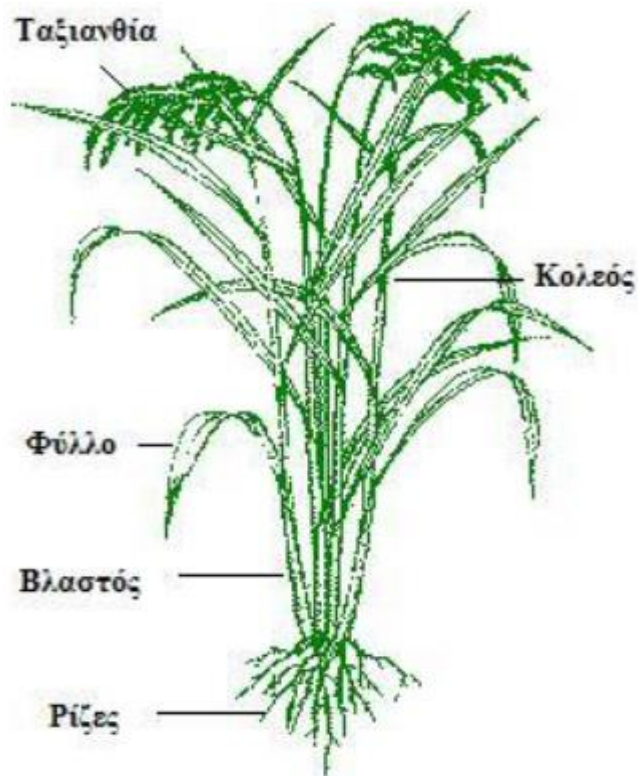


Εικόνα 2.1 Μορφολογία καρπού

Ο φλοιός αντιστοιχεί στο 20% περίπου του βάρους του κόκκου, αν και αναφέρονται τιμές από 16 έως 28%. Είναι πλούσιος σε κυτταρίνη (25%), λιγνίνη (30%), πεντοζάνες (15%) και τέφρα (21%). Η τέφρα περιέχει περίπου 95% διοξείδιο του πυριτίου (Rahman et al., 1997). Η στεγανότητα του φλοιού γύρω από τον κόκκο σχετίζεται με την αντίσταση του καρπού στην εισβολή εντόμων. Το ρύζι σε αυτή την κατάσταση είναι γνωστό ως «αναποφλοιώτο» (paddy ή roughrice). Το περικάρπιο είναι αυτό που κατά τη μύλευση δίνει το σκούρο πίτυρο (rice bran). Αμέσως μετά ακολουθεί η καρύουψη ή «φρούτο», η οποία βρίσκεται εσωτερικά του φλοιού και γύρω από το ενδοσπέρμιο του κόκκου και διακρίνεται σε τρεις στιβάδες, το περικάρπιο (10μm), η τέστα ή σπερμόδερμα (0,5μm) και ο νούκελλος (2,5μm). Οι διάφορες χρωστικές περιέχονται στο περικάρπιο ή/και στην τέστα, όπως και το μεγαλύτερο ποσοστό των πρωτεϊνών, λιπών, βιταμινών και μετάλλων. Η εξωτερική επιφάνεια έχει τραχεία εμφάνιση και λεπτή επιδερμίδα. Ο δεσμός μεταξύ της τέστα και του νούκελλου είναι αδύναμος. Μετά τις τρεις στιβάδες, που αποτελούν την καρύουψη, εμφανίζεται το έμβρυο (ή φυτό). Το έμβρυο είναι πολύ μικρό και εντοπίζεται σε μία κοιλιακή περιοχή στη 23 βάση του καρπού. Είναι το πιο σημαντικό μέρος, διότι είναι απαραίτητο για την αναπαραγωγή.

Αποτελείται από δύο μέρη, το κολεόπτιλο και τα εμβρυακά φύλλα. Εξωτερικά, περιορίζεται από μία απλή στοιβάδα της αλευρόνης, από κύτταρα ενδοσπερμίου και από το προστατευτικό επίστρωμα της καρύουψης. Τα εμβρυακά φύλλα αποτελούνται από το πτερίδιο, το μεσοκοτίλιο και το ριζίδιο. Το ενδοσπέρμιο αποτελείται από τη στοιβάδα της αλευρόνης και το κυρίως ενδοσπέρμιο. Η στοιβάδα της αλευρόνης περικλείει το κυρίως ενδοσπέρμιο, έχει πάχος από μία έως πέντε κυτταρικές στοιβάδες και διαφέρει μορφολογικά και λειτουργικά από το ενδοσπέρμιο. Είναι πιο λεπτή στη ράχη του κόκκου από ότι στην «κοιλιά» του, και πιο λεπτή στα κοντόσπερμα ρύζια σε σχέση με τα μακρόσπερμα. Η αλευρόνη και το έμβρυο είναι πλούσια σε πρωτεΐνη και λίπος. Το έμβρυο έχει την υψηλότερη συγκέντρωση λιπαρών και λιποδιαλυτών βιταμινών, όχι όμως και υδατοδιαλυτών, ενώ περιέχει την υψηλότερη υγρασία. Η αλευρόνη περιέχει υψηλά ποσοστά πρωτεϊνών, λιπαρών, βιταμινών και ιχνοστοιχείων, όμως το μεγαλύτερο μέρος της απομακρύνεται κατά τη διαδικασία της μύλευσης. Το κυρίως ενδοσπέρμιο αποτελείται πρωτίστως από άμυλο, πηγή ενέργειας για τη βλάστηση του φυτού, και διαιρείται σε δύο περιοχές, τη στοιβάδα της

υποαλευρόνης και το αμυλούχο ή εσωτερικό ενδοσπέρμιο. Το ενδοσπέρμιο έχει χρώμα λευκό και μπορεί να έχει υαλώδη ή θαμπή όψη. Η στοιβάδα της υποαλευρόνης βρίσκεται ακριβώς πιο κάτω από τη στοιβάδα της αλευρόνης και είναι πλούσια σε πρωτεΐνη και λίπος. Τα κύτταρα του ενδοσπερμίου έχουν λεπτά τοιχώματα και στοιβάζονται με αμυλοπλάστες που περιέχουν σύνθετους κόκκους αμύλου, πολυεδρικούς, με διάμετρο 3-9 μm. Τα κρυσταλλικά και μικρά σφαιρικά πρωτεϊνικά συστατικά, διαμέτρου 0,5-4 μm, εντοπίζονται στη στοιβάδα της υποαλευρόνης και σε όλο το ενδοσπέρμιο. Η τυπική κατά βάρος κατανομή είναι: περικάρπιο 1-2%, αλευρόνη -νούκελλος και τέστα 4-6%, έμβρυο 1%, σκούτελος 1.5-2% και ενδοσπέρμιο 90-91%. Το ρύζι είναι το μοναδικό δημητριακό που περιέχει μεγάλη περιεκτικότητα κυτταρίνης.



Εικόνα 2.2 Το φυτό του ρυζιού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ

3.1 Προετοιμασία ορυζώνα

Οι λεκάνες του ορυζώνα πρέπει να είναι διατεταγμένες με τη μεγάλη τους πλευρά κάθετα προς τη διεύθυνση των συνήθως πνεόντων ανέμων για να αποφεύγεται κατ' αυτόν τον τρόπο ο σχηματισμός μεγάλων κυμάτων. Τα τελευταία μπορούν να παρασύρουν τα νεαρά φυτά προς τα αναχώματα της λεκάνης με συνέπεια να προκληθεί μια ανομοιόμορφη κατανομή των φυτών στον αγρό. Επιπλέον στην περίπτωση της εγκατάστασης νέων ορυζώνων είναι δυνατόν να έχουμε καταστροφές των αναχωμάτων από μεγάλα κύματα.



Εικόνα 3.1 Χωμάτινο ανάχωμα

Τα αναχώματα των λεκανών πρέπει να είναι αρκετά ισχυρά διότι η τυχόν καταστροφή τους κατά την περίοδο της εξέλιξης της καλλιέργειας μπορεί να δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα συγκράτησης του νερού. Η διευθέτηση των καταστρεμμένων αναχωμάτων μετά τη σπορά συνεπάγεται την καταβολή υψηλών δαπανών γιατί η εργασία γίνεται σε λασπώδες έδαφος. Επιπλέον, προκαλούνται καταστροφές μεγάλου τμήματος σπαρμένου χωραφιού τόσο από τα παρασυρθέντα χώματα των καταστραφέντων αναχωμάτων όσο και από τα απαιτούμενα χώματα για την επισκευή των ρηγμάτων.

Από τις καλλιεργητικές εργασίες όπως γίνονται κατά σειρά: όργωμα αμέσως μετά τη συγκομιδή της προηγούμενης καλλιέργειας (μέχρι τέλος Νοεμβρίου), αφήνουμε ανοιχτό το χωράφι μέχρι τέλος Μαρτίου, δισκοσβάρνισμα, διαμόρφωση-ισοπέδωση με μηχανήματα τύπου laser, αναχώματα με ειδικά μηχανήματα, σβολοκόπτη για την σύνθλιψη του εδάφους, εφαρμογή βασικών λιπασμάτων και ενσωμάτωση αυτών με φρεζάρισμα, η σπουδαιότερη εργασία για την ορυζοκαλλιέργεια είναι η ισοπέδωση.



Εικόνα 3.2 Όργωμα χωραφιού



Εικόνα 3.3 Ισοπεδωτήρας λέιζερ

Η καλλιέργεια του ρυζιού είναι αρκετά εύκολη και η βεβαιότητα για υψηλές αποδόσεις είναι εξασφαλισμένη εφ' όσον οι αγροί είναι καλά ισοπεδωμένοι. Η διαφορά μεταξύ υψηλότερου και χαμηλότερου σημείου της λεκάνης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 2 - 5 cm ανά 100 m. Σε περιπτώσεις κακού φυτρώματος και επανασποράς, επιβάλλεται σβάρνισμα της σποροκλίνης πριν από τη σπορά, για να επιτευχθεί καλή εγκατάσταση των φυτών.



Εικόνα 3.4 Ο Σβολοκόπτης γίνεται μετά την ισοπέδωση, και λίγο πριν την κατάκλιση του αγρού με νερό



Εικόνα 3.5 Σύνθλιψη εδάφους με τον σβολοκόπτη μετά το όργωμα

3.2 Εποχή σποράς

Η εποχή σποράς εξαρτάται από την θερμοκρασία του εδάφους και του περιβάλλοντος. Όταν η θερμοκρασία του νερού είναι 12° C τότε η σπορά μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς κινδύνους ζημιών. Ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος για τη σπορά του ρυζιού δημιουργούνται στη Β. Ελλάδα για μεν τις ποικιλίες τύπου Japonica 1-15 Μαΐου για δε εκείνες του τύπου Indica 5-15 Μαΐου. Ο ορυζοπαραγωγός γενικά πρέπει να έχει υπόψη ότι η έγκαιρη σπορά έχει σαν συνέπεια και την μεγαλύτερη απόδοση.

3.3 Θρέψη και λίπανση

Το ρύζι παρουσιάζει μία ιδιαιτερότητα ως προς τη λίπανση γιατί το έδαφος στο οποίο καλλιεργείται βρίσκεται σε συνεχή σχεδόν κατάκλυση με νερό με συνέπεια να δημιουργούνται συνθήκες που διευκολύνουν την έκπλυση και διαρροή των χρησιμοποιούμενων λιπαντικών στοιχείων. Η διαρροή των τελευταίων επαυξάνεται επίσης λόγω της επιβαλλόμενης τακτικής ανανέωσης του νερού για την απομάκρυνση των αλάτων του εδάφους, ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών. Να σημειωθεί ότι το ρύζι καλλιεργείται σε εδάφη τα οποία είναι συνήθως αλατούχα παθογενή. Η επιφανειακή λίπανση πρέπει να γίνεται με λιπάσματα κοκκώδους μορφής, αργά διαλυόμενα στο νερό και σε χρονικές στιγμές που να έπονται της ανανέωσης του. Η βελτίωση των αλατούχων εδαφών με ρύζι επιβάλλει επίσης τη χρησιμοποίηση όξινων λιπασμάτων τα οποία μειώνουν το pH του εδάφους. Τα πιο ενδιαφέροντα λιπαντικά στοιχεία για την καλλιέργεια του ρυζιού είναι το άζωτο, ο φωσφόρος, το κάλιο, το θείο και ο ψευδάργυρος.



Εικόνα 3.6 Λίπανση με λιπασματοδιανομέα τύπου χωνί

Άζωτο: Η ποσότητα του αζώτου που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την καλλιεργούμενη ποικιλία, από την επάρκεια νερού άρδευσης και από την αμειψισπορά. Για μια ικανοποιητική απόδοση 750-800 χγρ./στρ., ποσότητα αζώτου 14-16 χγρ./στρ. είναι αρκετή για το σύνολο σχεδόν των καλλιεργούμενων ποικιλιών. Μικρότερες γενικά ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων συνιστώνται για τις πρώιμες ποικιλίες, τις ευαίσθητες στην ασθένεια πυρικούλάρια και για εκείνες που παρουσιάζουν τάση πλαγιάσματος. Η ύπαρξη επαρκών ποσοτήτων νερού άρδευσης επηρεάζει επίσης την ποσότητα του αζωτούχου λιπάσματος. Μεγαλύτερη αξιοποίηση του αζώτου γίνεται σε συνθήκες κανονικής άρδευσης και μικρότερη σε περιπτώσεις ανεπάρκειας νερού. Τέλος, η ποσότητα του αζώτου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 12 χγρ./στρ. όταν γίνεται αμειψισπορά με μηδική. Γενικά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων μεγαλύτερες από αυτές που συνιστώνται για να αποφεύγεται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από περίσσεια νιτρικών ιόντων και η δημιουργία υδαρών φυτών, επιρρεπών στην προσβολή από τους μύκητες.

Μακροχρόνια πειράματα μας έδειξαν ότι από την ποσότητα αζωτούχου λιπάσματος που θα χρησιμοποιηθεί για τη λίπανση του ρυζιού το 40% πρέπει να εφαρμόζεται βασικά με ενσωμάτωση στο έδαφος, ενώ η υπόλοιπη ποσότητα επιφανειακά σε δύο δόσεις, από τις οποίες η πρώτη, 40 %, στο αδελφωμα (25-35 ημέρες μετά τη σπορά) και η δεύτερη, 20 %, πριν από την έναρξη της φάσης της διόγκωσης (50-60 ημέρες μετά τη σπορά).

Κατάλληλα λιπάσματα για τη βασική αλλά και την επιφανειακή λίπανση είναι αυτά που εμπεριέχουν το άζωτο σε αμμωνιακή μορφή. Η μη χρησιμοποίηση νιτρικών λιπασμάτων θεωρείται αναγκαία γιατί αυτά απονιτροποιούνται σε σημαντικό βαθμό και χάνονται.

Φωσφόρος: Τα φυτά ρυζιού έχουν ανάγκη προμήθειας φωσφόρου καθόλη τη βλαστική περίοδο. Ποσότητα φωσφόρου 4-8 χγρ./στρ. κρίνεται επαρκής για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων, εφόσον βέβαια δεν υπάρχει έλλειψη των λοιπών θρεπτικών στοιχείων. Η μικρή κινητικότητα του φωσφόρου στο έδαφος σε συνδυασμό με την ανάγκη του στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών ρυζιού επιβάλλει την προσθήκη του στο έδαφος βασικά, με ενσωμάτωση.



Εικόνα 3.7 Ελκυστήρας με οδοντωτούς τροχούς, κατάλληλος λίπανση ορυζώνα υπό κατάκλιση

Κάλιο: Η απορρόφηση του καλίου κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών ρυζιού ακολουθεί πορεία όμοια με εκείνη του αζώτου. Στην αρχή της βλαστικής περιόδου και κατά τη διάρκεια του αδελφώματος παίζει σπουδαίο ρόλο στον καθορισμό του αριθμού των αδελφιών. Κατά τη διάρκεια των επόμενων σταδίων της ανάπτυξης των φυτών αυτό προωθεί τη σύνθεση και μεταφορά των υδατανθράκων και το σχηματισμό και αύξηση του βάρους των κόκκων. Επειδή σκληραγωγεί τα φυτά, αυξάνει την αντοχή τους στις ασθένειες, εχθρούς και αντίξοες κλιματικές συνθήκες. Τέλος, αυξάνει την απόδοση σε καρπό και άχυρο και την αντοχή των φυτών στο πλάγιασμα με ενδυνάμωση των στελεχών τους.

Για μία ικανοποιητική απόδοση, προσθήκη 6-10 χγρ./στρ. καλίου κρίνεται ικανοποιητική. Όταν η έλλειψη του στο έδαφος είναι μικρή ολόκληρη η ποσότητα του πρέπει να εφαρμόζεται βασικά με ενσωμάτωση στο έδαφος, ενώ όταν αυτή είναι σημαντική η μισή ποσότητα του πρέπει να εφαρμόζεται βασικά και η υπόλοιπη μισή επιφανειακά, στο αδελφωμα. Έχει διαπιστωθεί επίσης ότι η αντίδραση των φυτών ρυζιού σε άζωτο και φωσφόρο είναι σημαντικά αυξημένη μετά από προσθήκη καλίου.

Θείο: Συμβάλλει στην αύξηση της απόδοσης σε καρπό ρυζιού και στη βελτίωση της ποιότητας του. Προσθήκη στο έδαφος φωσφορικής αμμωνίας, νιτροθευικής αμμωνίας και θεικού καλίου αυξάνει την κάλυψη των αναγκών των φυτών ρυζιού σε θείο.

Ψευδάργυρος: Έλλειψη ψευδαργύρου έχει σημειωθεί σε εδάφη με υψηλό pH γιατί μπορεί να δεσμευθεί σε οργανικά σύμπλοκα. Υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου στο έδαφος μπορεί επίσης να ελαττώσει τη διαθεσιμότητα του. Σε περίπτωση έλλειψης του μπορεί να γίνει εφαρμογή του πριν τη σπορά (βασικά) ή 2-3 εβδομάδες μετά τη σπορά.

Σε αλατούχα εδάφη όπως είναι αυτά που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια ρυζιού, η εφαρμογή της γύψου μειώνει το pH του εδάφους και επομένως συντελεί στη βελτίωσή του.

3.4 Άρδευση

Οι ανάγκες των ορυζοφύτων σε νερό είναι διαφορετικές στα διάφορα στάδια εξέλιξής τους. Κριτικές φάσεις που επιζητούν κανονική προμήθεια νερού είναι το φύτευμα και η περίοδος που περιλαμβάνει τις φάσεις διόγκωση, άνθηση, σχηματισμός του κόκκου. Ποσότητα νερού 1100-1400 m³/στρέμμα για μια καλλιεργητική περίοδο θεωρείται ότι είναι αρκετή για μια καλλιέργεια ρυζιού με ικανοποιητικές αποδόσεις. Το ύψος του νερού στο στάδιο του φυτρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 cm.

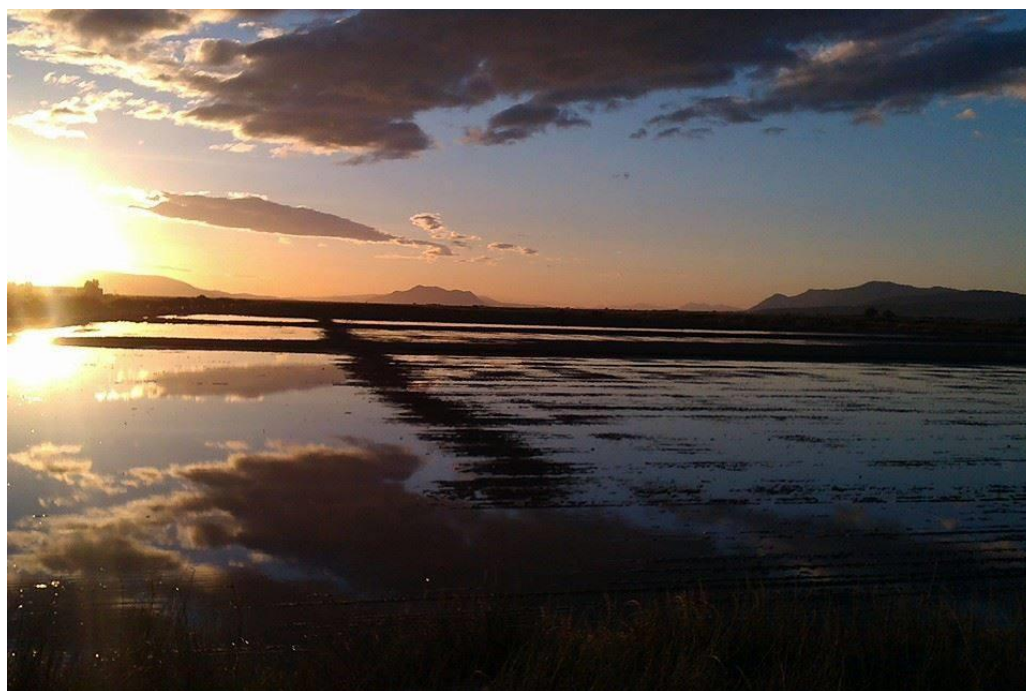
Το νερό όταν δεν είναι του ίδιου ύψους σ' όλο τον αγρό ή είναι χαμηλού ύψους έχει ως συνέπεια την έκθεση μερικών τμημάτων εδαφών και μπορεί να επιφέρει την ανάπτυξη ζιζανίων και να καταστήσει τους φυτρωμένους σπόρους εύκολη λεία τρωκτικών και πτηνών. Το μεγάλο ύψος νερού (πάνω από 15 cm) κατά την ανάπτυξη των φυταρίων έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη λεπτών στελεχών και γενικά καχεκτικών φυτών και την αργή ανάπτυξη ριζών. Τα φύλλα των φυταρίων αυτών συνήθως επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού αντί να είναι ευθυτενή και είναι περισσότερο ευπαθή σε προσβολές από το έντομο *Hydrellia* spp. ιδιαίτερα στα ψυχρά έτη. Πρέπει να ρυθμίζεται το ύψος του νερού στον αγρό

όσο χρειάζεται για να αποτραπούν οι εχθρασθένειες και να προωθηθεί η ανάπτυξη των φυτών.



Εικόνα 3.8 Είσοδος νερού στον ορυζώνα

Για παράδειγμα, όταν τα φυτά που βρίσκονται στο στάδιο 3-5 φύλλων και τα ζιζάνια αποτελούν σοβαρή απειλή, πρέπει να αυξηθεί το νερό με αργό ρυθμό αφού βέβαια τα φύλλα του ρυζιού έχουν αποκτήσει όρθια διάταξη. Τα περισσότερα φυτά των ζιζανίων θα σταματήσουν να αναπτύσσονται ή θα αναπτύσσονται πολύ αργά εάν καλύπτονται πλήρως με νερό. Μετά το τέλος του αδελφώματος επιβάλλεται η σταδιακή αύξηση του ύψους του νερού μέχρι 15 cm για να εξασφαλισθεί η ανάπτυξη των φοβών και ο σχηματισμός βιώσιμης γύρης στην περίπτωση επικράτησης χαμηλών σχετικά θερμοκρασιών.



Εικόνα 3.9 Κατάκλιση αγροτεμαχίων

Απομάκρυνση του νερού από τον ορυζώνα, εκτός βέβαια από την τελική (10 έως 15 ημέρες πριν τη συγκομιδή), πρέπει να αποφεύγεται. Αυτή συνιστάται για την απομάκρυνση μαλακοστράκων και εντόμων (*Chironomus* spp. κ.ά.) που προσβάλλουν τα φυτά, τη διαφυγή τοξικών αερίων και την εφαρμογή σκευασμάτων τα οποία ελέγχουν έντομα ή ζιζάνια. Η αποστράγγιση του αγρού μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη των ζιζανίων, να μειώσει το ποσό του διαθέσιμου αζώτου και να καταπονήσει τα φυτά ρυζιού ανάλογα με το χρόνο που ο αγρός παραμένει αποστραγγισμένος. Όταν είναι απαραίτητη πρέπει να ακολουθείται από κατάκλυση το συντομότερο δυνατόν και να ακολουθούνται οι αναγραφόμενες οδηγίες στα σκευάσματα τα οποία εφαρμόστηκαν στον αγρό ως προς τη διαχείριση του νερού. Καλοϊσοπεδωμένοι αγροί πρέπει να αποστραγγίζονται και να κατακλύζονται γρήγορα αλλά αν η κλίση είναι μεγάλη είναι πιθανό το ένα άκρο του αγρού να έχει πολύ ή λίγο νερό, ιδιαίτερα κατά την εγκατάσταση της καλλιέργειας όπου το ύψος του νερού είναι κρίσιμο.

Η διατήρηση του ύψους του νερού επιτυγχάνεται με την άμεση επισκευή όλων των διαρροών στο σύστημα άρδευσης. Τριάντα πέντε λίτρα/λεπτό ανά στρέμμα είναι η ιδανική παροχή για την κατάκλυση ενός αγρού. Αυτή η παροχή θα κατακλύσει έναν αγρό ρυζιού 100 στρεμμάτων με αργιλώδες έδαφος σε μία ημέρα περίπου. Ύστερα από την κατάκλυση η ανάλυση των ιστών του φύλλου θα υποδείξει αν είναι απαραίτητη η αντικατάσταση του χαμένου κατά την παρατεταμένη αποστράγγιση αζώτου.

Η πρόωρη αποστράγγιση των αγρών πριν τη συγκομιδή προκαλεί συμπτώματα έλλειψης υγρασίας όπως λισβοί σπόροι, οψίμιση και φυτά με μη κανονική ωρίμανση. Ο καλύτερος χρόνος αποστράγγισης εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, την καλλιεργούμενη ποικιλία, τα μέσα αποστράγγισης και τον καιρό. Σε ένα τυπικό αργιλώδες δομής έδαφος η αποστράγγιση του αγρού πρέπει να γίνεται όταν είναι τα φυτά είναι πλήρως ξεσταχασμένα και όλες οι φόβες κλίνουν προς τα κάτω και αρχίζουν να ωριμάζουν. Άλλος ένας οδηγός για την αποστράγγιση είναι όταν το 90% των φοβών έχει τον ακραίο κόκκο στο στάδιο της σκληρής ζύμης.

3.5 Συγκομιδή



Εικόνα 3.10 Ρύζι στο στάδιο ωρίμανσης



Εικόνα 3.11 Ο καρπός στο στάδιο ωρίμανσης

Ο άριστος χρόνος συγκομιδής συμβαδίζει με τη μεγαλύτερη δυνατή απόδοση στο μύλο αλλά και με τη μικρότερη θραυστικότητα των κόκκων. Σύμφωνα με πειραματικές μας εργασίες η συγκομιδή του καρπού πρέπει να γίνεται όταν η υγρασία αυτού κυμαίνεται μεταξύ 19 - 21%. Άλλα κριτήρια για τον κατάλληλο χρόνο συγκομιδής του καρπού είναι: 1) Ο χρόνος από την άνθηση και συγκεκριμένα 35 - 40 ημέρες μετά την άνθηση για τις ποικιλίες

τύπου Indica και 40 - 45 ημέρες για εκείνες του τύπου Japonica, 2) όταν το 80% των κόκκων αποκτά χρώμα κίτρινο και 3) όταν ο πρώτος κόμβος της φόβης έχει χρώμα κιτρινοκαστανό.



Εικόνα 3.12 Ανάχωμα και περιφερειακή τάφρος



Εικόνα 3.13 Θεριζοαλωνιστική μηχανή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

4.1 Εχθροί

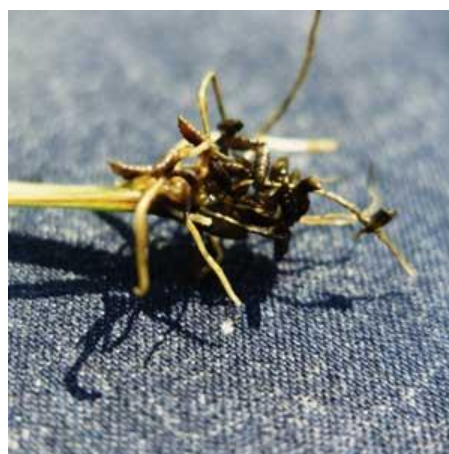
4.1.1 Έντομα και μαλάκια που προσβάλλουν το ρύζι στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του

α) Chironomus sp.: Το έντομο έχει τρεις έως τέσσερις γενεές κατ' έτος όμως μόνον οι δύο πρώτες έχουν σημασία για την καλλιέργεια του ρυζιού. Η προνύμφη του, η οποία εμφανίζει ένα χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα, απομυζεί τους σπόρους που φυτρώνουν και τα νεαρά φυτά με συνεπεία ο αριθμός φυτών ρυζιού στον αγρό να μειώνεται αισθητά. Καταπολεμείται με εφαρμογή στα χαμηλότερα σημεία του τηγανιού του εντομοκτόνων. Η απομάκρυνση του νερού από τον αγρό είναι ένας έμμεσος τρόπος ελέγχου του εντόμου, γιατί δεν του παρέχονται δυνατότητες για την επιβίωση του.

β) Ephydra attica: Η ύπαρξη του εντόμου έχει αναφερθεί στην πανίδα της Ελλάδας από τον Becker (1926) όπου εντοπίστηκε να ζει στα στάσιμα υφάλμυρα νερά. Για πρώτη φορά παρατηρήθηκε να προκαλεί ζημιές σε ορυζώνες της περιοχής Χαλάστρας το έτος 1989 και έκτοτε φαίνεται να αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για την καλλιέργεια του ρυζιού. Σύμφωνα με στοιχεία του Ινστιτούτου Σιτηρών οι προνύμφες του εντόμου προσβάλλουν τα νεαρά φυτά ρυζιού κοντά στη βάση τους με αποτέλεσμα να τα καταστρέφουν. Οι προνύμφες αμέσως μετά την ανάπτυξη τους αγκιστρώνονται επάνω στους επιπλέοντες βλαστούς και στα φύλλα όπου και νυμφεύονται. Τα ακμαία εμφανίζονται στο πρώτο 10ήμερο του Ιουνίου. Η χημική καταπολέμηση των προνυμφών κατά το χρόνο της εμφάνισής τους, όταν το βάθος του νερού είναι σχετικά υψηλό (15 cm και άνω), γίνεται αποτελεσματικά με ψεκάσμό με εντομοκτόνα.



Εικόνα 4.1



Εικόνα 4.2

γ) Hydrellia sp.: Ζημιές προκαλεί η προνύμφη του εντόμου η οποία κατατρώγει τα φύλλα των νεαρών φυτών.



Εικόνα 4.3

δ) Troops cancriformis: Πρόκειται για μαλακόστρακο το οποίο απαντάται σε χώρους με στάσιμα και λιμνάζοντα νερά καθώς και στους ορυζώνες όπου προκαλεί πολλές φορές σοβαρές ζημιές στα νεαρά σπορόφυτα. Μετακινούμενο επάνω στο έδαφος του ορυζώνα προκαλεί ξεριζώμα των νεαρών φυτών. Αναπτύσσεται ξεκινώντας από τη δεύτερη ημέρα μετά την κατάκλυση μέχρι σχεδόν την ενάτη, από αυγά που τοποθετήθηκαν την προηγούμενη χρονιά. Μετά 16 μεταμορφώσεις φθάνει σε σεξουαλική ωριμότητα περίπου σε 23 ημέρες. Προκαλεί ζημιές, κάνοντας το νερό θολό και ξεριζώνοντας το ρύζι, ενώ σκάβει υπόγειες στοές στο έδαφος κατά τη διάρκεια ανίχνευσης τροφής που αποτελείται κυρίως από διάφορα ζώφια. Για τον πλήρη έλεγχο του μαλακόστρακου αυτού εφαρμόζονται τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του εντόμου *Chironomus* sp. Οι επεμβάσεις πρέπει να γίνονται την περίοδο όπου όλα τα αυγά έχουν ανοίξει και δεν έχουν ακόμη παρουσιαστεί τα τέλεια. Αυτή η περίοδος κυμαίνεται από την 10η μέχρι την 18η ημέρα μετά την κατάκλυση. Τα τελευταία έτη παρατηρείται μεγάλη αύξηση του *Troops cancriformis* στην ορυζοκαλλιέργεια γεγονός που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη συστηματικής αμειψισποράς και στην εμφάνιση αντοχής στα εντομοκτόνα.



Εικόνα 4.4



Εικόνα 4.5

ε) Planorbis sp. (Σαλιγκαράκι): Πρόκειται για το σαλιγκαράκι, οργανισμό ο οποίος ανήκει στα Μαλάκια. Όταν βρίσκεται σε μεγάλο αριθμό στην καλλιέργεια του ρυζιού προκαλεί μικρούς τραυματισμούς και "ξέφτισμα" των φυτών στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του. Η καταπολέμηση του μπορεί να γίνει με χαλκούχα σκευάσματα.



Εικόνα 4.6

στ) *Lombricus* sp. (σκώληκας): Είναι σκουλήκι το οποίο ζει σε στάσιμα και λιμνάζοντα νερά καθώς και στους ορυζώνες όπου προκαλεί πολλές φορές σοβαρές ζημιές στα νεαρά σπορόφυτα. Καταπολεμείται με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του μαλακόστρακου *Troops cancriformis*.



Εικόνα 4.7

4.1.2 Έντομα που προσβάλουν το ρύζι στα στάδια καλαμώματος και διόγκωσης της φύβης

Αφίδες: Από τις διάφορες αφίδες που προσβάλουν το ρύζι το σπουδαιότερο είδος είναι το *Rhopalosiphum padi*. Το έντομο απομυζεί τα φύλλα των φυτών τα οποία αποκτούν χρώμα ανοικτό καστανό. Το μέγεθος των προσβολών εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, την καλλιεργητική τεχνική όπως π.χ. την αζωτούχο λίπανση, την ανθεκτικότητα της καλλιεργούμενης ποικιλίας και την παρουσία ή μη εντόμων φυσικών εχθρών των αφίδων. Γι' αυτό οι προσβολές από το έντομο δεν παρατηρούνται κάθε χρόνο.



Εικόνα 4.8



Εικόνα 4.9

4.1.3 Έντομα που προσβάλουν το ρύζι μετά τη διόγκωση της φόβης

Σεσάμια (*Sesamia nonagrioides*): Η προνύμφη του εντόμου μετά το στάδιο του ξεσταχυάσματος κατατρώγει τα στελέχη των ορυζοφύτων, ιδιαίτερα των όψιμων ποικιλιών. Η προσβολή είναι μεγαλύτερη στις υψηλόσωμες ποικιλίες και σε φυτά με μεγάλη διάμετρο στελέχους (Ntanos and Koutroubas, 2000). Η προκαλούμενη ζημία είναι σοβαρή και μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική απώλεια από τη θραύση των στελεχών λόγω μείωσης της αντοχής τους, σε πλήρη καταστροφή των στελεχών του φυτού ή της φόβης και στη δημιουργία δευτερογενών μολύνσεων. Επίσης, λόγω μη κανονικής θρέψης των κόκκων είναι δυνατόν να έχουμε επιπτώσεις στην ποιότητα του ρυζιού, όπως μείωση της απόδοσης στο μύλο και της κρυσταλλότητας των κόκκων. Η καταπολέμηση του εντόμου με πυρεθρίνες, αλλά τα τελευταία χρόνια δεν έχουν λάβει άδεια κυκλοφορίας. Γίνονται πειραματικές εργασίες για τη βιολογική καταπολέμηση του εντόμου.



Εικόνα 4.10



Εικόνα 4.11

4.2 Ασθένειες

4.2.1 Πυρικούλάρια (*Pyricularia oryzae*)

Η πυρικούλάρια είναι η πιο σημαντική ασθένεια της ορυζοκαλλιέργειας στην Ελλάδα όπως και στις περισσότερες χώρες παραγωγής ρυζιού σε ολόκληρο τον κόσμο. Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Pyricularia oryzae* (ανάμορφο), *Magnaporthe grisea* (τελειόμορφο), οποίος έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί πολυάριθμες φυλές με διαφορετική παθογόνο ικανότητα.

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως τα φύλλα, δευτερευόντως το λαιμό (μίσχο της φόβης) και τους κόμβους των φυτών. Η προσβολή στα φύλλα εμφανίζεται με τη μορφή ακανόνιστων νεκρωτικών κηλίδων χρώματος καφέ με πιο σκοτεινή περιφέρεια, πλάτους ολίγων χιλιοστών και μήκος, κατά την έννοια των νεύρων, μέχρι και πέντε εκατοστά. Η προσβολή του λαιμού οδηγεί σε σήψη και πτώση της φόβης. Οι αλλοιώσεις στους κόμβους εμφανίζονται ως μαυρίσματα. Η ένταση της ασθένειας και οι προκαλούμενες ζημιές ποικίλουν ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την εφαρμοζόμενη καλλιεργητική τεχνική. Οι απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας, η διοχέτευση πολύ ψυχρού νερού και οι θερινές ομίχλες ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα. Η κρίσιμη σχετική υγρασία του αέρα για τη βλάστηση των σπορίων του κυμαίνεται μεταξύ 92 και 96%, ενώ η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των μυκηλιακών του υφών είναι 28°C. Η ανάπτυξη της ασθένειας ευνοείται επίσης από την αζωτούχο λίπανση των φυτών. Σύμφωνα με στοιχεία του Ινστιτούτου Σιτηρών τα τελευταία δύο έτη παρατηρήθηκαν σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας απώλειες στην καλλιέργεια του ρυζιού λόγω της πυρικούλάριας σε ποσοστό μέχρι και 90%. Η ποικιλία Ρωξάνη αποσύρθηκε από τη σποροπαραγωγή την τελευταία τριετία λόγω της μεγάλης ευπάθειάς της στην προσβολή από την ασθένεια.

Ο μύκητας διαδίδεται κυρίως με τον αέρα (σπόρια του μύκητα έχουν βρεθεί σε απόσταση 3 χιλ/τρων από τις εστίες μόλυνσης) και το νερό άρδευσης και κατά δεύτερο λόγο με τους σπόρους και τα υπολείμματα της καλλιέργειας. Η διαχείμαση του μύκητα γίνεται κυρίως με το σπόρο και τα φυτικά υπολείμματα του ρυζιού ή των χειμερινών σιτηρών και ζιζανίων. Χαρακτηριστικό είναι ότι το μυκήλιο σε ξηρές συνθήκες δωματίου μπορεί να επιζήσει μέχρι και τρία έτη.

Οι κύριοι ξενιστές του μύκητα είναι τα ζιζάνια *Echinochloa crus-galli* (μουχρίτσα) και *Oryza sativa* (κόκκινο ρύζι) και σε μικρότερο βαθμό το *Phragmites communis* (νεροκάλαμο) και η *Typha latifolia* (ψαθί). Είναι γνωστό ότι ποικιλίες ρυζιού ανθεκτικές στην προσβολή του φυλλώματος στο μύκητα, δεν είναι απαραίτητα ανθεκτικές και στην προσβολή της σήψης του λαιμού, ή και το αντίθετο. Τέτοιες είδους παρατηρήσεις οδήγησαν στο συμπέρασμα πως δεν υπάρχει πάντοτε συσχέτιση της ανθεκτικότητας των δύο ειδών προσβολής της πυρικούλάριας στο ρύζι.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας εφαρμόζονται προληπτικά μέτρα, όπως η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας ή καλλιεργητικά μέτρα, όπως η πρόωπη σπορά. Συστηματική αμειψισπορά συνήθως δεν εφαρμόζεται, γιατί τα εδάφη στα οποία καλλιεργείται το ρύζι στη χώρα μας είναι αλατούχα και δεν ενδείκνυνται για άλλες καλλιέργειες. Η χημική καταπολέμηση της ασθένειας είναι περιορισμένη καθώς το αποτελεσματικότερο μυλητοκτόνο με δραστική tricyclazole (BEAM, άδεια κυκλοφορίας έως 23/9/2014). Άλλες δραστικές ουσίες που κυκλοφορούν είναι το azoxistrobin (MIRADOR 25 SC, διαθέτει άδεια έως 31/12/2015), το tebuconazole (TEBU-MAX 20 EW, άδεια έως τις 26/11/2010) και το propiconazole + prochloraz (BUMPER-P, άδεια έως 16/11/2012). Η χρήση των σκευασμάτων δεν είναι αποτελεσματική εάν η αζωτούχος λίπανση είναι μεγαλύτερη της συνιστώμενης. Συνεχής χρήση των ίδιων σκευασμάτων έχει ως συνέπεια τη

δημιουργία φυλών του μύκητα ανθεκτικών σ' αυτά. Η καλιούχος λίπανση προσδίδει στο ρύζι μια ανθεκτικότητα γιατί σκληραγωγεί τα φυτά του.

Ο καλύτερος τρόπος ελέγχου της ασθένειας είναι η καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών. Η ανθεκτικότητα του ρυζιού σ' αυτήν ελέγχεται από ένα έως τρία ζεύγη γονιδίων. Υψηλή συγκέντρωση αμινοξέων σε συνδυασμό με χαμηλή συγκέντρωση φαινολών και δομικών υλικών των κυτταρικών τοιχωμάτων στα φυτά αυξάνουν την ευαισθησία τους στην ασθένεια. Η δημιουργία νέων ποικιλιών ανθεκτικών στο μύκητα πρέπει να είναι συνεχής γιατί οι ποικιλίες δεν είναι σε θέση να παραμείνουν ανθεκτικές για περισσότερα από 3-4 έτη. Γι αυτό, οι ερευνητές ασχολούνται περιορισμένα πλέον με τη βελτίωση του ρυζιού για κάθετη ανθεκτικότητα και δίνουν έμφαση στη βελτίωσή του για οριζόντια ανθεκτικότητα. Η υπέρβαση της αζωτούχου λίπανσης είναι δυνατό να προκαλέσει σπάσιμο της ανθεκτικότητας ακόμα και των ανθεκτικών ποικιλιών.

Μέτρα που πρέπει να ληφθούν για τη συνέχειά της είναι:

- * Αμειψισπορά των αγρών ρυζιού που προσβλήθηκαν από την ασθένεια με άλλες καλλιέργειες όπου είναι δυνατή.
- * Έλεγχος των ζιζανίων που αναπτύσσονται στα αναχώματα τα οποία περιβάλλουν τους αγρούς ρυζιού. Αυτά είναι συνήθως προσβεβλημένα από το μύκητα και αποτελούν τους ξενιστές από τους οποίους ξεκινά η ανάπτυξη της ασθένειας. Έλεγχος επίσης των ζιζανίων ξενιστών του μύκητα που φύονται στις στραγγιστικές τάφρους με κάψιμο και κατά την άνοιξη με χρήση ζιζανιοκτόνων.
- * Χρησιμοποίηση αποκλειστικά σπόρου ποροποαραγωγής και ιδιαίτερα Ελληνικών ποικιλιών οι οποίες γενικώς παρουσιάζουν μια μεγαλύτερη ανεκτικότητα στις προσβολές του μύκητα.
- * Μη εφαρμογή επιφανειακά των αζωτούχων λιπασμάτων ουρία και νιτρική αμμωνία. Χρησιμοποίηση του λιπαντικού στοιχείου καλίου εάν διαπιστωθεί ότι υπάρχει έλλειψή του.
- * Με τις επικρατούσες συνθήκες δε θα μπορούσε να ενθαρρυνθεί η βιολογική καλλιέργεια στο ρύζι αν και η μη χρήση αζωτούχων λιπασμάτων που συνεπάγεται μια τέτοια καλλιέργεια θα βοηθούσε στον περιορισμό της εξάπλωσης της ασθένειας.
- * Ενθάρρυνση για συμμετοχή σε προγράμματα έρευνας σχετικά με την αύξηση της ανθεκτικότητας των φυτών ρυζιού κατά της ασθένειας με Γενετική Τροποποίηση, για να είμεθα γνώστες των δυνατοτήτων και αυτής της προσέγγισης.
- * Προώθηση άμεσα προγράμματος μελέτης της εξάπλωσης του μύκητα και των φυλών του γεωγραφικά και ελέγχου των σπόρων ποροποαραγωγής για πιθανές προσβολές τους από αυτόν. Το Ινστιτούτο Σιτηρών έχει και τη γνώση και την εμπειρία και θα μπορούσε να αναλάβει ένα τέτοιο πρόγραμμα.



Εικόνα 4.12



Εικόνα 4.13

4.2.2 Φουζαρίωση (*Fusarium moniliforme*, *Fusarium sp*)

Η φουζαρίωση του ρυζιού είναι μια σημαντική ασθένεια διαδεδομένη στις περισσότερες ορυζοπαραγωγικές χώρες της Ασίας. Στην Ελλάδα έχει κάνει την εμφάνισή της χωρίς όμως να αποτελεί σοβαρό πρόβλημα, αφού οι περισσότερες ποικιλίες φαίνεται να παρουσιάζουν ικανοποκά επίπεδα ανθεκτικότητας. Εμφανίζεται με ένα σύμπλοκο συμπτωμάτων ξεκινώντας από τα πρώτα στάδια με μη φυσιολογική και ανώμαλη επιμήκυνση των νεαρών φυτών (εξαιτίας της παραγωγής της ορμόνης γιββεριλίνης), με νέκρωσεις στις ρίζες και στο σταυρό, με τη ξήρανση ολόκληρων των φυτών καθώς και με την εμφάνιση στιγμάτων στους σπόρους. Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος, ενώ μπορεί να μεταφερθεί και από μολυσμένους σπόρους. Για την καταπολέμησή της φουζαρίωσης δεν υπάρχουν αυτή τη στιγμή αδειοδοτημένα μυκητοκτόνα για το ρύζι.

4.3 Έλεγχος ζιζανίων

Τα κυριότερα ζιζάνια της καλλιέργειας του ρυζιού κατά σειρά σπουδαιότητας είναι:

1. *Echinochloa crus-galli* (Μουχρίτσα). Ετήσιο ζιζάνιο το οποίο αναπαράγεται με σπόρο. Βρίσκεται τόσο στον καλλιεργούμενο αγρό όσο και στα αναχώματά του. Έχουν επισημανθεί τουλάχιστον τέσσερις βιότυποι του οι οποίοι διακρίνονται μεταξύ τους από την παρουσία ή μη αγάνου, διαφορετική μορφολογία φόβης και διαφορετικό βιολογικό κύκλο και ύψος φυτού. Είναι το πιο δυσεξόντωτο ζιζάνιο διότι α) παράγει μεγάλο αριθμό σπόρων οι οποίοι τινάζονται εύκολα και μπορούν να διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα μέχρι 13 έτη, β) ανταγωνίζεται πολύ έντονα τα φυτά του ρυζιού λόγω της ταχύτερης ανάπτυξής του και του μεγαλύτερου ύψους των φυτών του και γ) έχει διαφοροποιηθεί σε ανθεκτικούς στα ζιζανιοκτόνα βιότυπους.



Εικόνα 4.14



Εικόνα 4.15

2. *Oryza sativa* (Κόκκινο ρύζι, red rice). Είναι το άγριο ρύζι το οποίο ανήκει στο ίδιο είδος με το καλλιεργούμενο ρύζι (*Oryza sativa* L.). Το όνομα του οφείλεται στο κόκκινο χρώμα του περικαρπίου των αποφλοιωμένων κόκκων. Το κόκκινο ρύζι ανταγωνίζεται πολύ ισχυρά το καλλιεργούμενο ρύζι με συνέπεια να προκαλείται μείωση της απόδοσης. Οι πιο σοβαρές όμως επιπτώσεις παρατηρούνται στην ποιότητα του καρπού επειδή η παρουσία του στο προϊόν είναι ανεπιθύμητη από τους καταναλωτές.



Εικόνα 4.16



Εικόνα 4.17

3. *Scirpus maritimus* (Ραγάζι). Πολυετές ζιζάνιο, το οποίο απαντάται μόνον στον καλλιεργούμενο αγρό. Αναπαράγεται με ριζώματα και σπόρους. Ισχυρός ανταγωνιστής του είναι η μουχρίτσα η οποία όταν καταπολεμείται δίνει την ευκαιρία για ανάπτυξη μεγάλου αριθμού φυτών του, τα οποία στη συνέχεια ανταγωνίζονται πολύ ισχυρά τα φυτά ρυζιού και προκαλούν μείωση της παραγωγής τους.



Εικόνα 4.18

4. *Scirpus mucronatus* (Σκίρπο). Ετήσιο ζιζάνιο το οποίο εμφανίζεται μόνον στον

καλλιεργούμενο αγρό. Αναπαράγεται με σπόρο και συμπεριφέρεται όπως το προηγούμενο ζιζάνιο.



Εικόνα 4.19

5. *Scirpus subinus*. Αναπτύσσεται τόσο στον καλλιεργούμενο αγρό ρυζιού όσο και στα αναχώματά του.



Εικόνα 4.20

6. *Cyperus difformis* (Μοσχοκούπερη). Ετήσιο ζιζάνιο το οποίο απαντάται μόνον στον καλλιεργούμενο αγρό. Αναπαράγεται με σπόρο και εμφανίζεται συνήθως στα σημεία του αγρού στα οποία η πυκνότητα των φυτών του ρυζιού είναι σχετικά μικρή.



Εικόνα 4.21



Εικόνα 4.22

7. *Paspalum distichum* (Νεραγριάδα). Πολυετές ζιζάνιο το οποίο εμφανίζεται κυρίως στα αναχώματα αλλά και στον καλλιεργούμενο αγρό. Αναπαράγεται κυρίως με ριζώματα και στόλωνες, καθώς επίσης και με σπόρο. Είναι πολύ ισχυρός ανταγωνιστής του ρυζιού και προκαλεί μεγάλη μείωση της παραγωγής του σε καλλιέργεια ποικιλιών τύπου Indica και κοντοστέλεχων αντίστοιχων τύπου Japonica.



Εικόνα 4.23

8. *Ammannia* spp. Ετήσιο πλατύφυλλο ζιζάνιο το οποίο απαντάται στον καλλιεργούμενο αγρό ρυζιού και αναπαράγεται με σπόρο. Παρατηρείται κυρίως στα σημεία του αγρού στα οποία η πυκνότητα των φυτών ρυζιού είναι σχετικά μικρή.



Εικόνα 4.24



Εικόνα 4.25

9. *Typha* spp. (Ψαθί). Πολυετές ζιζάνιο το οποίο εμφανίζεται τόσο στον καλλιεργούμενο αγρό όσο και στα αναχώματά του. Αναπαράγεται με σπόρο και ριζώματα.



Εικόνα 4.26

10. *Phragmites communis* (Νεροκάλαμο). Πολυετές ζιζάνιο το οποίο αναπαράγεται με παραφυάδες. Αναπτύσσεται τόσο στον καλλιεργούμενο αγρό ρυζιού όσο και στα αναχώματά του.



Εικόνα 4.27

11. *Cirsium arvense* (Κίρσιο). Πολυετές ζιζάνιο το οποίο εμφανίζεται στον καλλιεργούμενο αγρό ρυζιού αλλά και στα αναχώματα του. Αναπαράγεται με σπόρους και με τμήματα ριζών που φέρουν επίκτητους οφθαλμούς. Εμφανίζεται σε μεγάλο αριθμό φυτών στον αγρό όταν περάσουν αρκετές ημέρες από το τελευταίο φρεζάρισμα μέχρι την κατάκλυση και σπορά.

12. *Butomus umbellatus* (Βούτομο). Πολυετές ζιζάνιο το οποίο αναπτύσσεται στον καλλιεργούμενο αγρό ρυζιού και στα αναχώματά του.



Εικόνα 4.28



Εικόνα 4.29

13. *Polygonum spp.* (Νεροπιπεριά). Ετήσιο ζιζάνιο το αναπτύσσεται τόσο στον καλλιεργούμενο αγρό ρυζιού όσο και στα αναχώματά του.



Εικόνα 4.30

14. *Heteranthera* spp.



Εικόνα 4.31

H. limosa: Είναι ετήσιο ζιζάνιο, με άνθη λευκά ή ανοιχτά γαλάζια.



Εικόνα 4.32



Εικόνα 4.33

H. reniformis: Είναι πολυετές ζιζάνιο με λευκά άνθη



Εικόνα 4.34

15. Algae (Χλωροφύκη). Αναπαράγονται με κυτταροδιαίρεσεις ή με σπόρια. Προκαλούν ζημίες στον αγρό ρυζιού σχηματίζοντας ένα "τάπητα" στην επιφάνεια του νερού ο οποίος εμποδίζει τη διόδο του φωτός και την έξοδο των νεαρών φυτών επάνω από το νερό. Τα φυτά αυτά αποθνήσκουν γιατί εξαντλούνται οι αποθησαυριστικές τους ουσίες. Εφαρμογή φωσφορικών λιπασμάτων επιφανειακά ή μετά το πλημμύρισμα του αγρού διεγείρει την ανάπτυξη των χλωροφυκών.



Εικόνα 4.35

16. Leersia oryzoides. Πρόκειται για σχετικά νέο ζιζάνιο που εμφανίζεται τα τελευταία έτη στις ορυζοκαλλιέργειες. Είναι πολυετές και αναπαράγεται με σπόρους. Η χημική καταπολέμηση είτε δεν είναι ικανοποιητική είτε δεν υπάρχει αδειοδοτημένο σκεύασμα, με αποτέλεσμα συνιστάται η απομάκρυνση με το χέρι.



Εικόνα 4.36



Εικόνα 4.37

Προβλήματα ελέγχου των ζιζανίων του ρυζιού:

- α) Επικράτηση ορισμένων δυσεξόντων ζιζανίων λόγω του γεγονότος ότι το ρύζι καλλιεργείται σε μεγαλύτερη έκταση σε εδάφη αλατούχα παθογενή στα οποία δεν υπάρχει δυνατότητα αμειψισποράς.
- β) Δημιουργία ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα βιότυπων ζιζανίων λόγω του ότι η καταπολέμησή τους γίνεται με τα ίδια σχεδόν χημικά σκευάσματα, πολλά έτη.
- γ) Ταχύτερη ανάπτυξη των ζιζανίων λόγω του καθιερωθέντος νέου συστήματος καλλιέργειας του ρυζιού που έχει σαν συνέπεια την ανάγκη πολλαπλών εφαρμογών ζιζανιοκτόνων και σε υψηλότερες δόσεις. Το νέο καλλιεργητικό σύστημα που έχει στόχο τη μεγιστοποίηση της συμπεριφοράς των νέων ημιάνων ποικιλιών περιλαμβάνει καλύτερη ισοπέδωση του αγρού

(βασισμένη στις ακτίνες Laser), πολύ χαμηλό ύψος νερού, περιοδική απομάκρυνσή του και εφαρμογή υψηλών δόσεων λιπασμάτων.

δ) Η αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ποικιλίες τύπου Indica των οποίων οι σπόροι αργούν να φυτρώσουν, τα νεαρά τους φυτά δυσκολεύονται να εξέλθουν από την επιφάνεια του νερού και δεν είναι καθόλου ανταγωνιστικές με τα ζιζάνια.

Οι ζημίες που προκαλούν τα ζιζάνια στο καλλιεργούμενο ρύζι μπορούν να μειωθούν στο ελάχιστο αν αντιμετωπισθούν έγκαιρα και αποτελεσματικά. Τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό αναφέρονται παρακάτω:

1. Αμειψισπορά: Είναι ένα πολύ χρήσιμο μέτρο ελέγχου ενός μεγάλου αριθμού ζιζανίων πολυετών με βολβούς και ριζώματα.

2. Χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου σποροπαραγωγής: Είναι ένα πολύ καλό προληπτικό μέτρο αποφυγής εισόδου στον αγρό σπόρων ζιζανίων ειδικά του κόκκινου ρυζιού και της μουχρίτσας.

3. Καταπολέμηση με καλλιεργητικές τεχνικές: Η προετοιμασία του αγρού μπορεί να επηρεάσει μελλοντικά προβλήματα από ζιζάνια κατά διαφορετικούς τρόπους. Σημαντικά για τον έλεγχο των ζιζανίων είναι το όργωμα, το δισκοσβάρνισμα, η χρήση καλλιεργητή, το φρεζάρισμα, το ισοπέδωμα του αγρού και η λίπανση. Όργωμα, δισκοσβάρνισμα ή χρήση καλλιεργητή το φθινόπωρο αμέσως μετά τη συγκομιδή, είναι δυνατό να αυξήσει τον αερισμό και τη θερμοκρασία του εδάφους και να επιταχύνει την ξήρασή του. Ένα φρεζάρισμα στη συνέχεια μπορεί να επισπεύσει την αποσύνθεση των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και να μειώσει τις πιθανότητες παρουσίας χλωροφυκών και άλλων ζιζανίων το επόμενο έτος. Όργωμα επίσης το φθινόπωρο ή χειμώνα επιταχύνει τη βλάστηση των σπόρων ζιζανίων νωρίς την άνοιξη και με ένα φρεζάρισμα είναι εύκολο να καταστραφούν τα σπορόφυτα. Πολυετή ζιζάνια όπως *Typha* spp. κ.ά. είναι δυνατόν να ελεγχθούν μερικώς εάν φρεζαρισθεί ο αγρός πριν από τη σπορά. Μη επαρκής ισοπέδωση του αγρού μπορεί να αυξήσει τα προβλήματα από ζιζάνια. Το ύψος του νερού είναι ευκολότερο να ελεγχθεί σε ισοπεδωμένο αγρό στον οποίο οι προεξοχές του εδάφους επάνω από το νερό είναι ασήμαντες και επομένως οι δυνατότητες ανάπτυξης ζιζανίων στις θέσεις αυτές μηδαμινές. Υπόψη ότι στα σημεία του εδάφους τα οποία δεν καλύπτονται επαρκώς με νερό ευδοκιμούν ταχύτερα τα ζιζάνια και ειδικά τα αγρωστώδη. Η τάση για λεπτή υφή της σποροκλίνης σε συνδυασμό με μικρό ύψος νερού ευνοεί την ανάπτυξη ζιζανίων με πολύ μικρούς σπόρους όπως π.χ. *Cyperus difformis*. Ενσωμάτωση αζωτούχων και φωσφορικών λιπασμάτων σε πολύ μικρό βάθος (λιγότερο από 5 εκ.) έχει σαν συνέπεια την ευκολότερη πρόσληψη των θρεπτικών αυτών στοιχείων από τα σπορόφυτα των ζιζανίων που φυτρώνουν κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Για παράδειγμα χλωροφύκη και άλλα ζιζάνια που δεν εξέρχονται επάνω από το νερό αναπτύσσονται πιο έντονα και εγκαθίστανται καλύτερα όταν μεγάλες ποσότητες των παραπάνω λιπασμάτων εφαρμόζονται στην επιφάνεια του εδάφους.

4. Διαχείριση νερού: Διατήρηση του νερού συνεχώς, σε σημαντικό σχετικά ύψος, έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του έντονου ανταγωνισμού των ζιζανίων και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των ζιζανιοκτόνων. Ύψος νερού 10 εκ. για 25 ημέρες μετά τη σπορά, εξασφαλίζει μερικό έλεγχο ορισμένων βιότυπων της μουχρίτσας, της μοσχοκύτερης και άλλων ζιζανίων εάν βέβαια οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την κανονική ανάπτυξη των φυτών του ρυζιού. Απομάκρυνση του νερού από τον αγρό για οποιοδήποτε λόγο επιταχύνει το φύτεμα των σπόρων και την ανάπτυξη των φυτών των προαναφερθέντων ζιζανίων τα οποία δυσκολεύονται να φυτρώσουν και να αναδυθούν επάνω από το νερό όταν αυτό ξεπερνά τα 16-17 εκ. Όμως ύψος νερού 20 εκ. και άνω επιβραδύνει το φύτεμα των σπόρων του ρυζιού, δυσκολεύει την έξοδο των νεαρών φυτών επάνω από το νερό, προκαλεί καχεκτική ανάπτυξη αυτών και επιφέρει τελικά μείωση των αποδόσεων. Τα ζιζάνια *Scirpus maritimus* και *Scirpus mucronatus* ανέχονται υψηλό σχετικά ύψος νερού γι' αυτό και ο έλεγχός τους πρέπει να

βασίζεται στη χρήση ζιζανιοκτόνων, την αμειψισπορά και την εφαρμογή μηχανικών μέσων.

5. Καλλιέργεια ποικιλιών ρυζιού ανταγωνιστικών έναντι των ζιζανίων: Έχει διαπιστωθεί ότι οι ποικιλίες του τύπου Japonica είναι πιο ανταγωνιστικές προς τα ζιζάνια σε σχέση με τις ποικιλίες του τύπου Indica. Επίσης οι ποικιλίες με υψηλά στελέχη και πλάγια διαμορφούμενες είναι περισσότερο ανταγωνιστικές προς τα ζιζάνια σε σχέση με τις όρθιες και κοντοστέλεχες αντίστοιχες. Είναι φανερό ότι στις πιο ανταγωνιστικές ποικιλίες ρυζιού τα προβλήματα από τα ζιζάνια είναι λιγότερα και σε περίπτωση επέμβασης με ζιζανιοκτόνα απαιτούνται μικρότερες δόσεις και λιγότερες εφαρμογές τους.

6. Χημική καταπολέμηση: Τα ζιζανιοκτόνα molinate και propanil ήταν τα πρώτα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για την καταπολέμηση της μουχρίτσας στην καλλιέργεια του ρυζιού. Πριν από την χρήση αυτών, οι μέθοδοι ελέγχου όχι μόνον της μουχρίτσας αλλά και όλων των άλλων ζιζανίων της καλλιέργειας του ρυζιού στηριζόταν σε διάφορα καλλιεργητικά και μηχανικά μέτρα. Από την επί πολλά έτη χρησιμοποίηση των ίδιων σκευασμάτων όπως έχει αναφερθεί, έχουν δημιουργηθεί ανθεκτικοί βιότυποι ορισμένων ζιζανίων με συνέπεια να απαιτούνται για την καταπολέμηση τους μεγαλύτερες δόσεις και πολλαπλές εφαρμογές τους. Γι αυτό κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή μιγμάτων ζιζανιοκτόνων για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

Τα χρησιμοποιούμενα ζιζανιοκτόνα στην καλλιέργεια του ρυζιού και στα αναχώματα του αγρού κατά ζιζάνιο είναι τα εξής:

α. Echinochloa crus-galli

1. Azimsulfuron (Gulliver): Χρησιμοποιείται από το 1998 μεταφυτρωτικά με ψεκασμό στο στάδιο 1-2 φύλλων της μουχρίτσας και χρειάζεται 2 εκ ύψος νερού το οποίο θα πρέπει να παραμείνει για 6 ημέρες.

3. Cyhalofop-butyl (Clincher): Χρησιμοποιείται από το 2000 μεταφυτρωτικά με ψεκασμό στο στάδιο 2-4 φύλλων της μουχρίτσας. Συνιστώμενη δόση 20-30 γρ.δ.ο./στρέμμα. Η χρήση του νερού είναι ίδια με εκείνη κατά την εφαρμογή του propanil.

4. Penoxulam: (Viper): Χρησιμοποιείται από το 2008. Εφαρμόζεται μεταφρυτωτικά στο στάδιο ζιζανίων 1-4 φύλλα. Συνιστώμενη δόση 200 γρ.δ.ο / στρέμμα. Μπορεί να εφαρμοστεί είτε σε ξηρό έδαφος είτε σε τηγάνια με ύψος νερού 4-5 εκ. Μετά την εφαρμογή δε θα πρέπει να γίνεται παροχή νερού για 48 ώρες.

5. Profoxydim (Aura): Διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο για την καταπολέμηση της Μουχρίτσας στο Ρύζι. α) Στάδιο καλλιέργειας (ρυζιού): από το 4ο φύλλο έως την αρχή του αδελφώματος ή β) Στάδιο καλλιέργειας (ρυζιού): από την αρχή του αδελφώματος έως το μέσον του αδελφώματος ή γ) Στάδιο καλλιέργειας (ρυζιού): από την αρχή του αδελφώματος έως το μέσον του αδελφώματος. 50-75 κ.εκ./στρ. + (200 κ.εκ. Actipron/στρ.) ή β) 75-100 κ.εκ./στρ. + (200 κ.εκ. Actipron/στρ.) ή γ) 50 κ.εκ./στρ. + (100 κ.εκ. Dash HC/στρ.)

6. Ozadiazon (Ronstar): Είναι προφυτρωτικό και μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο για αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια. Εφαρμόζεται σε ψιλοχλωματισμένο έδαφος 4-5 ημέρες πριν την κατάκλυση σε δόσεις 350-400 κ. εκ/ στρ.

β. Oryza sativa (Κόκκινο ρύζι, red rice)

Δεν υπάρχει προς το παρόν κατάλληλο ζιζανιοκτόνο. Ψεκασμός καλύψεως των ζιζανίων σε συνδυασμό με Dash HC ή Actipron.

γ. Scirpus maritimus, Scirpus mucronatus, Scirpus subinus, Cyperus difformis, Typha spp., Ammania spp., Cirsium arvense, Polygonum spp., Butomus umbellatus και Heterenthera spp.

1. Bentazon (Basagran): Χρησιμοποιείται από το 1981 για την καταπολέμηση όλων των παραπάνω ζιζανίων. Εφαρμόζεται με ψεκασμό από το στάδιο των τριών φύλλων του ρυζιού μέχρι την έναρξη της διόγκωσής του. Πριν από την εφαρμογή του σκευάσματος το ύψος του

νερού στον αγρό πρέπει να χαμηλώνεται πολύ, ενώ η ανύψωση της στάθμης του να γίνεται μετά 1-2 ημέρες. Συνιστώμενη δόση 150-200 γρ.δ.ο./στρέμμα. Συνδυάζεται με τα ζιζανιοκτόνα MCPA και propanil.

2. MCPA (Agroxone, LIMCPA, MCPA Γεωφάρμ, Σεραγλώρ, Χελλαξόν, Renox):

Χρησιμοποιείται μετά το 1970 για την καταπολέμηση ιδιαίτερα των πλατύφυλλων ζιζανίων και του *Cyperus difformis*. Εφαρμόζεται με ψεκασμό από το στάδιο του αδελφώματος μέχρι εκείνο της έναρξης της διόγκωσης του ρυζιού, ενώ ο τρόπος χρήσης του νερού είναι ίδιος με εκείνον κατά την εφαρμογή του bentazon. Συνιστώμενη δόση του σκευάσματος 40-60 γρ.δ.ο./στρέμμα. Συνδυάζεται με το ζιζανιοκτόνο bentazon.

3. Azimsulfuron (Gulliver): Χρησιμοποιείται τόσο για την καταπολέμηση μονοκοτυλήδων και πλατύφυλλων ζιζανίων του ρυζιού. Μπορεί να εφαρμοστεί όταν το ρύζι βρίσκεται στο στάδιο των 2-3 φύλλων μέχρι το αδέρφωμα.

δ. Algae

Θεικός χαλκός. Εφαρμόζονταν από το στάδιο του φυτρώματος του ρυζιού μέχρι την έναρξη του αδελφώματός του, είτε με διασπορά με το χέρι στα σημεία του αγρού στα οποία έχουν αναπτυχθεί χλωροφύκη, είτε με την τοποθέτηση του σε μικρούς καννάβινους σάκκους στα σημεία εκβολής των σιφωνίων προκειμένου να διαλυθεί και να διαχυθεί στον αγρό. Η συνιστώμενη δόση του σκευάσματος ήταν 1 χιλ/στρέμμα. Δεν έχει αδειοδότηση για χρήση σε ορυζοκαλλιέργειες.

ε. Heteranthera spp.

Εφαρμογή μίγματος bentazon (Basagram)+MCPA (150+60 γρ.δ.ο /στρέμμα) 40-50 μέρες μετά τη σπορά του ρυζιού

Β. Ζιζάνια των αναχωμάτων του αγρού

***Paspalum distichum, Phragmites communis, Typha spp. και Cirsium arvense* κ.ά.**

1. Glyphosate (Roundup κ.ά.): Χρησιμοποιείται κυρίως τους μήνες Απρίλιο και Μάιο για την καταπολέμηση των παραπάνω ζιζανίων τα οποία είναι αναπτυγμένα στα αναχώματα του αγρού.

2. glufosinate-ammonium (Basta): Ομοίως με το παραπάνω.

7. Ολοκληρωμένο σύστημα αντιμετώπισης των ζιζανίων. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει συνδυασμό μέτρων και μεθόδων που αλληλοσυμπληρώνονται για την αντιμετώπιση των ζιζανίων, των εχθρασθενειών και των θρεπτικών αναγκών του ρυζιού και που έχουν στόχο την επίτευξη υψηλής απόδοσης και ποιότητας.

Η μουχρίτσα π.χ. θα μπορούσε να αντιμετωπισθεί με ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο θα περιλάμβανε τα εξής:

1. κατεργασία του εδάφους με ένα έγκαιρο όργωμα και 1-2 φρεζαρίσματα,
2. πυκνή σπορά των ποικιλιών με γρήγορη ανάπτυξη (Japonica)
3. χρησιμοποίηση των χημικών σκευασμάτων τόσο προσπαρτικά όσο και μεταφυτρωτικά,
4. σωστή διαχείριση του νερού και
5. έλεγχος των εχθρασθενειών της καλλιέργειας και σωστή λίπανση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΡΥΖΙΟΥ

5.1 Τύποι ρυζιού –Ταξινόμηση

Η ταξινόμηση του ρυζιού μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια, όπως βάσει των μορφολογικών χαρακτηριστικών (π.χ. μήκος προς πλάτος, ενδεικτικό της φύσης του ενδοσπερμίου και ιδιαίτερα του τύπου του περιεχομένου αμύλου), της αναλογίας αμυλόζης/αμυλοπηκτικής, ή της επεξεργασίας. Έτσι, το ρύζι μπορεί να καταταχθεί ως εξής:

5.1.1 Με βάση το μέγεθος των κόκκων

- Μακρύσπερμο: Οι κόκκοι είναι μακριοί και λεπτοί. Το μήκος τους (≥ 6 mm) είναι 3 με 5 φορές μεγαλύτερο του πλάτους τους. Μετά το μαγείρεμα, οι κόκκοι είναι φωτεινοί, αφράτοι και σπυρωτοί.
- Μεσόσπερμο: Οι κόκκοι είναι κοντοί και πιο πλατείς. Το μήκος τους (5-6 mm) είναι 2 με 3 φορές μεγαλύτερο του πλάτους τους. Μετά το μαγείρεμα, οι κόκκοι είναι μαλακοί και έχουν τάση να κολλούν μεταξύ τους.
- Κοντόσπερμο ή στρογγυλόσπερμο: Οι κόκκοι είναι κοντοί, παχείς και μερικές φορές σχεδόν στρογγυλοί. Το μήκος τους είναι συνήθως 4-5 mm και το πλάτος τους 2.5 mm. Μετά το μαγείρεμα, οι κόκκοι είναι μαλακοί και κολλούν αρκετά μεταξύ τους.
- «Γλυκό» ρύζι: Οι κόκκοι είναι κοντοί, παχείς και αδιαφανείς. Μετά το μαγείρεμα, οι κόκκοι χάνουν το σχήμα τους και γίνονται κολλώδεις.

5.1.2 Με βάση την επεξεργασία των κόκκων

- Έμφλοιο ή αναποφλοιώτο ρύζι: Είναι το ρύζι με το φλοιό του μετά τη συγκομιδή και την απομάκρυνση των χόρτων.

- Καστανό ρύζι (ή κάργκο ή καφέ ή ημικατέργαστο): Προκύπτει μετά την απομάκρυνση του φλοιού, αλλά διατηρεί τη στοιβάδα του περικάρπιου που του προσδίδει το χαρακτηριστικό καφέ χρώμα, το άρωμα ξηρών καρπών και την τραχεία υφή. Το στρώμα πίτυρου παραμένει, διατηρώντας όλα τα θρεπτικά συστατικά, (θειαμίνη, ριβοφλαβίνη, νιασίνη, βιταμίνη Ε, ασβέστιο, φωσφόρο, κάλιο, πρωτεΐνες, ίνες και λίπη). Ο κόκκος έχει βάρος περίπου 25 mg. Διατηρείται καλύτερα και περισσότερο όταν καταψύχεται, αφού έτσι αποφεύγεται η οξείδωση των λιπαρών του. Απαιτεί αρκετά μεγαλύτερο χρόνο μαγειρέματος σε σχέση με το μυλευμένο (40 min).
- Λευκό ρύζι ή μυλευμένο ή επεξεργασμένο: Προκύπτει μετά τη διαδικασία της μύλευσης και την απομάκρυνση των εξωτερικών στοιβάδων του περικάρπιου, της τέστα και του νούκελλου. Η διαδικασία απομακρύνει πολλά από τα θρεπτικά συστατικά και το προκύπτον ρύζι αποκτά λευκό χρώμα. Ανάλογα με την επεξεργασία, μπορεί να επικαλυφθεί με πυριτικό μαγνήσιο ή οξείδιο του τιτανίου ή μίγμα γλυκόζης και πυριτικού μαγνησίου, με στόχο τη βελτίωση της υφής και του χρώματός του. Χρειάζεται 15 min μαγείρεμα.
- Parboiled ή κίτρινο ρύζι: Προκύπτει από τη μύλευση έμφλοιου ρυζιού που έχει προηγουμένως υποστεί υγροθερμική επεξεργασία με εμβάπτιση σε ατμό/θερμό νερό, υπό πίεση. Η υγροθερμική αυτή επεξεργασία προκαλεί διάχυση των θρεπτικών συστατικών προς το ενδοσπέρμιο, με αποτέλεσμα το κίτρινο ρύζι να είναι πιο θρεπτικό από το λευκό. Οι κόκκοι του είναι πιο σφιχτοί και σπυρωτοί από κάθε άλλο είδος ρυζιού, λόγω ζελατινοποίησης του αμύλου που περιέχεται σε αυτούς. Έχει χρόνο μαγειρέματος λίγο μεγαλύτερο από το λευκό ρύζι (16-25 min.).
- Κόκκινο ρύζι: Το ρύζι αυτό έχει κόκκινο περικάρπιο λόγω ποικιλίας ή εσοδείας. Είναι πέντε φορές πιο πλούσιο σε αντιοξειδωτικά (τοκόλες, ορυζανόλη, φαινολικό οξύ με προανθοκυανιδίνες και πολυμερικές πολυφαινόλες) από ότι το λευκό μυλευμένο ρύζι (Finocchiaro et al., 2004).
- Μαύρο ρύζι: Περικλείεται με λεπτή στοιβάδα μαύρου πίτυρου.
- Αρωματικό ρύζι: Είναι φυσικά αρωματισμένο από τα συστατικά του εδάφους στο οποίο καλλιεργείται.
- Προμαγειρεμένο (precooked): Είναι το μυλευμένο, ημι-μαγειρεμένο και ξηραμένο ρύζι. Το προμαγειρεμένο ρύζι είναι περισσότερο πορώδες και βράζει σε λιγότερο χρόνο από το λευκό, λόγω της μεγαλύτερης ικανότητας απορρόφησης του νερού.

5.1.3 Με βάση την αναλογία αμυλόζης και αμυλοπηκτικής

Η αναλογία αμυλόζης -αμυλοπηκτικής επηρεάζει τις οργανοληπτικές ιδιότητες του ρυζιού μετά το βρασμό. Η αμυλόζη είναι η πιο σημαντική παράμετρος, η οποία επηρεάζει το μαγείρεμα του ρυζιού και τη συμπεριφορά του κατά την επεξεργασία. Συνδέεται άμεσα με την απορρόφηση νερού, τη διόγκωση, την αφρατότητα, και το διαχωρισμό των βρασμένων κόκκων. Σχετίζεται αντιστρόφως με τη συνεκτικότητα, τη μαλακότητα (tenderness) και τη λαμπρότητα (glossiness) (Honesey, 1986; Zhouetal., 2002)

- Μη κολλώδες ρύζι: Το άμυλό του αποτελείται από 15-35% αμυλόζη και 65-85% αμυλοπηκτική.
- Κολλώδες ρύζι: Το άμυλό του αποτελείται από 100% αμυλοπηκτική.

Σε σχέση με την περιεχόμενη αμυλόζη γίνεται η εξής ταξινόμηση:

- Κηρώδες ρύζι με 1-2% αμυλόζη.
- Ρύζι πολύ χαμηλής αμυλόζης με 2-9% αμυλόζη.
- Ρύζι χαμηλής αμυλόζης με 10-20% αμυλόζη. Οι κόκκοι του κολλούν μεταξύ τους μετά το μαγείρεμα.
- Ρύζι μεσαίας αμυλόζης με 20-25% αμυλόζη. Είναι αυτό που προτιμάται στις περισσότερες περιοχές καλλιέργειας ρυζιού.
- Ρύζι υψηλής αμυλόζης με 25-33% αμυλόζη. Οι κόκκοι του είναι λιγότερο μαλακοί και σκληραίνουν κατά την ψύξη μετά το μαγείρεμα (Ballesteros et al., 1996; Eggum et al., 1993; Juliano, 2001).

Τα μακρύσπερμα ρύζια περιέχουν συνήθως υψηλό ποσοστό αμυλόζης, τα μεσόσπερμα μεσαίο, και τα κοντόσπερμα χαμηλό ποσοστό αμυλόζης. Συνεπώς, τα μακρύσπερμα ρύζια εμφανίζουν τη μεγαλύτερη σκληρότητα, ακολουθούν τα μεσόσπερμα και κατόπιν τα κοντόσπερμα. Επιπλέον, μεγαλύτερη λασπερότητα παρουσιάζουν τα μεσόσπερμα ρύζια, τα κοντόσπερμα και κατόπιν τα μακρύσπερμα (Singhetal., 2000; Russo, 1994). Στην Κίνα και την Άπω Ανατολή προτιμούν το ρύζι μαλακό και κολλώδες, κι επιλέγουν τύπους ρυζιού με αμυλόζη από 10% έως 18%. Στην Ινδία και το Πακιστάν, επιλέγουν τύπους ρυζιού με αμυλόζη που υπερβαίνει το 25%, καθώς επιθυμούν να τρώνε το ρύζι σκληρό και σπυρωτό, ενώ οι Ευρωπαίοι και οι κάτοικοι των ΗΠΑ προτιμούν ρύζι με ενδιάμεσα χαρακτηριστικά .

5.2 Επεξεργασία ρυζιού

Η επεξεργασία του ρυζιού περιλαμβάνει τη μύλωση ή επιφανειακή κατεργασία, που είναι το βασικό στάδιο διεργασίας και την υγροθερμική κατεργασία. Για βέλτιστη και οικονομικά

αποδοτική επεξεργασία του ρυζιού είναι πολύ σημαντική η ομοιόμορφη μορφολογία των κόκκων (Evers και Millar, 2002)

5.2.1 Μύλευση

Το ρύζι υφίσταται μύλευση, ώστε να προκύψει προϊόν με ανοιχτόχρωμη εμφάνιση, επιθυμητή για τους καταναλωτές και να μειωθεί ο χρόνος βρασμού του (15min για το μυλευμένο ρύζι, έναντι 40 min για το καστανό). Όλα τα είδη ρυζιού μυλεύονται ομοίως. Στην περίπτωση του κίτρινου ρυζιού προηγείται υγροθερμική κατεργασία της μύλευσης. Το ρύζι μπορεί να καταναλωθεί και χωρίς μύλευση, αλλά στους περισσότερους καταναλωτές αρέσει χωρίς το πίτουρό του, δηλαδή ως λευκό ή κίτρινο (Κυρίτση,2009).Η τυπική διαδικασία μύλευσης του ρυζιού περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

Καθαρισμός: Από το έμφλοιο ρύζι απομακρύνονται όλες οι ξένες ύλες, με χρήση καθαριστή κοσκίνων και αερισμού. Έτσι αφαιρούνται σανός, άχυρα, μεγάλες πέτρες, μέρη φυτών, μέρη εντόμων, κτλ. Στο τελικό στάδιο του καθαρισμού, το ρύζι διέρχεται από ανιχνευτή μετάλλων για εντοπισμών τυχών μεταλλικών αντικειμένων.

Αποφλοιώση: Το καθαρό πλέον έμφλοιο ρύζι περνά από αποφλοιωτική μηχανή δύο πέτρινων ή πλαστικών κυλίνδρων, ή ζευγών οριζοντίων δίσκων, οι οποίοι κινούνται αντίρροπα με διαφορετική ταχύτητα και η μεταξύ τους απόσταση είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από το μέγεθος των επεξεργασμένων κόκκων (Δημόπουλος, I., 1987). Ο φλοιός απομακρύνεται από το αλεσμένο προϊόν με χρήση αέρα. Το προϊόν που παραλαμβάνουμε μετά τη διαδικασία της αποφλοιώσης είναι το καφετί ρύζι, με τα στρώματα πίτουρου να περιβάλλουν ακόμη τον κόκκο.

Διαχωριστής μη αποφλοιωμένων κόκκων: Κατά τη διαδικασία της αποφλοιώσης έχουμε μεταφορά μερικών μη αποφλοιωμένων κόκκων στο καστανό ρύζι. Προκειμένου να απομακρύνουμε τους κόκκους αυτούς χρησιμοποιείται διαλογέας ο οποίος λειτουργεί με βάση τη διαφορά του ειδικού βάρους των κόκκων. Έτσι, διαχωρίζεται ο μη αποφλοιωμένος κόκκος από το καστανό ρύζι, ενώ οι μη αποφλοιωμένοι κόκκοι επιστρέφουν στην αποφλοιωτική μηχανή.

Μύλευση ή επιφανειακή επεξεργασία: Η μύλευση είναι μία φυσική διεργασία, κατά την οποία, αφαιρούνται τα εξωτερικά στρώματα των κόκκων ρυζιού (περικάρπιο, μέρος του ενδοσπερμίου και το έμβρυο). Έτσι, παράγεται το λευκό μυλευμένο ρύζι, ενώ παράλληλα προκύπτουν ως υποπροϊόντα αλεσμένο πίτουρο και θραυσμένο ρύζι. Στο στάδιο αυτό λαμβάνει χώρα τριβή των κόκκων ρυζιού μεταξύ τους με χρήση κυλίνδρου και απλής πίεσης αέρα. Η μύλευση επιτυγχάνεται μέσω 2-3 επαναλήψεων σε διαφορετικούς κυλίνδρους και προσαρμόζοντας τις ρυθμίσεις, ανάλογα με τον απαιτούμενο βαθμό μύλευσης. Στα πλαίσια της μύλευσης γίνεται, επίσης, προσθήκη ελαίου, το οποίο προστατεύει το άρωμα του ρυζιού,

καθώς δρα ως διαλύτης πτητικών καρβονυλίων κι έτσι βοηθά στη διατήρησή τους στο προϊόν (Semwal et al., 1995).

Διαχωρισμός: Γίνεται διαλογή των κόκκων του μυλευμένου ρυζιού κατά μέγεθος και διαχωρισμός του από διαφορετικούς σπόρους αλλά ακόμη και από ίδιου μεγέθους ή θραυσμένους κόκκους ρυζιού, με τη βοήθεια σειράς οριζόντιων ή περιστροφικών αυτοκαθαριζόμενων δονούμενων κοσκίνων. Τα προϊόντα διαφορετικού μεγέθους αποθηκεύονται χωριστά.

Στίλβωση: Τα υπολείμματα της μύλευσης απομακρύνονται με τη βοήθεια κυλίνδρου, ο οποίος περιστρέφεται με υψηλή ταχύτητα.

5.2.2 Υγροθερμική επεξεργασία

Η υγροθερμική επεξεργασία είναι μία τεχνική λίγων εκατονταετιών, αλλά αρκετά περίπλοκη. Πρόκειται για ένα προαιρετικό στάδιο, το οποίο τοποθετείται μετά τον καθαρισμό και πριν την αποφλοιώση κι έχει ως σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης της μύλευσης και τη βελτίωση των θρεπτικών και οργανοληπτικών ιδιοτήτων του ρυζιού μετά το μαγείρεμα. Εφαρμόζεται στο περίπου 1/4 της παγκόσμιας παραγωγής ρυζιού. Το ρύζι που προκύπτει είναι γνωστό ως parboiled (Κυρίτση,2009).

Η υγροθερμική επεξεργασία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Εμβάπτιση του ρυζιού σε νερό για περίπου 3-3.5h στους 70 C, έως ότου αυξηθεί η υγρασία σε 25-30%.
- Βρασμός του ενυδατωμένου ρυζιού σε ατμό υπό πίεση ή μη για 20 min περίπου.
- Προξήρανση και ξήρανση του έμφλοιου ρυζιού σε ασφαλή επίπεδα υγρασίας(14%).Υπάρχουν βέβαια παραλλαγές των βασικών βημάτων της επεξεργασίας.

Κατά την υγροθερμική επεξεργασία το άμυλο ζελατινοποιείται, διογκώνεται και ανακατανέμεται ομοιογενώς στον κόκκο. Από την υγροθερμική επεξεργασία δεν επηρεάζονται οι πρωτεΐνες του ενδοσπερμίου. Τα πρωτεϊνικά μόρια διαρρηγνύονται και μειώνεται η διαλυτότητά τους, ενώ αυξάνεται η ευπεπτότητά τους (Mujoo et al. 1998), τα δε αμινοξέα παραμένουν αμετάβλητα. Επίσης, παρατηρείται μεταφορά βιταμινών και ανόργανων αλάτων στο αμυλούχο ενδοσπέρμιο από το στρώμα αλευρόνης και την τέστα. Αντιθέτως, τα λιποειδή διαχέονται προς τα έξω. Κατά την υγροθερμική επεξεργασία συμβαίνει, επίσης, αδρανοποίηση ενζύμων, καταστροφή ζυμών, μυκήτων, εντόμων και των αυγών τους. Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας έχουμε απώλεια θειαμίνης και νικοτινικού οξέος (Dexter, 1998), ενώ οι 29 συγκεντρώσεις τέφρας, φωσφόρου, ασβεστίου, σιδήρου, μαγγανίου, μολυβδενίου και χρωμίου είναι σίγουρα μεγαλύτερες στο κίτρινο μυλευμένο ρύζι από ότι στο λευκό.

Τέλος, δεν παρατηρείται κάποια μεταβολή στις συγκεντρώσεις μαγνησίου, ψευδάργυρου και χαλκού. Το κίτρινο ρύζι, λόγω μεγαλύτερης σκληρότητας απαιτεί λιγότερη μύλευση. (Κυρίτση,2009)

Συνοψίζοντας, τα πλεονεκτήματα της υγροθερμικής επεξεργασίας είναι:

- Ευκολότερος διαχωρισμός λεπτουριδίων από τον κόκκο
- Μείωση των θραυσμένων κόκκων κατά τη μύλευση στο ελάχιστο
- Αύξηση της περιεκτικότητας σε βιταμίνες και ανόργανα άλατα
- Εμφάνιση σπυρωτού ρυζιού μετά το μαγείρεμα
- Δύσκολη προσβολή από έντομα κατά την αποθήκευση λόγω της αυξημένης σκληρότητας των κόκκων.

Τα μειονεκτήματα της υγροθερμικής επεξεργασίας αντίστοιχα είναι: αύξηση του χρόνου μαγειρέματος του ρυζιού (18-20 min αντί 15 min), αύξηση της απαιτούμενης ενέργειας για τη διαδικασία της μύλευσης, και πιθανή αλλοίωση της γεύσης των μυλευμένων κίτρινων κόκκων έπειτα από μακρά αποθήκευση (Κυρίτση,2009)

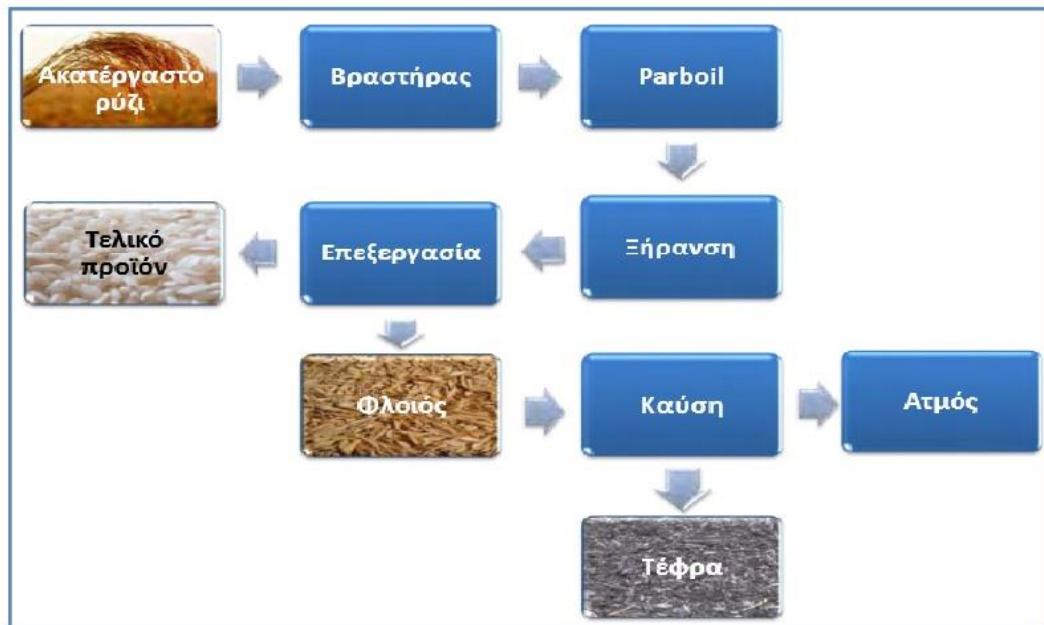
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΧΡΗΣΕΙΣ ΡΥΖΙΟΥ

6.1 Προετοιμασία ρυζιού

Το ακατέργαστο ρύζι ή το ρύζι με τα λέπυρα ή το αναποφλοιώτο ρύζι το λεγόμενο (paddy) στην Ινδία αποτελείται από τον κυρίως καρπό και τον εξωτερικό φλοιό. Οι βιομηχανίες ρυζιού έχουν σαν σκοπό να απελευθερώσουν τον κόκκο από τα μέρη που δεν χρησιμοποιεί ο άνθρωπος στην διατροφή του και καθιστούν επίσης τον κόκκο διατηρητέο και εμφανισιακά καλό. για την λογική των εργασιών αυτών που γίνονται στο ρύζι θα μιλήσουμε παρακάτω. Η πρώτη εργασία είναι ο διαχωρισμός των ξένων σωμάτων που τυχόν υπάρχουν στην μάζα του ρυζιού. Έπειτα ακολουθεί η αποφλοιώση του ρυζιού. Από 100gr ακατέργαστο ρύζι παίρνουμε 20gr φλοιό. Έπειτα το μίγμα αποφλοιωμένων κόκκων, μη αποφλοιωμένων κόκκων και φλοιών οδηγείται σε ένα κόσκινο από όπου παίρνουμε ένα άλευρο χρώματος γκριζου και ταχύ. Από αυτό επιτυγχάνουμε ένα άλευρο ακατέργαστο το οποίο αποτελείται από σπασμένους κόκκους και διάφορες ακαθαρσίες. Η θραύση των κόκκων του ρυζιού είναι εύκολη όταν το ρύζι δεν έχει ωριμάσει καλά ή δεν έχει αποξηρανθεί καλά. Αυτό το αλεύρι χρησιμοποιείται για την διατροφή των ζώων. Μερικές βιομηχανίες τροφίμων αφού βγάλουν ορισμένα ξένα σώματα από μέσα του φτιάχνουν σιμιγδάλια ή άλευρα χαμηλής ποιότητας. Το ραφινρισμένο ρύζι επιτυγχάνεται θέτοντας το αποφλοιωμένο ρύζι ή μαύρο ρύζι, το οποίο περιβάλλεται ακόμη από μια λεπτή επιδερμίδα (περικάρπιο) στην διαδικασία της άσπρινσης ή λεύκανσης. Αυτή η εργασία πραγματοποιείται με το πέρασμα από τρεις μηχανές (σπάνια τέσσερις). Στις δύο πρώτες μηχανές βγαίνει πίτουρο και ριζοσκόνη διότι φεύγει το αλευρώδες τμήμα του καρπού. Το πίτουρο που παίρνουμε από αυτήν την διαδικασία έχει την τάση να συγκεντρώνεται σε μικρά κομματάκια ελαφριά διότι έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε λίπος και έχει χρώμα γκριζώδες και δεν έχει μεγάλη διατηρησιμότητα. Η πιο συνήθης χρήσης του πίτουρου είναι για ζωοτροφή. Στην Αμερική επίσης εξάγουν λάδι από αυτό. Εδώ στην Ελλάδα εξάγουμε την φιτίνα, η οποία έχει μεγάλη θρεπτική αξία διότι περιέχει φώσφορο και ινοσιτόλη. Στα πίτουρα που κυκλοφορούν στο εμπόριο και προέρχονται από όλες τις φάσεις κατεργασίες έχουμε μια ποσότητα πρωτεϊνών και λιπών περίπου 24%. Η ριζοσκόνη που βγαίνει στο τέλος της λεύκανσης είναι φτωχή σε λίπη, αλλά πλούσια σε άμυλο και γι' αυτό χρησιμοποιείται σαν γαλακτοφόρο περίοδο. Το έμβρυο όταν διαχωριστεί αποτελεί το 1% του ακατέργαστου ρυζιού. Σε αυτό το μέρος του καρπού είναι συγκεντρωμένα τα λίπη. Για τον

λόγο αυτό χρησιμοποιούνται μόνο στο να πάρουμε το λάδι το οποίο περιέχει υδατοδιαλυτές βιταμίνες. Η γίνεται για να φύγει η σκόνη που έχει το ρύζι. Αυτό το πετυχαίνουμε παίρνοντας το ρύζι σε μια σειρά από συσκευές λευκάνσεως (βούρτσες) που μπορούμε επίσης να τα κάνουμε να έχουν καλύτερο χρώμα ρίχνοντας λάδι ώστε να γυαλίσουν ή να ρίξουμε διάλυμα με γλυκόζη.



Εικόνα 6.1

6.2 Το ρύζι στην διατροφή του ανθρώπου

Το ρύζι και το σιτάρι είναι δημητριακά που έχουν την μεγαλύτερη διατροφική σημασία για τον άνθρωπο. Πάνω στο ρύζι βασίζεται η διατροφή 1 δισεκατομμυρίου ατόμων. Στην Ιαπωνία και σε μικρές διαφοροποιήσεις στην Κίνα, το ρύζι προσφέρει το μισό των θερμίδων της καθημερινής διατροφής. Πραγματικά η καλή δική μας γνώση και ο υπολογισμός των συντελεστών του ρυζιού που επιδρούν στην διατροφή μας, μας επιτρέπει DI CONCIARE της ανάγκης διατήρησης των θρεπτικών του στοιχείων που είναι χρήσιμες για την διατροφή μας (εκτός από B1, B9PP). Στην περίπτωση του ρυζιού παρατηρήθηκε ότι οι βιταμίνες είναι εγκατεστημένες στα περιφερειακά τμήματα του σπόρου και γι' αυτό η άλεση και το γυάλισμα του ρυζιού απομακρύνουν το μεγαλύτερο μέρος τους. Όταν λοιπόν τοποθετήσουμε το ακατέργαστο ρύζι μέσα σε νερό οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες εισχωρούν και διασκορπίζονται προς το εσωτερικό του κόκκου, για το λόγο αυτό το ακατέργαστο έπειτα από την διάβρωση του διατηρεί τις βιταμίνες του. Επίσης λόγω αυτής της ιδιότητας που έχει και όταν γυαλιστεί περιέχει ένα μικρό μέρος βιταμινών. Η θρεπτική αξία του ρυζιού και έπειτα από τεχνικές ιδιαίτερες (parboiled, convert) θεωρείται πολύ καλή από ενεργητικής πλευράς και

περιορισμένη από την αναπλαστική πλευρά. Στην πραγματικότητα όμως σήμερα υπάρχουν υβρίδια ρυζιού, στα οποία μπορεί να φτάσει το ποσοστό πρωτεΐνης 10%-11%. Ανακαλύφθηκε ότι η χαρακτηριστική ιδιότητα της αντοχής στο μαγείρεμα του μαύρου ρυζιού οφείλεται στην περιεκτικότητα του στην αμυλόζη. Το άμυλο του ρυζιού (CWAX) αποτελείται από αμυλοπηκτίνη.

6.3 Ο Φλοιός και η Τέφρα Φλοιού Ρυζιού

Κατά την διαδικασία παραγωγής του ρυζιού, όπως φαίνεται και στην Εικόνα παραπάνω, μετά την επεξεργασία του και την αποφλοιώσή του, συλλέγονται σημαντικές ποσότητες Φλοιού Ρυζιού, σαν στερεό παραπροϊόν. Ο φλοιός του ρυζιού αποτελεί συνήθως το 20% του ακατέργαστου ρυζιού και είναι από τις πιο άμεσα διαθέσιμες και λιγότερο αξιοποιημένες πηγές βιομάζας. Η σύστασή του αποτελείται κυρίως από λιγνίνη (~22%), κυτταρίνη (~38%) και ένυδρο πυρίτιο (~19%) εξαρτώμενη κυρίως από την ποικιλία του ρυζιού, τη γεωγραφική θέση, τη χρήση λιπασμάτων και το κλίμα¹⁰. Εξαιτίας του μεγάλου όγκου ετήσιας παραγωγής και την απουσία αποτελεσματικού τρόπου αξιοποίησης, σημαντικά προβλήματα διάθεσης και αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων είχαν συνδεθεί με τον φλοιό ρυζιού τις προηγούμενες δεκαετίες. Η δυσκολία στην αξιοποίηση του φλοιού ρυζιού κυρίως οφείλεται στην σκληρή, ξυλώδη φύση του, στη χαμηλή διατροφική του αξία, στο υψηλό ποσοστό τέφρας, την μεγάλη αντίσταση στην αποικοδόμηση και στον μεγάλο όγκο του¹³. Εφόσον η παγκόσμια παραγωγή ανέρχεται στους 700.000.000 τόνους ακατέργαστου ρυζιού ετησίως, η παραγωγή σε φλοιό ρυζιού ανέρχεται σε περίπου 140.000.000 τόνους, επιβάλλοντας την ανάγκη για ικανοποιητική και αποτελεσματική εκμετάλλευση ή διάθεσή του. Σαν αποτέλεσμα τόσο της τεχνολογικής ανάπτυξης όσο και της ολοένα αυξανόμενης απαίτησης για πιο «πράσινες» τεχνολογίες, ο φλοιός του ρυζιού πλέον συχνά χρησιμοποιείται σαν λίπασμα στη γεωργία ή, εξαιτίας της υψηλής του περιεκτικότητας σε πυρίτιο, ως πηγή για την προετοιμασία καρβιδίου (silicon carbide) και νιτριδίου (silicon nitride) του πυριτίου. Η πιο διαδεδομένη χρήση του όμως, είναι ως *καύσιμη βιομάζα* σε ειδικούς κλιβάνους για την παραγωγή ατμού, θερμότητας (για την ξήρανση του ρυζιού) ή ηλεκτρικής ενέργειας λόγω της υψηλής θερμιδικής (θερμογόνου) του δύναμης όπως φαίνεται και στον. Οι τυπικές τιμές της θερμιδικής του δύναμης κυμαίνονται μεταξύ 15-16.7 MJ/kg ανάλογα την ποικιλία του ρυζιού, την υγρασία και την περιεκτικότητα σε πίτουρο¹¹. Επιπλέον, το ασυνήθιστα υψηλό ποσοστό για φυτά, του φλοιού ρυζιού σε πυρίτιο σε συνδυασμό με την κυτταρίνη προσδίδουν στο φλοιό ρυζιού εξαιρετική αντίσταση στην καύση, σε συνήθεις θερμοκρασίες, ενώ ο συνδυασμός πυριτίου-λιγνίνης προσδίδει αντίσταση στην υγρασία και αντιμυκητικές ιδιότητες, ώστε να χρησιμοποιηθεί σαν επιβραδυντής φωτιάς ή μονωτικό υλικό. Από αυτήν την καύση, παράγεται Τέφρα Φλοιού Ρυζιού η οποία αποτελεί περίπου το **18%-20%** του φλοιού ρυζιού και περιέχει το σύνολο των ανόργανων συστατικών του φλοιού του ρυζιού,

καθώς και μέρος των οργανικών συστατικών του, εξαιτίας της ατελούς καύσης. Κατά την ανάπτυξή του, το ρύζι απορροφά πυρίτιο από το έδαφος και το ενσωματώνει στην εξωτερική δομή του φλοιού. Κατά την αποτέφρωση του φλοιού του ρυζιού σε υψηλές θερμοκρασίες και την απομάκρυνση μέρους των οργανικών συστατικών του, η συγκέντρωση σε πυρίτιο αυξάνεται και κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 85-98%. Οι σημαντικότεροι παράγοντες¹³ που επηρεάζουν την σύσταση και τη δομή της τέφρας φλοιού ρυζιού είναι η θερμοκρασία, η διάρκεια, η ανάδευση, ο τρόπος καύσης ή αεριοποίησης του φλοιού καθώς και ο ρυθμός ψύξης. Συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί πως το άμορφο πυρίτιο του φλοιού ρυζιού αρχίζει να μετατρέπεται σε κρυσταλλικό γύρω τους 700οC, ενώ η πλήρης μετατροπή του ολοκληρώνεται στους 900οC.

Με δεδομένο ότι η παγκόσμια παραγωγή σε φλοιό ρυζιού ανέρχεται περίπου στους 140.000.000 τόνους ετησίως, η παραγωγή της τέφρας φλοιού ρυζιού από την καύση του φλοιού ρυζιού μπορεί να φτάσει μέχρι και τους 28.000.000 τόνους δημιουργώντας σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα και επιπλέον μειώνει το κέρδος των ορυζοβιομηχανιών καθώς η ταφή της τέφρας φλοιού ρυζιού είναι δαπανηρή. Για αυτούς τους λόγους, τα τελευταία χρόνια έχουν ενταθεί οι έρευνες για την εξεύρεση πιθανών χρήσεων τόσο του φλοιού ρυζιού όσο και της τέφρας φλοιού ρυζιού. Οι κυριότερες χρήσεις που έχουν προταθεί είναι:

- Στην χαλυβουργία για την παρασκευή υψηλής ποιότητας επίπεδου χάλυβα μέσω συνεχούς χύτευσης
- Στην τσιμεντοβιομηχανία ως πρόσθετο στο σκυρόδεμα ή στα (σύνθετα) δομικά υλικά βελτιώνοντας τις ιδιότητές τους
- Σαν υποκατάστατο της ατμισμένης πυριτίας (fumed silica) στο τσιμέντο υψηλής αντοχής
- Στην κατασκευή πυρίμαχων πλίνθων εξαιτίας των μονωτικών ιδιοτήτων και της ανθεκτικότητας στη φωτιά της τέφρας φλοιού ρυζιού
- Στην παραγωγή υψηλής καθαρότητας διοξειδίου του πυριτίου για κατασκευή τσιπ πυριτίου
- Απομάκρυνση επιβλαβών εντόμων από αποθηκευμένα τρόφιμα
- Πηγή πυριτίου για την παραγωγή ζεολίθων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Ο ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ



Εικόνα 7.1

7.1 Γεωγραφική φυσιογνωμία του Νομού Φθιώτιδας

Ο νομός Φθιώτιδας είναι νομός της Κεντρικής Ελλάδας, με έκταση 4.441τ. χλμ., και πληθυσμό 158.220 (σύμφωνα με τα μέχρι τώρα επεξεργασμένα στοιχεία της απογραφής του 2011). Πρωτεύουσα του νομού είναι η Λαμία. Σημαντικές πόλεις του νομού είναι επίσης τα Καμένα Βούρλα, ο Άγιος Κωνσταντίνος, η Αρκίτσα, η Αταλάντη, η Ελάτεια, η Λάρυμνα Φθιώτιδας, η Αμφίκλεια, η Τιθορέα, η Στυλίδα, η Υπάτη, η Μακρακώμη, το Πλατύστομο και

ο Δομοκός. Για πλήρη κατάλογο των πόλεων και οικισμών του νομού, δείτε επίσης Διοικητική διαίρεση νομού Φθιώτιδας. Συνορεύει με τους νομούς Ευβοίας μέσω του Ευβοϊκού κόλπου στα ανατολικά, Βοιωτίας και Φωκίδας στα νότια, Αιτωλοακαρνανίας στα νοτιοδυτικά, Ευρυτανίας και Καρδίτσας στα δυτικά, Λάρισας στα βόρεια και Μαγνησίας στα ανατολικά.

7.1.1 Μορφολογική κατανομή της έκτασης

Το 42.2% (ή 1.873 τ. χλμ.) του εδάφους του νομού Φθιώτιδας αποτελείται από ημι-ορεινές περιοχές, το 37.9% (ή 1685 τ. χλμ.) είναι ορεινές και το 19.9% (ή 882 τ. χλμ.) πεδινές περιοχές.

7.1.2 Βουνά

Στα βορειοδυτικά στα σύνορα με την Ευρυτανία το χώρο καταλαμβάνουν οι νοτιοανατολικές απολήξεις της νότιας Πίνδου, με πιο αξιόλογη κορφή τα Λυκομνήματα, στα 1522μ. Νοτιότερα, ορθώνεται ο Τυμφρηστός (2315μ) και η Καλλιακούδα, με μεγαλύτερο υψόμετρο τη κορυφή Κοκκάλια και τα 1720μ. Στο νοτιοδυτικό τμήμα, στα όρια με το νομό Φωκίδας εκτείνονται τα Βαρδούσια όρη με σημαντικότερες κορυφές τη Μεγάλη Χούνη ή Χωμήριανη (2293μ), το Σινάνι (2054μ) και τον Ομαλό (1750μ). Στα ανατολικά των Βαρδουσιών βρίσκεται το όρος Οίτη που έχει μέγιστο υψόμετρο τα 2152μ. στο ανατολικό μέρος βρίσκονται τα μικρότερα βουνά, Καλλίδρομο (1372μ.), Κνημίσ (938μ) και Χλωμό (1081μ). Στη βορειοανατολική περιοχή και στα όρια με το Νομό Μαγνησίας υψώνεται η Όθρυς με ψηλότερες κορυφές το Γερακοβούνι (1726μ) υψόμετρο και τη Μεγάλη Ράχη (1209μ). Ιδιαίτερης αξίας δασικά συστήματα του νομού είναι: Ο εθνικός δρυμός της Οίτης, ο αισθητικό δάσος των Μεξιατών και το αισθητικό δάσος του Αγίου Γεωργίου.

7.1.3 Πεδιάδες

Η μεγαλύτερη πεδινή περιοχή του νομού είναι η λεκάνη του Σπερχειού ποταμού η οποία περιλαμβάνει και τη πεδιάδα της Λαμίας. Άλλα πεδινά εδάφη βρίσκονται στα παράλια του Ευβοϊκού κόλπου, όπως η πεδιάδα της Αταλάντης, της Αμφίκλειας και του Δομοκού.

7.1.4 Ποτάμια

Ο κύριος ποταμός του νομού, που μαζί με τους παραποτάμους του ποτίζει όλη την Φθιώτιδα, είναι ο Σπερχειός με μήκος 80 χλμ., ο οποίος πηγάζει από τις χαράδρες του Τυμφρηστού σε υψόμετρο 2300 μέτρων και ρέει προς τα ανατολικά εκβάλλοντας στον Μαλιακό κόλπο. Η λεκάνη την οποία αποστραγγίζει στις εκβολές του δημιουργεί και τη μεγαλύτερη πεδιάδα του νησιού. Οι κυριότεροι παραπόταμοι του Σπερχειού είναι η Βίστριζα (ο Ίναχος των αρχαίων), ο Γοργοπόταμος στα νερά του οποίου ζουν νεροχελώνες, νερόφιδα, βάτραχοι, και στις όχθες του σαύρες, χελώνες και οχιές, ο Ρουστανίτης, και ο Ασωπός που παλιά λεγόταν Καρβουναριά. Ο Σπερχειός έχει ακόμα 63 μικρότερους παραπόταμους. Ο άλλος ποταμός είναι ο Κηφισός ή Μαυρονέρι (ο Μέλας ποταμός των αρχαίων) ο οποίος εισέρχεται στο νομό από την Φωκίδα, βόρεια της Άμφισσας και εκβάλλει στον Ευβοϊκό κόλπο.

7.1.5 Υγροβιότοποι

Το Δέλτα του Σπερχειού είναι σημαντικός υγροβιότοπος που σχηματίστηκε από τις προσχώσεις του ποταμού, με έκταση 196 τ. χλμ.. το μεγαλύτερο τμήμα του είναι καλλιεργήσιμη γη ορυζοκαλλιέργειες ενώ στο υδροβιότοπο φιλοξενείται πλούσια ορνιθοπανίδα. 21 διαφορετικά είδη πουλιών παραμένουν μόνιμα στο Δέλτα, ενώ άλλα 63 είδη πουλιών περνάνε το χειμώνα στη περιοχή. Υπάρχουν και 20 με 30 ζευγάρια πελαργών κοντά στα χωριά της Αγίας Παρασκευής, της Ανθήλης και του Μοσχοχωριού. Ζουν επίσης ψάρια όπως κέφαλοι, τσιπούρες, γλώσσες, λαβράκια, γαρίδες, κυδώνια, στρείδια και χάβαρα. Της Αγίας Παρασκευής, δίπλα στο Δέλτα του Σπερχειού ποταμού, 3 χλμ. ανατολικά της Λαμίας. Στις πηγές του χωριού ζει το μοναδικό στο κόσμο αρχέγονο είδος ψαριού, ο Ελληνοπυγόστεος (*Pungitius hellenicus*), ένα ψάρι με μέγεθος περίπου 4 εκατοστά. Άλλοι υγροβιότοποι υπάρχουν στο Δέλτα του Μαλιακού κόλπου, στη περιοχή «Βρωμολίμνης» στον Άγιο Κωνσταντίνο, της Τραγάνας και του Βουρλιά στην Αταλάντη, του Αλμυροπόταμου Αχλαδίου που ζουν καβούρια, χελώνες, νερόκοτες, κέφαλοι και μπάφες, του χειμάρρου Ξηριάς στη Λαμία, της «Σβάλας» Πελαγίας όπου σε έκταση 110 στρεμμάτων ζουν ερωδιοί και άλλα είδη μεταναστευτικών πουλιών και της λίμνης του Εθνικού δρυμού της Οίτης.

7.2 Οικονομική φυσιογνωμία

Ο πληθυσμός ασχολείται με αγροτικές δραστηριότητες και κυρίως τη γεωργία, τη κτηνοτροφία και την υλοτομία. Συστηματική γεωργική εκμετάλλευση με επιστημονικό τρόπο οργανωμένη γίνεται στη πεδιάδα του Δομοκού λόγω της αποξήρανσης της προϋπάρχουσας

λίμνης, Ξυνιάδας. Επίσης σημαντική γεωργική εκμετάλλευση γίνεται και στη πεδιάδα του Σπερχειού. Κύρια γεωργικά προϊόντα του νομού είναι τα δημητριακά, τα όσπρια και οι πατάτες, τα λαχανικά, τα αμπέλια και τα φυτώρια καρποφόρων δέντρων. Από δενδροκαλλιέργειες μόνο η ελαιοκαλλιέργεια είναι αναπτυγμένη. Όσον αφορά τη βιομηχανία υπάρχουν μικρά εργοστάσια ζυμαρικών, αλευρόμυλοι, ορυζόμυλοι, βαμβακοελαιουργεία και υφαντουργίες. Πιο αναπτυγμένη θεωρείται η οικοτεχνία αφού λειτουργούν πολλές βιοτεχνίες παραγωγής και επεξεργασίας προϊόντων. Το 54,3% των επιχειρήσεων του νομού ασχολούνται με το χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή οχημάτων, το 14,5% στις κατασκευές, στα ξενοδοχεία και στα εστιατόρια 13,3%.

7.2.1 Γεωργία

Ιδιαίτερα αναπτυγμένη στις πεδινές περιοχές και κυρίως στην εύφορη κοιλάδα του Σπερχειού. Οι εκτάσεις που καλλιεργούνται είναι 1.600.162 στρέμματα και κυρίως καλλιεργούνται σιτηρά, βρώσιμα όσπρια, κτηνοτροφικά όσπρια, καπνός και βαμβάκι. Από τις δενδρώδεις καλλιέργειες κυριαρχούν οι ελαιώνες, οι αμυγδαλιές, οι μηλιές, οι καρυδιές και οι καστανιές. Στον νομό υπάρχουν 5.530.000 ελαιόδεντρα και 70 ελαιοτριβεία. Η αμπελοκαλλιέργεια παρουσιάζει αύξηση τα τελευταία χρόνια, η ντομάτα για τη βιομηχανία καλλιεργείται στη περιοχή του Δομοκού όπου υπάρχουν αρκετές μονάδες επεξεργασίας της ντομάτας στη Ξυνιάδα Δομοκού και στο Περιβόλι Ξυνιάδας. Το κελυφωτό φυστίκι καλλιεργείται κυρίως στη Δυτική Φθιώτιδα και στις περιοχές του Μώλου και της Λοκρίδας. Η ποικιλία «Κελυφωτό Φυστίκι Μάκρης Φθιώτιδας» μάλιστα έχει χαρακτηριστεί Π.Ο.Π. από το 1955. Στην περιοχή του Δέλτα του Σπερχειού και κυρίως στην περιοχή της Ανθήλης και της Ροδίτσας κυριαρχεί η ορυζοκαλλιέργεια από το 1950 περίπου. Τα σιτηρά είναι όμως η πιο διαδεδομένη καλλιέργεια του νομού με κυρίως καλλιεργούμενο δημητριακό το σκληρό σιτάρι. Μια προσοδοφόρα παλιά καλλιέργεια στο νομό, ήταν και αυτή του καπνού. Όταν σταμάτησαν οι επιδοτήσεις για τη παραγωγή καπνού, η παραγωγή του μειώθηκε δραστικά. Το 2007 μόνο 937 στρέμματα καλλιεργήθηκαν με καπνά. Με τη βιολογική γεωργία πάλι ασχολούνται 573 βιοκαλλιεργητές με 37.309 στρέμματα. Από αυτά το 35,40% καλλιεργείται με ελιές ενώ το 31,77 με ζωοτροφές όπως μηδική και τριφύλλι.

7.2.2 Αλιεία

Υπάρχουν 435 αλιευτικά σκάφη παράκτια αλιείας στα λιμάνια της Αγίας Μαρίνας, της Στυλίδας, της Λάρυμνας, της Αγίας Τριάδας, των Καμένων Βούρλων και του Καραβόμυλου κυρίως, 34 μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας και ιχθυογενετικοί Σταθμοί, 816 απασχολούμενοι στη θαλάσσια αλιεία. Μέση ετήσια (Μ.Ε.) αλιευτική παραγωγή ψαριών 2.500 τόνους ενώ οστράκων είναι 700 τόνοι, κυρίως κυδώνια. Υπάρχουν επίσης, σύμφωνα με τις επίσημες άδειες, 12.000 ερασιτέχνες ψαράδες και 14 αλιευτικοί σύλλογοι. Στην Φθιώτιδα λειτουργούν 46 βιομηχανίες ιχθυοκαλλιέργειας οι περισσότερες εκ των οποίων στο κόλπο της Λάρυμνας και οστρακοκαλλιέργειας, οι περισσότερες εκ των οποίων βρίσκονται στον Μαλιακό κόλπο.

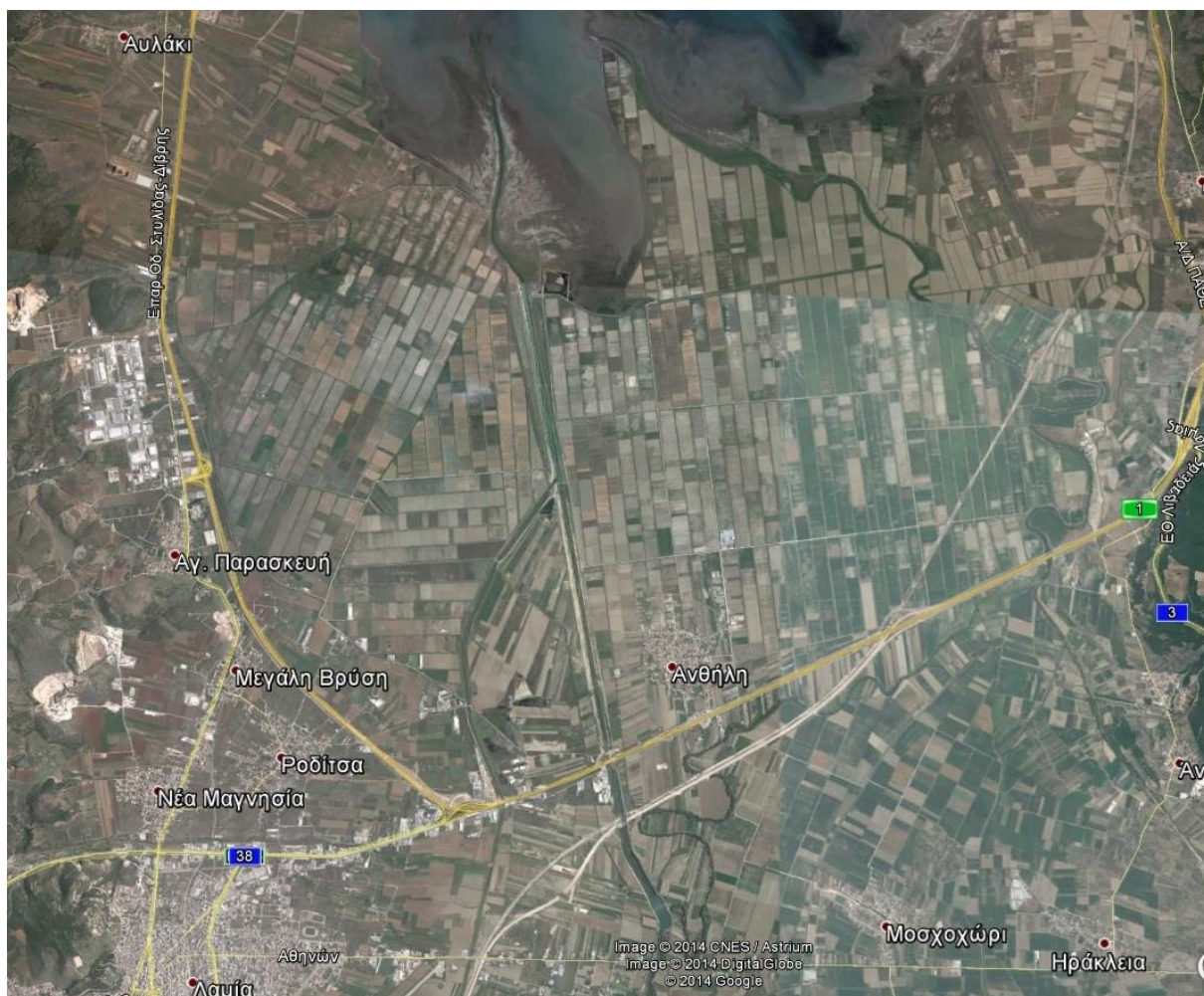
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΤΟ ΡΥΖΙ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

Όπως ήδη αναφέραμε ο Νομός Φθιώτιδας είναι νομός της Κεντρικής Ελλάδας. Ένας γόνιμος τόπος με έκταση 4468 km². Η μεγαλύτερη πόλη και έδρα της Γενικής Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, είναι η Λαμία. Γύρω της αναπτύσσονται 23 Δήμοι και 2 Κοινότητες που συνολικά αριθμούν 175.000 κατοίκους. Ένα από τα πιο εύφορα κομμάτια του Ν. Φθιώτιδας αποτελεί η κοιλάδα του Σπερχειού. Το μήκος του ποταμού είναι 82,5 km και ξεκινά από το όρος Τυμφρηστός σε υψόμετρο 2.327 m. Η κοιλάδα του καλύπτει 15.000 ha, με μέσο υψόμετρο 621-810 m.

Το δέλτα του Σπερχειού ποταμού βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού Φθιώτιδας δυτικά δηλαδή του Μαλιακού κόλπου. Η ευρύτερη περιοχή του υδροβιότοπου περιλαμβάνει όλη την παράκτια περιοχή των εκβολών της παλαιάς και νέας κοίτης του ποταμού και ειδικότερα τα τμήματα των εκτάσεων των δήμων Ανθήλης, Ροδίτσας, Μεγάλη Βρύση, Αυλακίου, Μοσχοχωρίου, Δαμάστας, Ηράκλειας, Θερμοπυλών, Αγίας Τριάδας και Αγίας Μαρίνας, την περιοχή που επεκτείνεται μέσα στην θάλασσα του Μαλιακού κόλπου και τις φυσικές αβαθείς «παράκτιες» εκτάσεις, μέχρι βάθους περίπου 6 μέτρων, συνολικής εκτάσεως περίπου 200.000 στρεμμάτων. Στην περιοχή του Δέλτα του Σπερχειού, κυριαρχεί η ορυζοκαλλιέργεια από το 1950 περίπου, ιδιαίτερα στα δημοτικά διαμερίσματα Ανθήλης και Ροδίτσας.

Το κλίμα της περιοχής μας ποικίλλει ανάλογα με το υψόμετρο. Στα παράλια είναι γενικά Μεσογειακό με ζεστά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες και στο εσωτερικό, σε μεγαλύτερο υψόμετρο, γίνεται Ηπειρωτικό, με χιονοπτώσεις στη διάρκεια του χειμώνα. Στις δυτικές πεδινές περιοχές ο χειμώνας είναι πιο ήπιος με αρκετές βροχές, ενώ στη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρούνται πολύ υψηλές θερμοκρασίες, που συχνά ξεπερνούν τους 40°C και υψηλά ποσοστά υγρασίας. Στην Ανατολική Στερεά, λόγω των ορεινών όγκων, ο χειμώνας είναι πιο ψυχρός και το καλοκαίρι πιο δροσερό και ξηρό σε σχέση με τα δυτικά.



Εικόνα 8.1

Η αεροφωτογραφία από δυτικά προς ανατολικά αναδεικνύει την ορθογώνια γεωμετρία του αγροτικού μωσαϊκού που έχει προκύψει από τα αρδευτικά κανάλια και τους δρόμους προσπέλασης για τις καλλιέργειες ρυζιού και μπαμπακιού. Στο βάθος είναι εμφανείς οι συνεχείς φυσικές διεργασίες προσχώσεων του Σπερχειού και διακρίνεται η ευμετάβλητη ακτογραμμή του Μαλιακού Κόλπου. Στην αριστερή πλευρά παρατηρούμε τις περιοχές Ροδίτσα, Μεγάλη Βρύση και Αυλάκι. Στο κέντρο της φωτογραφίας βρίσκεται η βασική αποστραγγιστική τάφρος, γνωστή ως “γερμανική”, στην κάτω πλευρά η Εθνική Οδός Αθήνας-Θεσσαλονίκης και στην δεξιά πλευρά βρίσκεται η Ανηθήλη. Ενδιαφέρον έχει στο κάτω μέρος της αεροφωτογραφίας το φυσικό ίχνος ρέματος με πυκνή παρόχθια βλάστηση, το μόνο ίσως μη ευθύγραμμο στοιχείο του τοπίου. Ένας παρατηρητής που πρωτοαντικρίζει ακόμη και σήμερα το τοπίο της πεδιάδας, πριν φθάσει στην Λαμία, ειδικά όταν εισέρχεται από την πύλη των Θερμοπυλών, είναι δύσκολο να μη σκεφθεί ότι το συγκεκριμένο φυσικό περιβάλλον επηρέασε την εγγειοβελτιωτική παρέμβαση του ανθρώπου.

Το αποδεικνύει η περιγραφή του γνωστού Άγγλου περιηγητή Έντουαρντ Ντόντγουελ (1767-1832) στις αρχές του 19ου αιώνα:

“Αυτή είναι η θέα για κάποιον που πλησιάζει τις Θερμοπύλες από τη Λοκρίδα η οποία βρίσκεται κάτω από το όρος Κνημιάς. Οι πολυάριθμες από τη Λοκρινική πεδιάδα μέχρι τον Μαλιακό Κόλπο εκτεινόμενες εδαφικές γλώσσες σχηματίστηκαν από την παρασυρθείσα άμμο των ποταμών που ρέουν από τα Κνημιδικά όρη προς την κοιλάδα. Μεγάλα τμήματα της πεδιάδας, όσο πιάνει το μάτι, έχουν εγκαταλειφθεί και δεν καλλιεργούνται, όπου όμως κάποιο

επιμελές χέρι φροντίζει τη γη, τότε αυτή προσφέρει όλη της τη γονιμότητα, η οποία ευνοείται κατά την πλέον ευτυχή συγκυρία από ένα εξισορροπημένο κλίμα που δε γνωρίζει ούτε παγετούς ούτε έλλειψη νερού. Το νερό που κυλάει από την οροσειρά Κνημιάς προς τα κάτω, διαποτίζει τη γη και ευνοεί την βλάστηση”.

Στον πίνακα που ακολουθεί βλέπουμε τις εκτάσεις ορυζοκαλλιέργειας στο νομό Φθιώτιδας.

ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΟΔΙΤΣΑΣ-ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ-ΑΥΛΑΚΙ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΘΗΛΗΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΑΚΙΤΣΑΣ
2009	3.048 στρεμ.	5.130 στρεμ.	441στρεμ.
2010	3.118 στρεμ.	5.090 στρεμ.	368στρεμ.
2011	2.946,5 στρεμ.	5.100 στρεμ.	377στρεμ.
2012	2.983 στρεμ.	5.480 στρεμ.	425στρεμ.
2013	3.427,5 στρεμ.	5.640 στρεμ.	498στρεμ.
2014	3.223 στρεμ.	4.685 στρεμ.	359στρεμ.

Πίνακας 8.1

Οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στις παραπάνω περιοχές είναι οι εξής:

- TECHO R1
- KORAL
- SIROCCO
- RONALDO

όπου το 70% είναι η καλλιέργεια techo και το 30% οι υπόλοιπες. Οι αποδόσεις είναι περίπου 700κιλά/στρεμ.-1,100κιλά/στρεμ.. Για την καλλιέργεια του ρυζιού τα έξοδα είναι τα 120 κιλά λιπάσματος,60 κιλά στην πρώτη λίπανση και 60 κιλά στην δεύτερη, ο ψεκασμός για τα ζιζάνια, το νερό που χρησιμοποιείται από τον ΤΟΕΒ, οι σπόροι που θα χρειαστούμε και τα καύσιμα για τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιήσουμε. Στο 1 στρέμμα είναι περίπου 90ευρώ.

Τα ζιζάνια που απασχολούν τις ορυζοκαλλιέργειες είναι ο βασιλικός, η μουχρίτσα, η κύπερη και το βελούρι στα οποία γίνεται ψεκασμός για την καταπολέμησή τους, ενώ η μελίγκρα είναι το κυριότερο έντομο στο οποίο γίνεται αεροψεκασμός συνήθως.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ρύζι αποτελεί μια αρκετά σημαντική καλλιέργεια για την εθνική μας οικονομία. Ο Νομός Φθιώτιδας είναι ο πρώτος σε έκταση από τους πέντε νομούς που συγκροτούν την Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας.

Η καλλιέργεια του ρυζιού αποτελεί εναλλακτική λύση για αρκετούς αγρότες του νομού, οι οποίοι την καλλιεργούν παράλληλα με άλλα αγροτικά προϊόντα. Το συγκεκριμένο αγροτικό προϊόν καλλιεργείται και στα πλαίσια της συμβολαιακής γεωργίας. Η καλλιέργεια του ρυζιού στα πλαίσια της συμβεβλημένης γεωργίας, έχει θετικό αντίκτυπο στην οικονομικότητα της καλλιέργειας ενώ παράλληλα γεννά αρκετά προβλήματα και δυσχέρειες. Δηλαδή, οι παραγωγοί του νομού Φθιώτιδας συνεργάζονται βάσει συμβολαίου με τον έμπορο με χρηματοδότηση τραπεζών. Επιπλέον, μεγάλη οικονομική βοήθεια είναι οι εκάστοτε επιδοτήσεις.

Εν κατακλείδι, η ορυζοκαλλιέργεια είναι μια αρκετά δυναμική καλλιέργεια για το νομό. Η πορεία της χαρακτηρίζεται από σταθερότητα όσον αφορά την πορεία των καλλιεργούμενων στρεμμάτων. Οι παραγωγοί δεν καλλιεργούν κάθε χρόνο ρύζι διότι δεν διαθέτουν την απαιτούμενη έκταση για την εφαρμογή του συστήματος αμειψισποράς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διαδύκτιο

<http://www.stevianet.gr/index.php/whoweare/ourlocation>

<http://library.certh.gr/libfiles/PDF/EL-PAPYR-5888-YGROBIOTOPOS-DELTA-by-KILIKIDHS-in-3RD-SPET-at-MOLYBOS-6-9-SEP-1993-V-A-PP-629-642-Y-1993.pdf>

<http://www.cerealinstitute.gr/index.php/el/>

<http://www.enet.gr/?i=issue.el.home&date=21/07/2013&id=375455>

<http://www.anexartitos.gr/eynoikes-synthikes-gia-tin-anaptyxi-tis-astheneias-pyrikoylaria-toy-ryziou/>

http://www.unclebens.gr/pages/i_istoria_toy_ryziou

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A1%CF%8D%CE%B6%CE%B9>

<http://www.b2green.gr/main.php?pID=17&nID=7662&lang=el>

Προσωπική επαφή

Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Φθιώτιδας κ. Φινέ Παναγιώτη

ΤΟΕΒ Μεγάλης Βρύσης-Ροδίτσας-Αυλακίου κ. Τσεκούρας Κων/νος

ΤΟΕΒ Ανθήλης κ. Τζοβάρας Τέλης

ΤΟΕΒ Φακίτσας κ. Κοκορές Γεώργιος

Ορυζοκαλλιεργητής κ. Βαγιάκος Βάγιος