



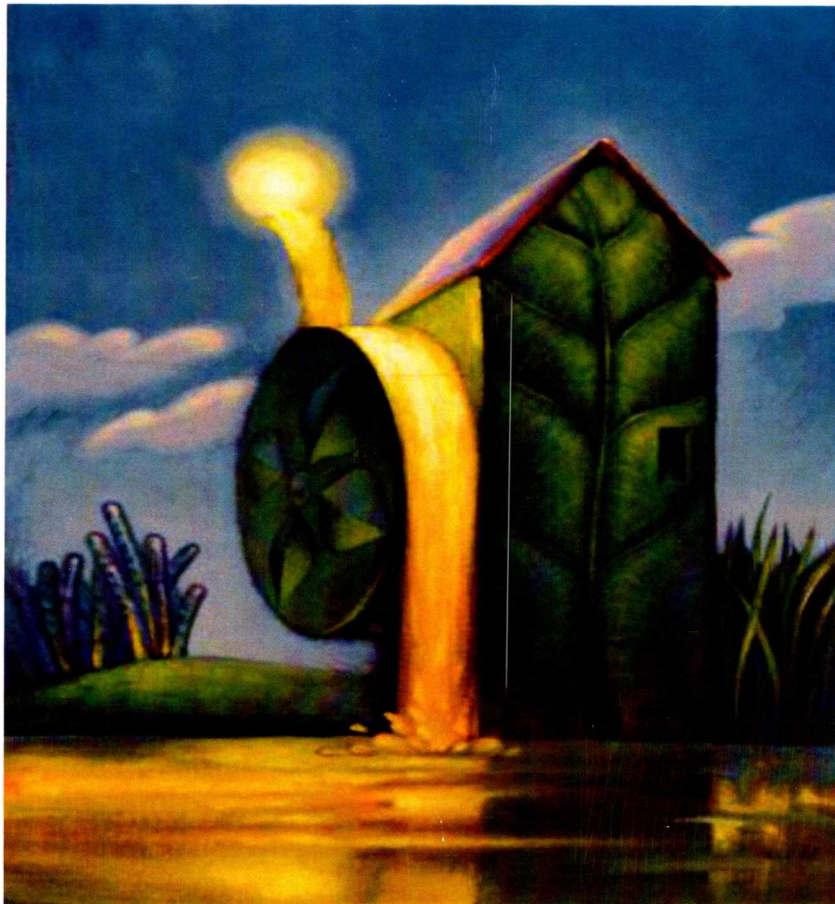
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής παραγωγής και Αγροτικού
Περιβάλλοντος

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκ. 500
Ημερομηνία 6-7-2015

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΙΤΗΡΩΝ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΑΙ
ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΟΚΚΟΥ ΣΙΤΟΥ

Πτυχιακή εργασία



Φοιτητής: Προυσανίδης Αναστάσιος
Υπεύθυνος Καθηγητής: Δαναλάτος Νικόλαος

ΒΟΛΟΣ 2015



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 14234/1

Ημερ. Εισ.: 04/09/2015

Δωρεά:

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ

2015

ΠΡΟ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες και την ευγνωμοσύνη μου στον καθηγητή μου για την ευκαιρία που μου έδωσε με την ανάθεση του θέματος, το ενδιαφέρον του αλλά και τον χρόνο που διέθεσε για την διεκπεραίωση της πτυχιακής εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στο εργαστηριακό διδακτικό προσωπικό και συγκεκριμένα στη Δρ. Σκουφογιάννη Έλπι για την καθοριστική και πολύτιμη βοήθειά της, καθώς επίσης και για τον χρόνο που αφιέρωσε, τις συμβουλές και τις γνώσεις της κατά την συγγραφή της εργασίας. Η συνεργασία μας ήταν άριστη.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους δυο επιβλέποντες καθηγητές, τον κύριο Χα Ιμπραχίμ - Αβραάμ Ph.D (Καθηγητής - Γενετική Βελτίωση Φυτών) και τον κύριο Βλόντζο Γεώργιο (Λέκτορας-Αγροτικής Οικονομίας)

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω συνολικά το Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, το οποίο χάραξε πάνω μου ένα ανεξίτηλο σημάδι, κομμάτι του εαυτού μου.

Προυσανίδης Ανέστης, 18/02/2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Σιτηρά	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά σιτηρών	2
1.3 Καλλιέργεια Σιτηρών	11
1.4 Χρήσεις Σιτηρών	14
1.4.1 Χειμερινά Σιτηρά	14
1.4.2 Ανοιξιότικα Σιτηρα	15
1.5 Η αγορά των σιτηρών	16
1.5.1 Η αγορά των σιτηρών τη διετία 2011-2013	16
1.5.1α Παγκόσμια αγορά σίτου	17
1.5.1β Παγκόσμια αγορά αραβοσίτου	18
1.5.1γ Εξελίξεις στην Ευρωπαϊκή αγορά	19
1.5.1δ Η αγορά των σιτηρών στην Ελλάδα	19
1.5.2 Παρούσα κατάσταση	22
1.5.2α Χειμερινά σιτηρά	24
1.5.2β Ανοιξιότικα Σιτηρά	25
1.6 Προοπτικές εξέλιξης της αγοράς των σιτηρών	27
1.7 Προοπτική στον κλάδο των σιτηρών	28
1.7.1 Πλεονεκτήματα στον τομέα των σιτηρών	28
1.7.2 Αρνητικοί παράγοντες στον τομέα των σιτηρών	29
1.7.3 Προοπτικές για την ανάπτυξη της σιτοκαλλιέργειας	30
1.7.4 Αρνητικές συνέπειες στην ανάπτυξη της σιτοκαλλιέργειας	31
1.8 Μέτρα βελτίωσης	32
2. Δίκοκκο σιτάρι	33
2.1 Εισαγωγή	33
2.2 Η ονοματολογία του δίκοκκου σιταριού	33
2.2.1 Η ονοματολογία από την αρχαιότητα έως σήμερα	33
2.2.2 Η ονοματολογία στην Ευρώπη	38
2.2.3 Ιστορικά στοιχεία	38
2.3 Προέλευση και εξέλιξη	39
2.4 Σημερινή κατάσταση	40

2.5 Βοτανικά χαρακτηριστικά	40
2.6 Τεχνική καλλιέργειας	42
2.6.1 Οικολογία	42
2.6.2 Σπορά	43
2.6.3 Λίπανση	43
2.6.4 Ζιζανιοκτονία	44
2.6.5 Συγκομιδή	44
2.6.6 Αποδόσεις	44
2.6.7 Αποθήκευση και διατήρηση	45
2.6.8 Χρήσεις του δικόκκου σιταριού	45
2.7 Διαιτητική και θεραπευτική αξία	46
2.7.1 Γενικά	46
2.7.2 Χημική σύσταση	46
2.7.3 Ευεργετικές ιδιότητες για τον οργανισμό	47
Συμπεράσματα	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49

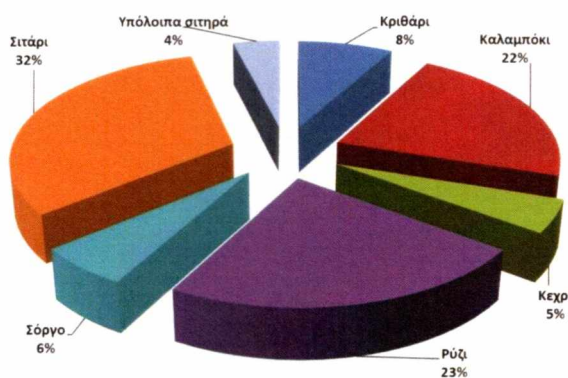


1. Σιτηρά

1.1 Εισαγωγή

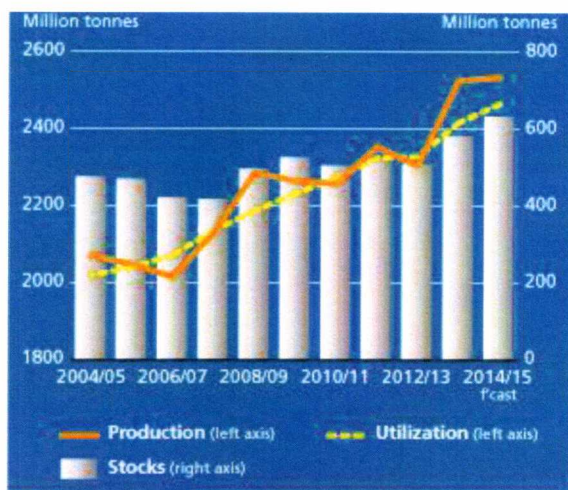
Στα φυτά μεγάλης καλλιέργειας ανήκουν τα σημαντικότερα για τη διατροφή των ανθρώπων φυτά, τα σιτηρά, τα οποία καλλιεργούνται σε όλο τον κόσμο, σε όλες τις χώρες, σε όλα τα κλίματα, εκτός από τις περιοχές που είναι πολύ θερμές και πολύ υγρές (τροπικές χώρες) (Καραμάνος, 1994). Είναι τα φυτά με τη μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα, με πρώτο και καλύτερο το κοινό ή μαλακό σιτάρι και αμέσως μετά το σκληρό σιτάρι.

Υπάρχουν πάνω από 20 είδη σιταριού που διαφέρουν στο βασικό αριθμό χρωμοσώμων (διπλοειδή, τετραπλοειδή, εξαπλοειδή) και αρκετές χιλιάδες ποικιλίες. Τα περισσότερο σημαντικά οικονομικά είδη είναι το κοινό, μαλακό σιτάρι *Triticum aestivum* L. (εξαπλοειδές) και το σκληρό σιτάρι *T. Durum* Desf. (τετραπλοειδές) (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Ποσοστό της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης με σιτηρά που καταλαμβάνει κάθε γένος της οικογένειας Poaceae στον κόσμο (FAO, 2014)

Στο σύνολο των 14 δισεκατομμυρίων στρεμμάτων που καλλιεργούνται με όλα τα είδη των φυτών σε παγκόσμια κλίμακα σήμερα, τα 7 δισεκατομμύρια (το 50%) καλλιεργούνται με σιτηρά. Επιπροσθέτως, η παγκόσμια παραγωγή σιτηρών κατά το 2014 προβλέπεται να ανέλθει στα 2.532 εκατομμύρια τόνους (Εικόνα 1), δηλαδή 7 εκατομμύρια τόνους (0,3 %) πάνω από την αντίστοιχη του περασμένου έτους. Αυτό από μόνο του υποδεικνύει την τεράστια σημασία των σιτηρών για την παγκόσμια γεωργική οικονομία και για την αξία του ως φυτική τροφή για την επιβίωση του συνόλου του πληθυσμού της γης (<http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>).



Εικόνα 1: Παγκόσμια παραγωγή, κατανάλωση και απόθεμα σιτηρών (<http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>)

Μια μεγάλη διάκριση των ανώτερων φυτών είναι με βάση τον τόπο καταγωγή τους σε :

- ✓ σιτηρά των εύκρατων κλιμάτων (φθινοπωρινά ή χειμωνιάτικα) που κατάγονται από ημίξηρες περιοχές της Ν.Α. Ασίας και της Μέσης Ανατολής και
- ✓ σε σιτηρά θερμών κλιμάτων (ανοιξιάτικα) που κατάγονται από θερμές περιοχές της Ν.Α. Ασίας, της Κεντρικής Αμερικής, της Κεντρικής και Τροπικής Αφρικής (Καραμάνος, 1994).

1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά σιτηρών

Τα διάφορα είδη των χειμερινών σιτηρών, επειδή ανήκουν στην ίδια βοτανική οικογένεια (Graminae), παρουσιάζουν πολλά μορφολογικά και φυσιολογικά γνωρίσματα κοινά. Τα κυριότερα βοτανικά χαρακτηριστικά των χειμερινών σιτηρών, σε συνδυασμό με τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους, παρουσιάζονται αναλυτικά στις παρακάτω υποενότητες.

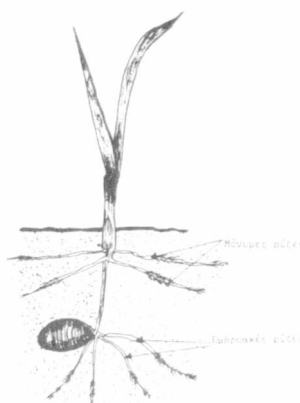
✦ **Ριζικό σύστημα:** Το ριζικό σύστημα στα σιτηρά αποτελείται από δύο ειδών ρίζες, τις εμβρυακές και τις μόνιμες. Και τα δύο αυτά είδη ανήκουν στην κατηγορία του θυσανωτού ριζικού συστήματος. Οι εμβρυακές βγαίνουν αμέσως από το σπόρο και είναι συνήθως 3 - 8, ανάλογα με το είδος του σιτηρού (Εικόνα 2).

Στο σιτάρι οι εμβρυακές ρίζες είναι 5-6, στη βρώμη συνήθως 3, στη βρίζα 4, ενώ στο κριθάρι υπάρχουν 5-8 εμβρυακές ρίζες. Το βάθος, όπου σχηματίζονται οι εμβρυακές

ρίζες, καθορίζεται απόλυτα από το βάθος της σποράς. Οι εμβρυακές ρίζες είναι λεπτές, ισοδιαμετρικές, παράγουν άφθονες πλευρικές διακλαδώσεις και αποτελούν μικρό ποσοστό του όλου ριζικού συστήματος των σιτηρών. Με ευνοϊκές συνθήκες η ανάπτυξή τους είναι πολύ γρήγορη και διεισδύουν σε βάθος 20-30 cm. Οι εμβρυακές ρίζες άλλες φορές διατηρούνται ενεργές σε όλη τη διάρκεια της ζωής του φυτού και άλλες φορές είναι πρόσκαιρες (Καραμάνος, 1994).

Οι μόνιμες ρίζες βγαίνουν αργότερα από το σταυρό, το πρώτο γόνατο ή κόμπο του στελέχους που βρίσκεται λίγο πιο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Το βάθος λοιπόν, όπου βγαίνει το μόνιμο ριζικό σύστημα, δεν επηρεάζεται από το βάθος της σποράς. Είναι λεπτές, ισοδιαμετρικές ρίζες με άφθονα ριζικά τριχίδια. Οι ρίζες αυτές είναι παχύτερες, σκληρότερες και ισχυρότερες συγκριτικά με τις εμβρυακές. Στην αρχή αναπτύσσονται σχεδόν οριζόντια, συνήθως ως και 15 cm, και μετά στρέφονται προς τα κάτω και στερεώνουν το φυτό σταθερά στο έδαφος. Οι περισσότερες ρίζες φθάνουν σε βάθος 40 - 50 cm, μερικές μάλιστα πάνε βαθύτερα ακόμη και ως τα δύο μέτρα για την αναζήτηση νερού, όταν οι συνθήκες είναι ξερικές.

Το ριζικό σύστημα σταματά την ανάπτυξη, όταν αρχίζει η άνθιση των σιτηρών. Το μόνιμο ριζικό σύστημα είναι πιο πολύ αναπτυγμένο στη βρίζα και πιθανόν γι' αυτό να ευδοκιμεί και σε φτωχά αμμώδη εδάφη. Ύστερα έρχονται η βρώμη και το κριθάρι και τελευταίο το σιτάρι. Η έκταση που καταλαμβάνει το ριζικό σύστημα των σιτηρών είναι πάρα πολύ μεγάλη. Ο αριθμός των ριζών ενός φυτού μπορεί να ανέλθει σε μερικά εκατομμύρια, των ριζικών τριχιδίων σε δισεκατομμύρια, ενώ η επιφάνεια αυτών σε εκατοντάδες τετραγωνικών μέτρων.



Εικόνα 2: Ριζικό σύστημα σιτηρών (Καραμάνος, 1994)

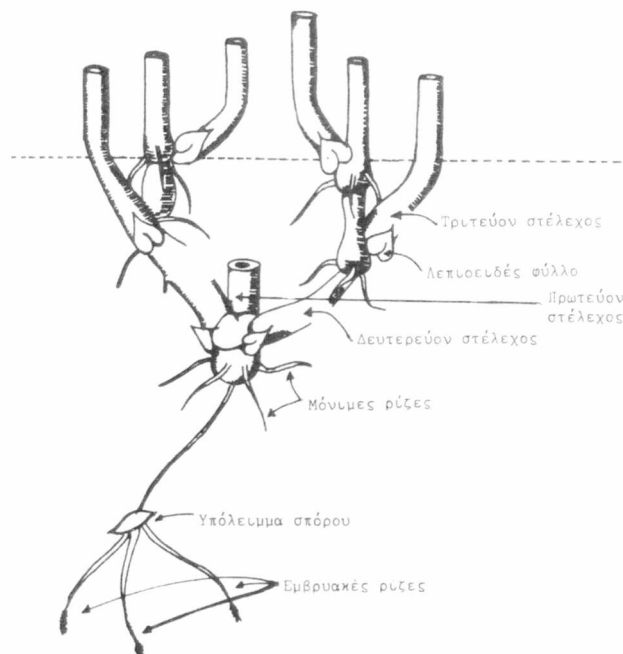
✚ Βλαστός : Ο βλαστός ή το στέλεχος των σιτηρών αποτελείται από ένα κυκλικό σωλήνα, κενό στο εσωτερικό του (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη, σίκαλη, ρύζι) ή γεμάτο με εντεριώνη (καλαμπόκι, σόργο, κεχρί), και με κατά διαστήματα συμπαγή κατασκευή, τα γόνατα ή κόμβους. Το ψηλότερο σιτηρό είναι η βρίζα ή σίκαλη, ύστερα έρχεται το σιτάρι και το τριτικάλε και τελευταία η βρώμη και το κριθάρι. Η πιο μεγάλη διάμετρος παρατηρείται στη βρώμη, ενώ η πιο μικρή στη σίκαλη. Τόσο το ύψος του καλαμιού όσο και η διάμετρος, έχουν μεγάλη σχέση με το πλάγιασμα. Ποικιλίες με ψηλό και λεπτό καλάμι πλαγιάζουν περισσότερο από ποικιλίες με κοντό και χονδρό καλάμι. Τα τοιχώματα του στελέχους ή καλαμιού έχουν δομή σπογγώδη ως συμπαγή. Κατά διαστήματα το καλάμι φέρει κόμπους ή γόνατα, οι οποίοι είναι εσωτερικά γεμάτοι και συμπαγείς, ενώ τα μεσογονάτια είναι συνήθως κούφια και σπανιότερα γεμάτα εντεριώνη.

Το μήκος των μεσογονατίων αυξάνεται καθώς προχωρούμε από τη βάση προς την κορυφή του φυτού. Η κοίλη, κυλινδρική μορφή του καλαμιού, προσδίδει σ' αυτό ένα βαθμό αντοχής. Οι κόμποι διευκολύνουν το φυτό να διατηρήσει την κατακόρυφη θέση του και βοηθούν να την ξαναπάρει, αν τύχει, το φυτό να πλαγιάσει. Η ανάπτυξη του καλαμιού γίνεται στο κατώτερο μέρος των μεσογονατίων, τα οποία στο τμήμα αυτό παραμένουν σε μεριστωματική κατάσταση ως την ωρίμανση. Η ιδιότητα αυτή του καλαμιού δίνει τη δυνατότητα, στο τμήμα αυτό του μεσογονατίου ενός πλαγιασμένου καλαμιού, να στρέφεται προς τα πάνω και το στάχυ να επανέρχεται στην όρθια θέση.

Η μεταβατική περιοχή μεταξύ φύλλων και ριζών είναι το πρώτο γόνατο ή κόμβος του φυτού και ονομάζεται σταυρός. Από το σταυρό εκφύονται δευτερεύοντα στελέχη, τα οποία καλούνται αδέρφια (Εικόνα 3), καθώς και ρίζες (μόνιμο ριζικό σύστημα). Ο σταυρός αποτελείται από μεριστωματικούς ιστούς. Αυτό είναι το πιο ευαίσθητο σημείο στα χειμωνιάτικα σιτηρά. Καταστροφή του έχει ως επακόλουθο την ξήρανση του φυτού.

Ο σταυρός σχηματίζεται συνήθως κοντά στην επιφάνεια του εδάφους ανεξάρτητα από το βάθος σποράς. Παρ' όλα αυτά φαίνεται ότι διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν το σημείο δημιουργίας του. Τέτοιοι παράγοντες είναι οι γενετικοί, η θερμοκρασία του εδάφους και το φως. Έτσι, σε ψηλές θερμοκρασίες, γύρω στους 25°C, ο σταυρός σχηματίζεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ σε χαμηλότερες πλησιάζει προς το σπόρο. Επίσης βρέθηκε ότι καθώς το φως μειώνεται, ο σταυρός δημιουργείται μακρύτερα από το σπόρο. Η θέση του σταυρού έχει σημασία κυρίως,

γιατί έχει σχέση με την αντοχή του φυτού στο κρύο του χειμώνα (αβαθής σταυρός συνεπάγεται μεγαλύτερες ζημιές από τις χαμηλές θερμοκρασίες).



Εικόνα 3: Απεικόνιση αδελφώματος σε χειμερινό σιτηρό (Καραμάνος, 1994)

✦ **Φύλλα :** Από κάθε γόνατο ή κόμπο του στελέχους ή καλαμιού εκφύεται και ένα φύλλο. Τα φύλλα στα σιτηρά είναι τοποθετημένα σε δυο σειρές, η μια απέναντι στην άλλη, δηλαδή σχηματίζεται φυλλοταξία δίστοιχη. Σε κάθε φύλλο διακρίνεται ο κολεός και το έλασμα. Ο κολεός είναι το κατώτερο μέρος του φύλλου και περιβάλλει εντελώς το πάνω από το γόνατο ή τον κόμπο μεσογονάτιο διάστημα και έτσι κατά κάποιο τρόπο ισχυροποιεί το στέλεχος και προστατεύει από τη ζέστη και το κρύο το τρυφερό αρχέφυτρο που αναπτύσσεται στο εσωτερικό. Η βάση του κολεού ενώνεται με το γόνατο ή τον κόμπο και στην ένωση αυτή, από τη πλευρά του ελάσματος, υπάρχει ένα μασχαλαίο μάτι. Αυτό το μάτι, όταν βρίσκεται κοντά στο έδαφος ή όταν παραχωθεί με χώμα, μπορεί να αναπτυχθεί σε καινούργιο βλαστό, το αδελφι. Το έλασμα είναι το ελεύθερο και ανώτερο μέρος του φύλλου, στενόμακρο και πολλές φορές λίγο στριμμένο. Στο σιτάρι, το τριτικάλε, τη σικάλη και το κριθάρι, το φύλλο στρίβει προς τα δεξιά, ενώ στη βρώμη προς τα αριστερά ή παρουσιάζει δύο στριψίματα, πρώτα αριστερά και μετά από το μέσον του ελάσματος δεξιά στροφή. Τα νεύρα των φύλλων είναι παράλληλα και χωρίς διακλάδωση (χαρακτηριστικό των φύλλων των μονοκότυλων).

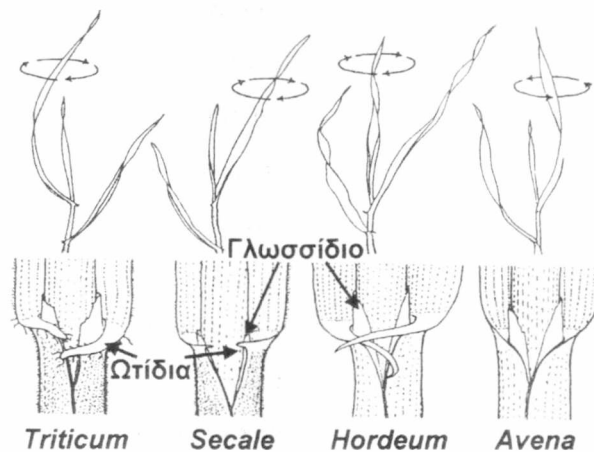
✦ **Στομάτια** υπάρχουν πολλά και στις δύο επιφάνειες των φύλλων. Στο σιτάρι και τη βρώμη όμως υπάρχουν περισσότερα στομάτια στην πάνω επιφάνεια. Αυτό

αποτελεί οικονομία της φύσης για την αντοχή στην ξηρασία, γιατί όταν τα φυτά υποφέρουν από ξηρασία στρίβουν τα φύλλα τους και έτσι τα στομάτια βρίσκονται στο εσωτερικό του σωλήνα, που σχηματίζεται με το στρίψιμο και δε διαπνέουν ελεύθερα.

Το χρώμα των φύλλων του μαλακού σιταριού και του τριτικάλε ή σιταρόβριζας είναι σκούρο πράσινο, ενώ του κριθαριού και της βρώμης συνήθως ανοιχτό πράσινο ή κιτρινοπράσινο. Στη βρίζα στην αρχή (νεαρά φύλλα) το χρώμα παρουσιάζεται ορφνοκόκκινο για να μεταβληθεί αργότερα σε γκριζοπράσινο. Σε κάθε στέλεχος του σιταριού συνήθως σχηματίζονται 7-9 φύλλα. Το τελευταίο φύλλο κοντά στο στάχυ ονομάζεται σημαία.

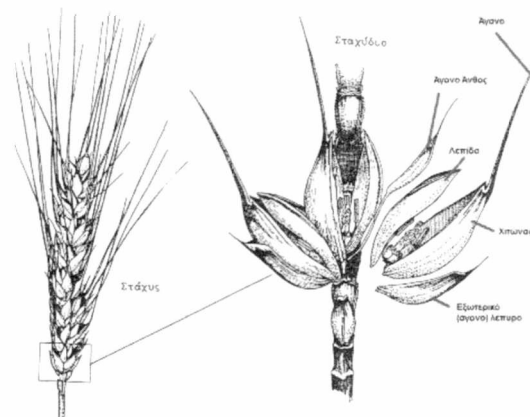
Το μεγαλύτερο μέρος των υδατανθράκων, που αποθηκεύονται στους κόκκους, προέρχεται από τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα των δύο τελευταίων φύλλων και κυρίως της σημαίας. Οποιαδήποτε λοιπόν μείωση της δραστηριότητας των δύο αυτών φύλλων μετά το ξεστάχασμα έχει δυσμενείς επιπτώσεις πάνω στις αποδόσεις. Στο σημείο που ενώνεται ο κολεός με το έλασμα υπάρχει μια μεμβρανώδης εκβλάστηση γνωστή με το όνομα γλωσσίδιο.

Το γλωσσίδιο είναι λεπτό και άχρωμο, περιβάλλει κατά το μισό το καλάμι και εμποδίζει να μπει το νερό στο χώρο μεταξύ κολεού και καλάμιου και έτσι προστατεύει το καλάμι από το σάπισμα. Στη βάση του γλωσσιδίου και από τις δύο πλευρές του υπάρχουν τα ωτίδια (Εικόνα 4). Τα ωτίδια είναι μεμβρανώδεις προεκτάσεις του ελάσματος και περιβάλλουν το καλάμι μερικά ή ολότελα. Τόσο το γλωσσίδιο, όσο και τα ωτίδια αποτελούν πολύτιμα χαρακτηριστικά γνωρίσματα για τη διάκριση των σιτηρών στη μικρή τους ηλικία.



Εικόνα 4: Μορφολογικά χαρακτηριστικά (ωτίδια, γλωσσίδιο) χειμερινών σιτηρών (Καραμάνος, 1994)

✦ Ταξιανθία: Οι ταξιανθίες που απαντώνται στα χειμερινά σιτηρά είναι η φόβη και ο στάχυς (Εικόνα 5 και 6). Του σιταριού, του κριθαριού της σίκαλης και του τριτικάλε είναι στάχυς σύνθετος που αποτελείται από πολλά σταχύδια εναλλάξ τοποθετημένα πάνω σε αρθρωτό άξονα ο οποίος ονομάζεται ράχη.



Εικόνα 5: Στάχυς και σταχύδιο χειμερινού σιτηρού (Καραμάνος, 1994)



Εικόνα 6: Ταξιανθία φόβη (Καραμάνος, 1994)

Κάθε σταχύδιο φέρεται πάνω σε ένα δευτερεύοντα άξονα, το ραχίδιο, που περιλαμβάνει διάφορο αριθμό ανθέων, από τα οποία ένα ή περισσότερα, τα ανώτερα, είναι ατελή ή για διάφορους λόγους στείρα. Τα ραχίδια αυτά είναι συνδεμένα με τον

κύριο άξονα σχηματίζοντας γωνία 20°– 80° και πάνω. Η μικρή γωνία υπάρχει στα αραιά στάχυα και η μεγάλη στα πυκνά. Η ράχη σε άλλα είδη σιταριού είναι ισχυρή και σε άλλα είναι εύθραυστη.

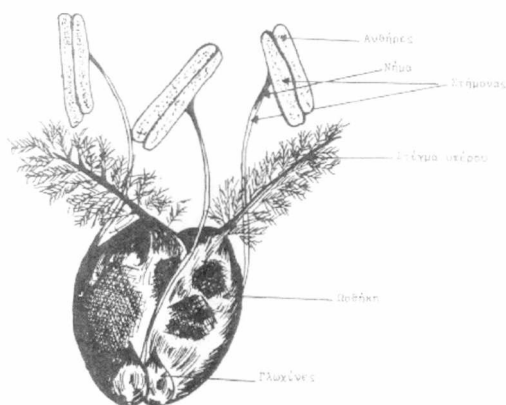
Στη βρώμη ο κύριος άξονας σχηματίζει δευτερεύουσες άνισες διακλαδώσεις και επάνω σ' αυτές σχηματίζονται πλέον τα σταχύδια. Η ταξιανθία αυτή λέγεται φόβη. Η ράχη της φόβης παρουσιάζει πέντε περίπου κόμπους από τον καθένα βγαίνουν εναλλακτικά 2-6 και πλέον δευτερεύοντες άξονες με διαφορετικό μήκος. Όσοι κόμποι βρίσκονται προς τη βάση της ταξιανθίας σχηματίζουν συνήθως διακλαδώσεις πιο μεγάλες από την κορυφή. Μάλιστα υπάρχουν διακλαδώσεις όχι μόνο πρώτης τάξης αλλά και δεύτερης, ακόμα και τρίτης.

Στη βάση κάθε σταχυδίου φύονται δύο λεμβοειδή βράκτια φύλλα, τα εξωτερικά λέπυρα, τα οποία περικλείουν το σταχύδιο. Τα εξωτερικά λέπυρα στο πάνω μέρος καταλήγουν σε μια μύτη, την ακίδα. Κάτω από την ακίδα υπάρχει πολλές φορές η τρόπιδα, μια κοφτερή αναδίπλωση του λεπύρου σε όλο του το μήκος. Το μέγεθος, το σχήμα και τα άλλα χαρακτηριστικά των λεπύρων έχουν μεγάλη σημασία για την κατάταξη των ποικιλιών.

Το χρώμα των λεπύρων κυμαίνεται από άσπρο ως μαύρο. Σε κάθε ένα από αυτά τα χρώματα υπάρχει διαβάθμιση αποχρώσεων. Η ένταση του χρώματος επηρεάζεται και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Έτσι, το μαύρο χρώμα αναπτύσσεται περισσότερο κατά τη θερμή και φωτεινή εποχή, ενώ τα ψυχρά και υγρά χρόνια το χρώμα των μαύρων ποικιλιών γίνεται τεφρό. Στο κριθάρι τα σταχύδια έχουν ένα μόνο λουλούδι το καθένα, ενώ στο σιτάρι, τη βρώμη και τη σίκαλη τα σταχύδια έχουν περισσότερα και μπορεί να φθάσουν τα έξι ή και παραπάνω. Κάθε λουλούδι περιβάλλεται από δύο λέπυρα, τα εσωτερικά λέπυρα. Εκείνο που θα σκεπάσει αργότερα τη ράχη του σπόρου λέγεται χιτώνας, ενώ το άλλο πάνω στην κοιλιά του κόκκου λέγεται λεπίδα. Από την έξω μεριά ο χιτώνας παρουσιάζει ένα μεσαίο νεύρο και τις περισσότερες φορές σχηματίζει μια βελονοειδή απόφυση, που ονομάζεται άγανο ή αθέρας

Το χρώμα των αγάνων είναι άσπρο, κόκκινο ή μαύρο. Το μήκος, η υφή, το χρώμα κλπ. των αγάνων χρησιμεύουν επίσης για την κατάταξη των ποικιλιών. Τα άγανα αποτελούν υποανάπτυκτα ελάσματα φύλλων, στα οποία έχει μείνει μόνο το κεντρικό νεύρο. Τα άγανα έχουν χλωροπλάστες και στόματα και έτσι μπορούν να φωτοσυνθέτουν ειδικά, κάτω από δυσμενείς συνθήκες ανάπτυξης τα άγανα διαδραματίζουν πολύ σπουδαίο ρόλο.

Στη βάση της ωοθήκης, απέναντι από το χιτώνα, υπάρχουν συνήθως δύο μικρά λεπιοειδή κατασκευάσματα. Οι γλωχίνες φουσκώνουν και αναγκάζουν το χιτώνα να αποχωριστεί από τη λεπίδα, έτσι υποβοηθούν το άνοιγμα του άνθους (Εικόνα 7) και τη διείσδυση ξένης γύρης. Το άνθος του σιταριού, όπως και των άλλων χειμωνιάτικων σιτηρών, έχει τρεις στήμονες, έναν ύπερο με ωοθήκη μονόχωρη, στύλο πάρα πολύ κοντό και στίγμα διχαλωτό, θυσανωτό..

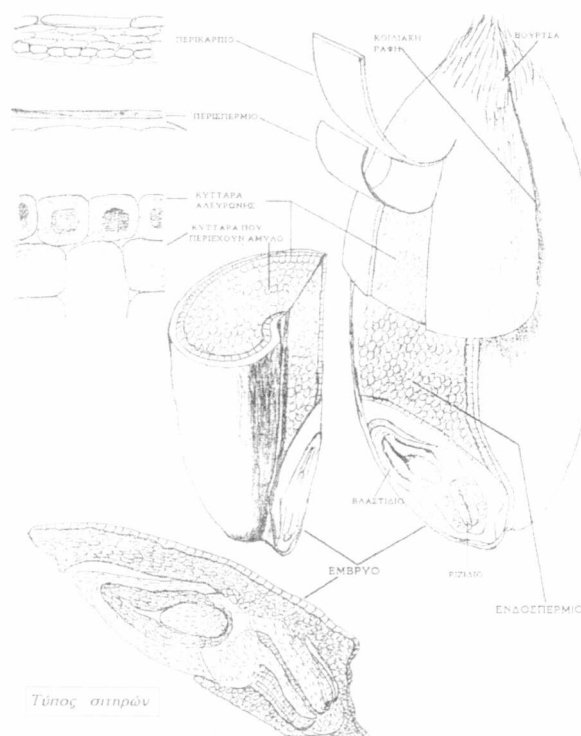


Εικόνα 7: Άνθος Χειμερινού σιτηρού χωρίς τα λέπυρα (Καραμάνος, 1994)

Η άνθιση, δηλαδή το άνοιγμα των εσωτερικών λεπύρων, ακολουθεί την έξοδο του στάχους από το φύλλο που το περικλείει, συνήθως μέσα στις επόμενες 5 ή 6 μέρες. Τα άνθη ανοίγουν συνήθως το πρωί και μόνο όταν η θερμοκρασία φθάσει γύρω στους 23°C. Κατά την άνθιση τα εσωτερικά λέπυρα απωθούνται το ένα μακριά από το άλλο με τις γλωχίνες που φουσκώνουν αυξάνοντας τη σπαργή τους. Συγχρόνως, οι ανθήρες σπρώχνονται έξω από το λουλούδι, γιατί τα νήματά τους μακραίνουν πολύ γρήγορα. Έτσι, μεγάλη ποσότητα γύρης ξεχύνεται στον αέρα. Σε όλα όμως σχεδόν τα σιτηρά, αρκετή γύρη πέφτει στο στίγμα του ίδιου φυτού και προκαλεί αυτεπικονίαση. Κάθε άνθος ανοίγει για 8 ως 30 λεπτά της ώρας και όλο το στάχυ συμπληρώνει την άνθισή του σε 8 ως 9 μέρες. Κανονικά οι γλωχίνες ανοίγουν τα λέπυρα για μικρό χρονικό διάστημα, ανάλογα βέβαια με τις καιρικές συνθήκες. Για αυτό κανόνας είναι η αυτεπικονίαση, που διευκολύνεται και από το γεγονός ότι στήμονες και ύπερος συμπίπτουν στην ωρίμανσή τους. Αν όμως για οποιοδήποτε λόγο οι ανθήρες του άνθους τύχει να μην παράγουν βιώσιμη γύρη, τότε με τη λειτουργία των γλωχίνων ανοίγουν τα άνθη και μένουν ανοικτά, ώσπου να γονιμοποιηθούν με ξένη γύρη. Ύστερα οι γλωχίνες μαραίνονται και τα λέπυρα κλείνουν. Στη σίκαλη λαμβάνει χώρα κατά κανόνα

ετεροεπικονίαση. Στο σιτάρι και τη βρώμη παρατηρείται σε κάποιο βαθμό φυσική ετεροεπικονίαση, που γίνεται με τη βοήθεια του ανέμου ή μικρών εντόμων, σαν το θρίπα. Στο κριθάρι όμως η ετεροεπικονίαση είναι πολύ σπάνια.

Καρπός - Σπόρος: Ο καρπός των σιτηρών είναι καρύωση. Το έμβryo και ενδοσπέρμιο γεμίζουν την κοιλότητα της ωοθήκης και συμφύονται με το περικάρπιο, δηλαδή το περικάρπιο συμφύεται με το σπέρμα (Εικόνα 8). Κατά τον αλωνισμό οι κόκκοι αποχωρίζονται από το χιτώνα και τη λεπίδα, τα οποία τους περιβάλλουν, εκτός από τους κόκκους των ενδεδυμένων (ντυμένων) σιτηρών όπως το κριθάρι και η βρώμη, όπου τα εσωτερικά λέπυρα και μετά τον αλωνισμό εξακολουθούν να μένουν ενωμένα σφιχτά με το σπόρο, ώστε για το διαχωρισμό τους να χρειάζονται ειδικά μηχανήματα.



Εικόνα 8: Σπόρος Χειμερινού σιτηρού (Καραμάνος, 1994)

Το ενδοσπέρμιο αποτελείται από μεγάλα παρεγχυματικά κύτταρα, γεμάτα με αμυλόκοκκους, εκτός από το εξωτερικό στρώμα όπου αφθονούν οι αλευρόκοκκοι. Αλευρόκοκκοι βρίσκονται και στο εσωτερικό του ενδοσπερμίου αλλά σε μικρότερη

αναλογία (Καραμάνος, 1994).

Οι αποθησαυριστικές ουσίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τις μη αζωτούχες (υδατάνθρακες, λίπη, έλαια) και τις αζωτούχες (πρωτεΐνες). Οι πρώτες βρίσκονται στους αμυλόκοκκους, ενώ οι αζωτούχες συγκεντρώνονται στους αλευρόκοκκους. Στο αμυλοφόρο στρώμα του ενδοσπερμίου οι αλευρόκοκκοι βρίσκονται ανάμεσα στους αμυλόκοκκους. Όταν οι αλευρόκοκκοι γεμίζουν εντελώς τα κενά διαστήματα, το ενδοσπέρμιο γίνεται σκληρό και διάφανο. Σε τομή παρουσιάζει γυαλιστερή όψη και χαρακτηρίζει τα σκληρά σιτάρια. Διαφορετικά ανάμεσα στους αμυλόκοκκους μένει αρκετός κενός χώρος, ο οποίος γεμίζει με αέρα. Σ' αυτή την περίπτωση το ενδοσπέρμιο γίνεται μαλακό (η τομή του σπόρου έχει όψη αλευρώδη). Η κατάσταση αυτή χαρακτηρίζει τα μαλακά σιτάρια. Το κενό που θα καλύψουν οι αλευρόκοκκοι δεν εξαρτάται μόνο από την ποικιλία (γενετικοί παράγοντες), αλλά και από το περιβάλλον. Η υφή του σπόρου επομένως, είναι δυνατόν να μεταβάλλεται κατά ένα ποσοστό από χρονιά σε χρονιά (Μετζάκης, 1998).

1.3 Καλλιέργεια Σιτηρών

Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζονται συνοπτικά σημαντικές οδηγίες για τον τρόπο καλλιέργειας των σιτηρών. Σύμφωνα με τον Μέργο (1997) προκειμένου να επιτευχθεί μια πετυχημένη καλλιέργεια των σιτηρών θα πρέπει αρχικά να εξασφαλιστεί η χρήση πιστοποιημένου σπόρου, στη συνέχεια η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας και του κατάλληλου χωραφιού, καθώς και άλλοι παράμετροι όπως η εποχή και το βάθος σποράς, η ποσότητα του σπόρου, η προετοιμασία και η λίπανση του εδάφους, ο τύπος του σπορέα και το κυλίνδρισμα, και φυσικά η καταπολέμηση των ζιζανίων.

Καλύτερα εδάφη για τα σιτηρά είναι τα βαθιά αμμοαργιλώδη, πηλώδη και αργιλώδη. Ενδεικτικά αναφέρεται πως από τα χειμωνιάτικα σιτηρά, το κριθάρι προτιμά εδάφη ημιγόνιμα, ενώ τα βαριά συνεκτικά πρέπει να αποφεύγονται. Επιπλέον, αντέχει πιο πολύ στις υψηλές θερμοκρασίες, σε σχέση με το σιτάρι, αλλά είναι ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Για την επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας του σιτηρού που θα σπαρθεί, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η προσαρμοστικότητά της στο κλίμα της περιοχής, ο τύπος του εδάφους, η συνήθης κατανομή της βροχόπτωσης στην περιοχή και ο προορισμός του τελικού προϊόντος, δηλαδή, αν η φυτεία προορίζεται για παραγωγή σπόρου ή σανού.

Η χρήση πιστοποιημένου σπόρου αυξάνει την παραγωγή. Ο πιστοποιημένος

σπόρος έχει μεγάλη βλαστική ικανότητα, υψηλή γενετική καθαρότητα, ομοιόμορφο μέγεθος και είναι απαλλαγμένος από σπόρους ζιζανίων. Επιπλέον, είναι καλυμμένος με ουσίες που προστατεύουν τόσο το σπόρο όσο και τα νεαρά φυτά κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους. Η χρήση αυτής της ποιότητας σπόρου αποτελεί εγγύηση για αυξημένη παραγωγή και υψηλή ποιότητα, αφού οι διαδικασίες παραγωγής του ακολουθούν τα πρότυπα ποιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

➤ **Σπορά:** Η σπορά των σιτηρών πρέπει να γίνεται σε καλά ισοπεδωμένο χωράφι, ψιλοχωματισμένο, ώστε να επιτευχθεί καλή επαφή μεταξύ σπόρου και εδάφους. Στην Ελλάδα, όπου εφαρμόζεται η μονοκαλλιέργεια με σιτηρά, συνήθως, το καλοκαίρι δεν γίνονται οργώματα. Το πρώτο σβάρνισμα γίνεται μετά τις φθινοπωρινές βροχές, γεγονός που συντελεί στην καταστροφή μέρους των ζιζανίων που έχουν φυτρώσει. Το τελευταίο σβάρνισμα γίνεται αμέσως πριν από τη σπορά. Η καλαμιά δεν πρέπει να καίγεται, αλλά να ενσωματώνεται στο έδαφος για εμπλουτισμό και βελτίωση της δομής του. Η καλύτερη περίοδος σποράς για το κριθάρι είναι αρχές με τέλος Νοεμβρίου και για το σιτάρι μέσα μέχρι τέλος Νοεμβρίου. Με τους συνήθεις σπορείς με σβάρνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ποσότητα σπόρου μέχρι και 20 κιλά το στρέμμα. Με τη νέα τεχνική καλλιέργειας και τη χρήση των σύγχρονων μηχανημάτων σποράς, η κανονική ποσότητα σπόρου για το κριθάρι και το σιτάρι κυμαίνεται στα 10-15 κιλά το στρέμμα. Αυτή η ποσότητα είναι υπεραρκετή για να καλύψει όλες τις καιρικές αντιξοότητες που συμβαίνουν στην Ελλάδα. Το κανονικό βάθος σποράς είναι 2,5-6 εκατοστά. Πιο βαθιά σπορά επηρεάζει αρνητικά το φύτεμα, ιδιαίτερα του κριθαριού. Από την άλλη, πολύ επιπόλαιη σπορά δεν συστήνεται, καθώς ο σπόρος τρώγεται από τα πουλιά. Οι καλύτεροι σπορείς είναι οι γραμμικοί σπορείς. Με τη χρήση τους επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κατανομή του σπόρου στο έδαφος και ακριβής έλεγχος του βάθους τοποθέτησής του. Επιπλέον, η σπορά σε χωράφι γίνεται χωρίς πρόβλημα. Οι γραμμές σποράς πρέπει να είναι πυκνές, περίπου 11-12 εκατοστά για καλύτερη κατανομή του σπόρου στο έδαφος.

Σχετικά με το κυλίνδρισμα, αυτό αποτελεί βασική εργασία για την καλλιέργεια των σιτηρών, ιδιαίτερα, από τη στιγμή που η διαθέσιμη υγρασία εδάφους είναι ο σπουδαιότερος παράγοντας που καθορίζει τη σπορά των σιτηρών. Το κυλίνδρισμα γίνεται μετά τη σπορά και πριν από το φύτεμα όταν το έδαφος είναι στο ρώγο του. Ο καλύτερος κύλινδρος είναι ο διπλός οδοντωτός καθώς θρυμματίζει τους σβώλους, προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση, δεν σχηματίζει κρούστα και το έδαφος

διατηρείται χαλαρό. Η ταχύτητα κίνησης κατά το κυλίνδρισμα καλύτερα να είναι γύρω στα 80 μέτρα το λεπτό.

➤ **Ζιζανιοκτονία:** Μια πετυχημένη παραγωγή εξαρτάται, επίσης, από την καταπολέμηση των διαφόρων ζιζανίων. Τα μέτρα που συστήνονται για περιορισμό των ζιζανίων και ειδικότερα του βρώμου είναι:

- ⇒ η προώθηση της αμειψισποράς με την καλλιέργεια ψυχανθών και ψέκασμα των ζιζανίων κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου με ένα ειδικό ζιζανιοκτόνο,
- ⇒ η καταστροφή του βρώμου στα όρια των χωραφιών με ένα ζιζανιοκτόνο επαφής,
- ⇒ η επαναφορά του συστήματος της αγρανάπαυσης και η καταστροφή της βλάστησης του βρώμου με βαθιά καλλιέργεια ή με ένα ζιζανιοκτόνο επαφής,
- ⇒ το κόψιμο των σιτηρών για παρασκευή σανού αμέσως μετά το ξεστάχυσμά τους και πάντοτε πριν την ωρίμανση του σπόρου του βρώμου.
- ⇒ Σημειώνεται ότι πρέπει να ακολουθεί βαθιά καλλιέργεια, έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η αναβλάστηση του βρώμου σε περίπτωση όψιμων βροχοπτώσεων.

➤ **Λίπανση:** Όσον αφορά τη λίπανση των σιτηρών, η βασική λίπανση μπορεί να τοποθετηθεί πριν από την καλλιέργεια του εδάφους ή παράλληλα με τη σπορά. Σωστή συμβουλή για την ποσότητα και το είδος του λιπάσματος μπορεί να δοθεί όταν γίνει χημική ανάλυση του δείγματος εδάφους του συγκεκριμένου χωραφιού, ειδικά για το φωσφόρο που δεν ξεπλένεται εύκολα και δεν υπάρχουν πολλές απώλειες. Εμπειρικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν 30-40 κιλά ανά στρέμμα λίπασμα του τύπου 20-10-0 ή άλλο με αναλογία αζώτου προς φωσφόρο 2:1.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, η υπερβολική αζωτούχα λίπανση καθιστά τα σιτηρά ευπαθή στο πλάγιασμα και στις διάφορες ασθένειες και, επιπλέον, μπορεί να οψιμήσει την παραγωγή. Σε περιόδους, όμως, έντονων βροχοπτώσεων κατά τις οποίες προκαλείται έκπλυση του αζώτου από το έδαφος, συστήνεται η εφαρμογή επιπλέον επιφανειακών λιπάνσεων με αζωτούχα λιπάσματα.

➤ Συγκομιδή: Κατά τη συγκομιδή των σιτηρών, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το μέγεθος των καρπών της συγκομιζόμενης καλλιέργειας καθώς και το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας τους. Σύμφωνα με τις παραμέτρους αυτές, θα πρέπει ο θεριζοαλωνιστής να ρυθμίζει την κόφα της μηχανής (απόσταση τυμπάνου - αντιτυμπάνου) καθώς και τον αριθμό των στροφών του κυλίνδρου. Έτσι σε περιπτώσεις μεγαλόκαρπων ποικιλιών η απόσταση αυτή πρέπει να αυξάνει και σε περιπτώσεις μικρόκαρπων ποικιλιών να μειώνεται. Το ίδιο συμβαίνει και με τον αριθμό των στροφών του κυλίνδρου ο οποίος στην περίπτωση των μεγαλόκαρπων ποικιλιών πρέπει να είναι μειωμένος σε σχέση με τις μικρόκαρπες ποικιλίες. Ο αριθμός των στροφών του κυλίνδρου πρέπει επίσης να μειώνεται όταν το ποσοστό της υγρασίας είναι σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Όλα αυτά τα μέτρα πρέπει να υπολογίζονται προκειμένου να μειωθεί το ποσοστό των σπασμένων κόκκων που θα έχουν έστω και κάποιο ράγισμα. Το μειωμένο ποσοστό σπασμένων κόκκων θα έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη διατήρηση του προϊόντος κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, δεδομένου ότι ένας σπασμένος ή ραγισμένος κόκκος σιτηρού αναπνέει επτά (7) φορές περισσότερο από έναν ακέραιο κόκκο, ενώ τόσο οι μύκητες όσο και τα έντομα των αποθηκών προσβάλλουν πολύ ευκολότερα τους σπασμένους παρά τους ακέραιους κόκκους. Έτσι με την εντονότερη αναπνευστική δραστηριότητα των σπασμένων κόκκων και με την ευκολότερη προσβολή τους από τα έντομα και τους μύκητες των αποθηκών η αλλοίωση των αποθηκευμένων ποσοτήτων γίνεται ευκολότερη και ταχύτερη.

1.4 Χρήσεις Σιτηρών

1.4.1 Χειμερινά Σιτηρά

Η χρησιμότητα των προϊόντων των σιτηρών ποικίλει, αφού αποτελεί βασικό είδος συντήρησης του ανθρώπου, παρέχοντάς του το 45% της απαραίτητης γ'αυτόν ενέργειας. Τα σιτηρά καλλιεργούνται κυρίως για την παραγωγή καρπού και δευτερευόντως για την παραγωγή βιομάζας (αραβόσιτος - σόργο - κεχρί - σίκαλη).

Κυριότερο προϊόν των σιτηρών είναι το ψωμί, για την παρασκευή του οποίου καταλληλότερο είναι το σιτάρι (μαλακό και σκληρό, κυρίως όμως το μαλακό) και δευτερευόντως η σίκαλη ή βρίζα, γιατί είναι τα είδη που διαθέτουν στο ενδοσπέρμιό τους τις κατάλληλες για την αρτοποιήση πρωτεΐνες (κυρίως γλουτένη). Από την άλλη μεριά, ψωμί μπορεί να παράγεται από το αλεύρι όλων των σιτηρών, ακόμα και από το αλεύρι του σόργου και του κεχριού ή της βρώμης, είτε αυτούσιο είτε σε ανάμειξη με

άλλο σιτηρό, δεν είναι όμως τόσο καλής ποιότητας όσο το ψωμί που παράγεται από το αλεύρι του μαλακού σιταριού (Παπακώστα - Τασοπούλου, 2008).

Σημαντικό επίσης προϊόν των σιτηρών σε παγκόσμια κλίμακα είναι τα ζυμαρικά, για την παρασκευή των οποίων χρησιμοποιείται κυρίως το αλεύρι του σκληρού σιταριού (σιμιγδάλι) το οποίο εξαιτίας της σκληρότητας του ενδοσπερμίου από το οποίο παράγεται, έχει την ιδιότητα να διατηρεί αναλλοίωτη την υφή των ζυμαρικών κατά τον βρασμό. Τα υπόλοιπα χειμωνιάτικα σιτηρά (κριθάρι - βρώμη - σίκαλη) είναι κυρίως κτηνοτροφικά σιτηρά, αφού ο καρπός τους χρησιμοποιείται για να καλύψει ανάγκες της ζωικής παραγωγής κατά κύριο λόγο.

1.4.2 Ανοιξιάτικα Σιτηρά

Τα ανοιξιάτικα σιτηρά καλλιεργούνται κυρίως για την παραγωγή καρπού, ενώ τρία από τα τέσσερα (αραβόσιτος – σόργο – κεχρί) καλλιεργούνται δευτερευόντως και για την παραγωγή βιομάζας. Το ρύζι είναι το μοναδικό ανοιξιάτικο σιτηρό που καλλιεργείται για παραγωγή καρπού που χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για ανθρώπινη κατανάλωση.

Αναλυτικότερα, ο αραβόσιτος καλλιεργείται για την παραγωγή καρπού που προορίζεται κυρίως για την κτηνοτροφία, ενώ μικρές ποσότητες χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση (παρασκευή ψωμιού σε ανάμειξη με αλεύρι σιταριού, παραγωγή αμύλου, αλεύρι για άτομα με δυσανεξία, cornflakes κ.ά.). Δευτερευόντως ο αραβόσιτος καλλιεργείται για την παραγωγή βιομάζας που καταναλίσκεται από τον ζωικό πληθυσμό νοπή, αποξηραμένη ή ενσιρωμένη. Σε πολλές χώρες η βιομάζα του αραβοσίτου χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοαιθανόλης, σε ολόενα και μεγαλύτερες ποσότητες, γεγονός που αυξάνει την ζήτησή του και συμβάλλει ευθέως στην άνοδο των τιμών.

Το σόργο καλλιεργείται κυρίως για τον καρπό του, που χρησιμοποιείται στη διατροφή του ανθρώπου (Ινδία, Κίνα, Αφρική) αλλά και για κτηνοτροφική και βιομηχανική χρήση. Ο καρπός χρησιμοποιείται για αρτοποιία, όχι όμως αυτούσιο το αλεύρι του γιατί δεν έχει γλουτένη (δεν φουσκώνει η ζύμη), αλλά σε ανάμειξη με αλεύρι σιταριού (25% σόργο, 75% σιτάρι). Ως κτηνοτροφή, ο καρπός του είναι σχεδόν ισοδύναμος με τον καρπό του αραβοσίτου από πλευράς θρεπτικής αξίας. Για βιομηχανική χρήση, χρησιμοποιείται για παραγωγή αλκοόλης, αμυλοπηκτίνης, σιροπίου, γλυκόζης κ.ά.

Το κεχρί, τέλος, καλλιεργείται για παραγωγή καρπού και για παραγωγή βιομάζας. Στις χώρες της Αφρικής το αλεύρι του κεχριού χρησιμοποιείται για την παρασκευή ψωμιού, σε ανάμειξη με αλεύρι σιταριού. Ο καρπός χρησιμοποιείται και ως κτηνοτροφή (ΗΠΑ).

1.5 Η αγορά των σιτηρών

1.5.1 Η αγορά των σιτηρών τη διετία 2011-2013

Σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Σιτηρών, το επίπεδο της παγκόσμιας κατανάλωσης σιτηρών κατά την περίοδο 2011-2012 (1.675 εκατ. τόνοι) ήταν για πέμπτη συνεχή χρονιά ανώτερο της παγκόσμιας παραγωγής (1.670 εκατ. τόνοι). Οι βασικοί λόγοι αυτής της εξέλιξης ήταν οι εξής:

α. Ολοένα συχνότερα και εντονότερα και με ορατές ήδη τις επιπτώσεις τους στην παγκόσμια γεωργία είναι τα φαινόμενα της ξηρασίας, των πλημμυρών και των αντίξοων γενικά κλιματολογικών συνθηκών, σε αρκετές περιοχές της γης.

β. Η διαρθρωτική αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης σιτηρών, εξαιτίας της χρησιμοποίησής τους στην παραγωγή βιοκαυσίμων πρώτης και δεύτερης γενεάς.

γ. Η άνοδος του βιοτικού επιπέδου των αναδυόμενων οικονομιών που προκαλεί αύξηση της κατανάλωσης λευκών κρεάτων (πουλερικά, χοιρινό), με αποτέλεσμα την αυξημένη ζήτηση και συμμετοχή των σιτηρών στα σιτηρέσιά τους.

Με δεδομένη τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση στην παγκόσμια αγορά, τα αποθέματα κατά το τέλος της περιόδου 2010-2011 είχαν φθάσει στο χαμηλότερο επίπεδο μετά την περίοδο 1979-1980.

Η δραματική συρρίκνωση των διαθέσιμων ποσοτήτων στην παγκόσμια αγορά, οδήγησε τις τιμές των προς εξαγωγή σιτηρών σε σημαντική άνοδο, ήδη από τις αρχές της περιόδου 2007-2008, της τάξεως του 50% (360\$/τόνο fob).

Στον ίδιο χρόνο η τιμή του ρυζιού, που αποτελεί βασική τροφή σχεδόν για το μισό πληθυσμό του πλανήτη, διπλασιάστηκε, ως αποτέλεσμα της ενίσχυσης των φόβων για ελλείψεις στην αγορά. Σημαντικές παραγωγόι χώρες ρυζιού όπως η Ινδία, η Καμπότζη, το Βιετνάμ, η Αίγυπτος, απαγόρευσαν τις εξαγωγές, με στόχο να μειωθούν οι τιμές στην εσωτερική αγορά.

Οι ελλείψεις και οι υψηλές τιμές των βασικών ειδών διατροφής προκάλεσαν εντάσεις και εκδηλώσεις βίας σε όλο τον κόσμο, όπως στη Γουϊνέα, τη Μαυριτανία, το Μεξικό, το Μαρόκο, τη Σενεγάλη, το Ουζμπεκιστάν και την Υεμένη. Οι διαμαρτυρίες εντάθηκαν

στην Ινδονησία και η Κίνα προχώρησε σε ελέγχους της τιμής του σιταριού, του κρέατος, του γάλακτος και των αυγών.

Στην παγκόσμια αγορά, στις αρχές του 2012 οι τιμές των σιτηρών κατέγραψαν χαρακτηριστική άνοδο, ενώ από τον Νοέμβριο 2012 παρουσιάστηκε πτωτική τάση. Εν συνεχεία ακολούθησε μια μικρή ανάκαμψη κατά τον Ιανουάριο 2013, η οποία όμως συνοδεύτηκε από την μετέπειτα μείωση των τιμών λόγω της αισιόδοξης προοπτικής για τη νέα εσοδεία.

Τα παγκόσμια αποθέματα τέλους των σιτηρών εμπορικής περιόδου 2012/13 χαρακτηρίστηκαν μειωμένα στους 326 εκ τ. (ελάχιστο 4ετίας), ενώ τα αποθέματα των 8 μεγαλύτερων εξαγωγικών κρατών ανήλθαν μόλις στα 93 εκ τ. (ελάχιστο 7ετίας).

Βάση πρόσφατης δημοσίευσης (Αυγουλάς Χρήστος, Καθηγητής) προβλέπεται θεαματική αλλαγή των διατροφικών μοντέλων των ασιατικών αλλά και άλλων χωρών μέχρι το 2020, όπου την παραδοσιακή τροφή με βάση τα σιτηρά θα αντικαταστήσουν σε σημαντικό βαθμό προϊόντα υψηλότερης διαιτητικής αξίας, όπως το κρέας, τα γαλακτοκομικά, τα οπωροκηπευτικά και τα ψάρια. Το γεγονός αυτό βασίζεται σε μελέτες του Διεθνούς Ινστιτούτου Έρευνας για τις Διατροφικές Πολιτικές (IFPRI) και FAO και προβλέπεται να είναι εντονότερο στις αστικές περιοχές σε σχέση με τις αγροτικές, στις οποίες ούτως ή άλλως έχει αρχίσει να συγκεντρώνεται σημαντικό τμήμα του αγροτικού πληθυσμού πολυάνθρωπων χωρών, όπως η Κίνα και η Ινδία (<http://realfarm.gr/sitira-ospria/prooptikes-tis-kalliergeias-twn-sitirwn-stin-ellada.html>).

1.5.1a Παγκόσμια αγορά σίτου

Σύμφωνα με το IGC (Φεβρουάριος 2013), η παγκόσμια παραγωγή (κοινού) σίτου κατά την εμπορική περίοδο 2012/13 ήταν μειωμένη στους 656 εκ τόνους (-6%) σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο και χαμηλότερη της κατανάλωσης, η οποία προβλέπεται στους 677 εκ. τόνους. Τα παγκόσμια αποθέματα τέλους του σίτου χαρακτηρίστηκαν μειωμένα κατά 23 εκ. τόνους (στους 176 εκ τόνους, ποσοστό -11%), μείωση η οποία θα προέρχεται κυρίως από τα μειωμένα αποθέματα των 8 μεγαλύτερων εξαγωγικών κρατών (-29%, στους 50 εκ. τόνους).

Αρχές Μαρτίου 2014 οι εξαγωγικές τιμές σίτου (fob) στην παγκόσμια αγορά διαμορφώθηκαν ως εξής: σίτος ΗΠΑ HRW Gulf317 \$/τόνο (-44\$/τόνο σε σύγκριση με την τιμή προ 3μήνου), σίτος Αυστραλίας ASW Av. Πολιτείες 299\$/τόνο (-51\$/τόνο σε σύγκριση με την τιμή προ 3μήνου), Γαλλικός σίτος Ρουέν 310\$/τόνο ή 238€/τόνο

(-35\$/τόνο σε σύγκριση με την τιμή προ 3μήνου), σίτος ΗΠΑ SRW Gulf 287 \$/τόνο ή 220€/τόνο (-44 \$/τόνο) σε σύγκριση με την τιμή προ 3μήνου), ζωοτροφικός σίτος Ην. Βασιλείου 237€/τ.

Οι εξαγωγικές δεσμεύσεις Κοινοτικού σίτου 8μήνου (37 εβδομάδων) του εμπορικού έτους 2012/13 ανήρθαν στα 14,1 εκτ. υπερβαίνοντας σημαντικά τον μέσον όρο 5ετίας ενώ αντίθετως, οι αντίστοιχες εισαγωγικές δεσμεύσεις στην ΕΕ27 ανέρχονται στα 2,9 εκ τ και υστερούν σημαντικά.

Η παγκόσμια παραγωγή σκληρού σίτου κατά το 2012 εκτιμήθηκε (IGC, Φεβρουάριος 2013) ως μειωμένη στους 35 εκ. τόνους (-5%) σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο 2011 και χαμηλότερη της κατανάλωσης, η οποία προβλέπεται στους 36 εκ τόνους. Τα παγκόσμια αποθέματα τέλους των τριών μεγαλύτερων εξαγωγικών κρατών ήταν σταθερά στους 2,5 εκ τόνους.

Με την έναρξη της εμπορικής περιόδου 2012/13 οι τιμές κριθαριού (fob) στην παγκόσμια αγορά παρουσίασαν άνοδο. Ήδη, κατά το τελευταίο τρίμηνο καταγράφηκε κάμψη των τιμών, οι οποίες αρχές Μαρτίου 2013 ανήλθαν στα : 228 €/τόνο το Γαλλικό βυνοποιίας Ρουέν (-26€/τ. σε σύγκριση με την τιμή στα τέλη Νοεμβρίου 2012), 213€/τ. το Γαλλικό ζωοτροφικό Ρουέν (-27€/τ. σε σύγκριση με την τιμή στα τέλη Νοεμβρίου 2012) και 203€/τόνο το ζωοτροφικό Φινλανδίας Naantali (-9€/τ σε σύγκριση με την τιμή στα τέλη Νοεμβρίου 2012).

1.5.1β Παγκόσμια αγορά αραβοσίτου

Σύμφωνα με το IGC (Φεβρουάριος 2013), η παγκόσμια παραγωγή αραβοσίτου κατά την εμπορική περίοδο 2012/13 εκτιμάται μειωμένη στους 850 εκ τόνους (-3%) σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο και χαμηλότερη της κατανάλωσης, η οποία προβλέπεται στους 867 εκ τόνους. Τα παγκόσμια αποθέματα τέλους του αραβοσίτου ήταν μειωμένα κατά 17 εκ τόνους (στους 114 εκ. τόνους, ποσοστό -13%). Ειδικότερα, για τα αποθέματα των ΗΠΑ παρουσιάστηκε μείωση κατά 9 εκ. τόνους στους 16 εκ. τόνους, ποσοστό -36%.

Οι εξαγωγικές τιμές αραβοσίτου (fob), οι οποίες κατά την έναρξη της εμπορικής περιόδου 2012/13 κατέγραψαν ραγδαία άνοδο και υποχώρησαν μερικώς στη συνέχεια, αρχές Μαρτίου διαμορφώθηκαν ως εξής: ο Γαλλικός Μπορντώ στα 224€/τόνο (-25€/τ. σε σύγκριση με τις τιμές προ 3μήνου), ο αραβόσιτος ΗΠΑ 3YC Gulf στα 312\$/τ. ή 240€/τ. (-4€/τ. σε σύγκριση με την τιμή προ 3μήνου), ο ουγγρικός Βουδαπέστη στα

200€/τόνο.

Οι εισαγωγές (import commitments) αραβοσίτου στην ΕΕ27 8μήνου (37 εβδομάδων) εμπορικού έτους 2012/13, ήταν διπλασιασμένες (στους 8 εκ. τόνους) σε σύγκριση με αυτές του αντίστοιχου διαστήματος της προηγούμενης περιόδου υπερβαίνοντας κατά πολύ και τον μέσον όρο 5ετίας.

1.5.1γ Εξελίξεις στην Ευρωπαϊκή αγορά

Σύμφωνα με κοινοτικές εκτιμήσεις για την εμπορική περίοδο 2013/14 η έκταση με μαλακό σίτο στην Κοινότητα εκτιμάται αυξημένη στα 237 εκ στρέμματα (+3% σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο), για την αντίστοιχη έκταση σκληρού σίτου εκτιμάται μικρή μείωση στα 27 εκ. στρέμματα (-1,5%). Η καλλιέργεια αραβοσίτου προβλέπεται σταθερή στα 94 εκ. στρέμματα. (Γενική Διεύθυνση Γεωργίας της Επιτροπής, Μάρτιος 2013).

Σε ότι αφορά στην παραγωγή του 2013, παρουσιάστηκε αύξηση για τον μαλακό σίτο (+6,3%) στους 131,1 εκ τόνους, αύξηση της παραγωγής του σκληρού σίτου (+5,8%) στους 9 εκ. τόνους και σημαντική αύξηση της παραγωγής αραβοσίτου (+17,8%) στους 65,3 εκ. τόνους. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι στα παραπάνω μεγέθη έχει συνυπολογισθεί η συμβολή της Κροατίας (νέο μέλος από 1.7.2013 και παραγωγός μαλακού σίτου και αραβοσίτου).

1.5.1δ Η αγορά των σιτηρών στην Ελλάδα

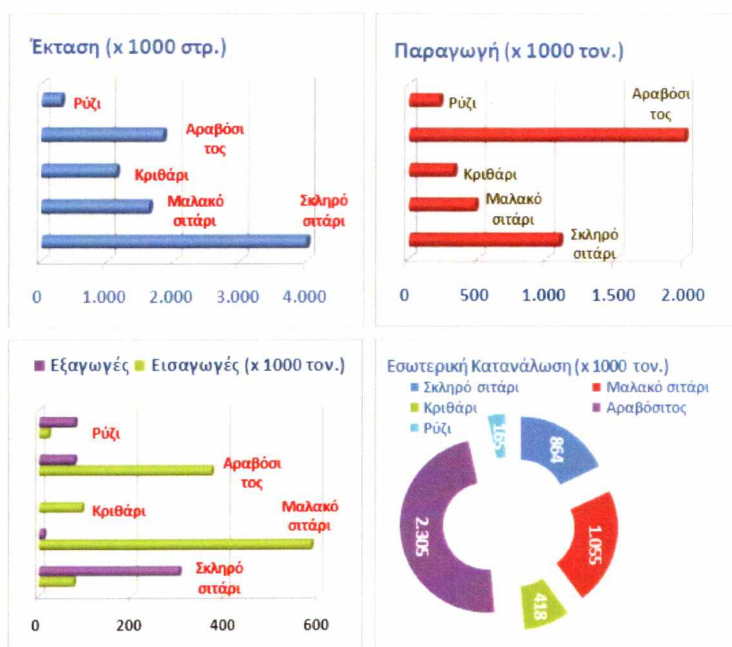
Στην Ελλάδα, το σιτάρι καταλαμβάνει κάθε χρόνο έκταση περίπου 7,0-7,5 εκατομμυρίων στρεμμάτων (1,8 εκατ. στρέμματα το μαλακό σιτάρι και 5,0-5,5 εκατ. στρέμματα το σκληρό) με παραγωγή 500.000 τόνων σε μαλακό σιτάρι και 1.300.000 τόνων σε σκληρό σιτάρι. Το κριθάρι καλλιεργείται κάθε χρόνο σε 1 εκατομμύριο στρέμματα (παραγωγή σε καρπό 240.000 τόνοι), η βρώμη και η σίκαλη σε 100.000 στρέμματα εκάστη, με παραγωγή 10.000 τόνων κάθε μία.

Οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις των χειμωνιάτικων σιτηρών στη χώρα μας διαμορφώνονται ως εξής: μαλακό σιτάρι: 270-300 κιλά, σκληρό σιτάρι: 240-260 κιλά, κριθάρι: 230-250 κιλά, βρώμη και σίκαλη: 150 κιλά. Αναλυτικότερα στοιχεία για τις μέσες αποδόσεις ανά καλλιεργούμενο σιτηρό και ανά κατηγορία χρήσης του παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 και την Εικόνα 9, για την περίοδο 2012-2013.

Πίνακας 1: Ενδεικτικές μέσες αποδόσεις των καλλιεργούμενων σιτηρών στην Ελλάδα την περίοδο 2012-2013. (www.minagric.gr)

α/α	Καλλιέργεια	Απόδοση (tn/ha)
1	Σιτάρι σκληρό, <i>Triticum durum</i> Desf. σποροπαραγωγή	2,00–3,00 ξ.β. –άχυρο: 30% κ.β. καρπού αλεύρι: 75–80% κ.β. καρπού λίτυρα: 20–25% κ.β. καρπού
2	Σιτάρι μαλακό, <i>Tr. aestivum</i> (L.) ement. Fiori et Paol. σανός σποροπαραγωγή	3,00 ξ.β. 3,00–4,00 –άχυρο: 30% κ.β. καρπού
3	Κριθάρι, <i>Hordeum vulgare</i> L. σανός σποροπαραγωγή	3,00 ξ.β. 1,50–3,00 –άχυρο: 30% κ.β. καρπού
4	Βρώμη, <i>Avena sativa</i> L. σανός σποροπαραγωγή	4,00–5,00 ξ.β. 2,00–3,00 –άχυρο: 30% κ.β. καρπού
5	Σικάλη, <i>Secale cereale</i> L. σανός σποροπαραγωγή	4,00–5,00 ξ.β. 1,50–2,50
6	Αραβόσιτος, <i>Zea mays</i> L. σανός σποροπαραγωγή	10,00–60,00 ξ.β. για ενσίρωση 10,00–20,00
7	Σόργο, <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench. χόρτο σανός σποροπαραγωγή	έως 4 κοπές: συν. 55,00–110,00 ν.β. συν. 13,00–20,00 ξ.β. 1,50–2,50
8	Triticale, ×Triticosecale Wittm. ex A. Camus σανός σποροπαραγωγή	16,00 ξ.β. 3,00–6,00
9	Σμιγός (μείγμα <i>Tr. aestivum</i> L. & <i>S. cereale</i> L.) σποροπαραγωγή	0,80–1,00
10	Κεχρί, <i>Panicum miliaceum</i> L. σανός σποροπαραγωγή	— 1,00
11	Ρύζι, <i>Oryza sativa</i> L. σποροπαραγωγή	7,00 +άχυρο 10,00–12,00
12	Φεστούκα λειμώνιο, <i>Festuca pratensis</i> Huds. (έως 5ετής, συγκαλλιεργούμενο μετά νυγανθών προς τεχνητό λειμώνα, κυρίως για βόσκηση) σανός ξηρικά ποτιστικά	10,00 (1 ^ο έτος)–3,00 (5 ^ο έτος) ξ.β. 30,00 (1 ^ο έτος)–5,00 (5 ^ο έτος) ξ.β.

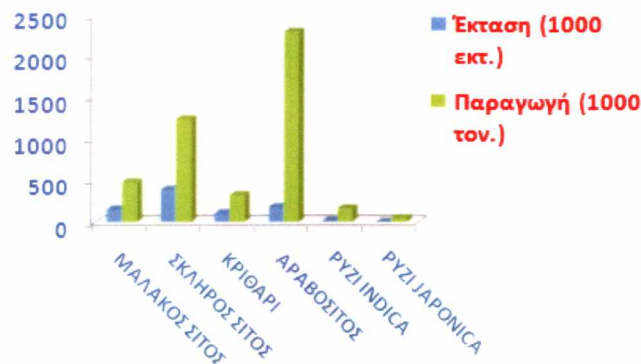
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2012-13	Μαλακό σιτάρι	Σκληρό σιτάρι	Κριθάρι	Αραβόσιτος	Βρώμη	Σίκαλη	Σύνολο σιτηρών
1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ							
1.1 Έκταση (1000 εκτ)	163	401	114	184	68	15	945
1.2 Απόδοση (τον/εκτ)	29,39	27,23	28,51	109,24	17,50	18,00	4,29
1.3 Παραγωγή (1000 ΤΝ)	479	1092	325	2010	119	27	4052
2. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ							
2.1 Αποθέματα στην έναρξη της περιόδου							
2.2 Διαθέσιμη παραγωγή	479	1092	325	2010	119	27	4052
2.3 Χρησιμοποιούμενη ποσότητα παραγωγής στην εκμετάλλευση για:							
- ζωοτροφή	125	145	210	1000	80	15	1575
- σπόρους	5	5	200	1000	70	10	1290
- ανθρώπινη κατανάλωση	10	10	10		10	5	45
- λοιπές χρήσεις	110	130					240
2.4 Αποθέματα στο τέλος της περιόδου							
2.5 Υπόλοιπο	354	947	115	1010	39	12	2477
3. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ							
3.1 Αποθέματα στην έναρξη της περιόδου	20	10		200			230
- Αγορά	20	10		200			230
- Παρέμβαση							
- Δημόσια παρέμβαση							
3.2 Προς πώληση στην αγορά	354	947	115	1010	39	12	2477
3.3 Διαθέσιμα για την αγορά							
= 3.1 + 3.2	374	957	115	1210	39	12	2707
3.4 Ανάγκες της αγοράς για							
- ζωοτροφή	940	715	208	1305	39	12	3219
- σπόρους	10	10	153	1100	30	11	1314
- ανθρώπινη κατανάλωση	10	15	5	10	8	1	60
- βιομηχανία	920	890		20			1630
- λοιπές χρήσεις			50	175			225
3.5 Αποθέματα στο τέλος της περιόδου από τα οποία - αποθέματα στην έναρξη	10	14		200			224
- Παρέμβαση	10	14		200			224
- Δημόσια παρέμβαση							
3.6 Διαθέσιμα = 3.3 - (3.4 + 3.5)	-578	228	-93	-295			-738
4) ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ ΤΡΙΤΕΣ ΧΩΡΕΣ							
4.1 Εισαγωγές εκ των οποίων:	224		11	176			411
- σιτηρά	224			11			411
- μεταποιημένα προϊόντα							
4.2 Εξαγωγές εκ των οποίων:	1	145		3			149
- σιτηρά	1	145		3			149
- μεταποιημένα προϊόντα							
- επισιτιστική βοήθεια							
4.3 Αδιάθετο υπόλοιπο στην αγορά = 3.6 + (4.1 - 4.2)	-353	83	-82	-122			-474
5. ΕΝΔΟΚΟΙΝΟΤΙΚΕΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ							
5.1 Ενδοκοινοτικές εισαγωγές εκ των οποίων:	363	75	82	196			716
- σιτηρά	350	75	82	186			693
- μεταποιημένα προϊόντα	13			10			23
5.2 Ενδοκοινοτικές εξαγωγές εκ των οποίων:	10	158		74			242
- σιτηρά	10	150		70			230
- μεταποιημένα προϊόντα		8		4			12



Εικόνα9: Ισοζύγιο σιτηρών για την Ελλάδα την περίοδο 2012-2013 (www.minagric.gr)

1.5.2 Παρούσα κατάσταση

Σύμφωνα με επίσημα στατιστικά δεδομένα του Υπουργείου Γεωργίας, για την εμπορική περίοδο 2013-2014, οι στρεμματικές αποδόσεις κριθαριού και μαλακού σίτου προβλέπονται στα ίδια με την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο επίπεδα, ενώ οι αποδόσεις σκληρού σίτου, αραβοσίτου (~2,300.000 τόνους) και ρυζιού εμφανίζονται ιδιαίτερα αυξημένες (Εικόνα 10)



Εικόνα 10: Καλλιεργούμενη έκταση σιτηρών (εκτάριο) και παραγωγή (τόνους) για την εμπορική περίοδο 2012-2013 (http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis-Dimitriaka/newsletter_dimitriaka0214.pdf)

Αντίθετα με την παραγωγή και συγκριτικά με την εσοδεία 2012, οι τιμές των φυσικών και χημικών αναλύσεων δειγμάτων σκληρού σίτου εσοδείας 2013 δείχνουν χαμηλή ποιότητα, τόσο ως προς την περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη (11,5 %), όσο και σε ότι αφορά τις κίτρινες χρωστικές (5,9 ppm).

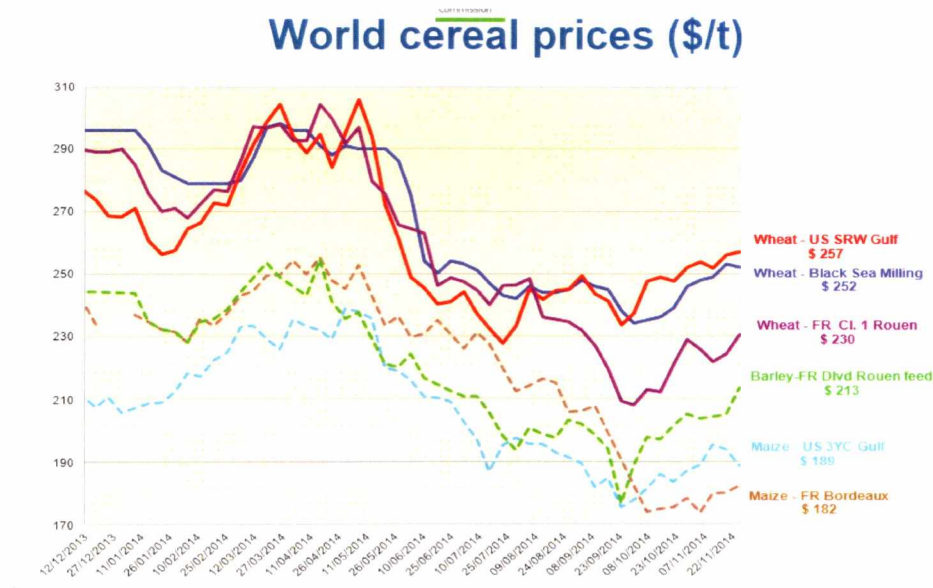
Σε ότι αφορά την παγκόσμια αγορά σιτηρών, η ζήτηση στρέφεται ολοένα και περισσότερο στα αλευροποιήσιμα σιτάρια, με την Ευρώπη να παραμένει η πιο ανταγωνιστική αγορά του βορείου ημισφαιρίου στον τομέα αυτό. Σταθερή προβλέπεται για φέτος η παραγωγή κριθαριού στην Ευρωπαϊκή Ένωση, στους 54 εκατομμύρια τόνους, από μια έκταση ίση με 120 εκατομμύρια στρέμματα.

Σύμφωνα με τα στατιστικά δεδομένα που πρόσφατα δημοσίευσε η Περιφέρεια Οδησσού και αφορούσαν την εικόνα του εξωτερικού εμπορίου για το εννεάμηνο (Ιανουάριος- Σεπτέμβριος) του 2014, η αξία των εξαγωγών της Περιφέρειας USD 1,34 δις και αυξήθηκε κατά 26% σε σύγκριση με το αντίστοιχο διάστημα του 2013.

Παράλληλα, η αξία των εισαγωγών μειώθηκε σημαντικά (-37,7%) σε σύγκριση με το αντίστοιχο εννεάμηνο του 2013, ανερχόμενη σε USD 1,8 δις. (Εικόνα 11).

Σε ότι αφορά τη δομή των εξαγωγών - σύμφωνα με όσα αναφέρει ανακοίνωση του γραφείου εμπορικών και οικονομικών υποθέσεων της ελληνικής πρεσβείας στην Οδησό - τη μεγαλύτερη συμμετοχή στο σύνολο είχαν οι εξαγωγές σιτηρών, των οποίων η αξία έφτασε στα USD 259,7 εκ. (18,9% της συνολικής αξίας), ακολουθούμενες από τα μη οργανικά χημικά προϊόντα, αξίας USD 217,5 εκ. που αντιπροσώπευαν το 15,8% του συνόλου, τα λιπάσματα (USD 145 εκ., 10,5% της αξίας) και τα λίπη και έλαια ζωικής και φυτικής προέλευσης (USD 141,5 εκ., 10,3% της συνολικής αξίας).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως η αύξηση της απόδοσης μπορεί να επιτευχθεί είτε με τη δημιουργία υβριδίων, είτε νέων ποικιλιών-καθαρών σειρών, οι οποίες θα έχουν βελτιωμένα χαρακτηριστικά. Οι ποικιλίες σιταριού που έχουν δημιουργηθεί μέχρι σήμερα σε όλη την υφήλιο, διαφέρουν μεταξύ τους σε ποικίλα χαρακτηριστικά, όπως το ύψος, η μορφολογία του στάχυ, η ικανότητα αδελφώματος, η ανθεκτικότητα σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, η απόδοση κ.ά.



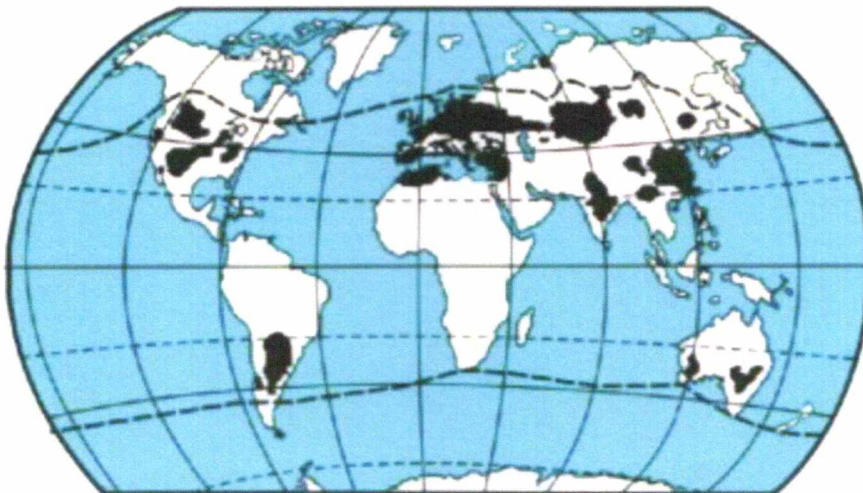
Εικόνα 11: Η παγκόσμια τιμή (\$/τόνο) των σιτηρών το 2014 (http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Dimitriaka/newsletter_dimitriaka02_14.pdf)

1.5.2α Χειμερινά σιτηρά

Η παγκόσμια παραγωγή σιτηρών (χειμερινών και ανοιξιότικων) είναι τεράστια και ξεπερνά κάθε χρόνο τους 2.100 εκατομμύρια τόνους. Από την παραγωγή αυτή, 650 εκατομμύρια τόνοι είναι σήμερα η παραγωγή του σιταριού (μαλακού και σκληρού), με την τάση καλλιέργειάς του να είναι σταθερά αυξητική και την παραγωγή να υπολογίζεται σε 720 εκατομμύρια τόνους κατά το 2019-2020.

Η γενική τάση καλλιέργειας του κριθαριού σε παγκόσμια κλίμακα είναι σταθερά αυξητική επίσης και το κριθάρι είναι το τέταρτο (ή πέμπτο) σε σειρά οικονομικής σημασίας σιτηρό, μετά το σιτάρι, το ρύζι, τον αραβόσιτο και σε κάποιες καλλιεργητικές περιόδους, το σόργο. Αντίθετα, ελαφρά πτωτική είναι η γενική τάση καλλιέργειας σε παγκόσμια κλίμακα της βρώμης και της σίκαλης. Τα τριτικάλε καλλιεργούνται παγκόσμια σε μικρή κλίμακα.

Η παραγωγή σιτηρών (πλην ρυζιού) στην Ευρωπαϊκή Ένωση κυμαίνεται κάθε χρόνο μεταξύ 265 και 270 εκατομμυρίων τόνων, από τους οποίους περίπου το 50% αφορά την παραγωγή σιταριού. Για το 2014 η καλλιεργούμενη έκταση με σιτάρι αναμένεται να φτάσει στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα 235-240 εκατομμύρια στρέμματα και η παραγωγή εκτιμάται σε 120-140 εκατομμύρια τόνους, με τα άκρα να αντιπροσωπεύουν το απαισιόδοξο (120 εκατ. τόνοι) και το αισιόδοξο (140 εκατ. τόνοι) σενάριο. Οι περισσότερες καλλιεργούμενες με σιτάρι περιοχές βρίσκονται στο βόρειο ημισφαίριο (Εικόνα 10).



Εικόνα 10: Κύριες περιοχές καλλιέργειας σιταριού στον κόσμο. Τα βόρεια και νότια όρια της περιοχής καλλιέργειας σημειώνονται με διακεκομμένη γραμμή (Grundas, 2003)

Η καλλιεργούμενη έκταση, η παραγωγή αλλά και η στρεμματική απόδοση των κυριότερων σιτοπαραγωγικών χωρών στον κόσμο, αλλά και της Ελλάδας παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Στην Ελλάδα, στα 32,35 εκατομμύρια στρέμματα συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης, το σιτάρι καταλαμβάνει λίγο περισσότερο από 21,5%, με το σκληρό σιτάρι να φθάνει τα 5,25 και το μαλακό τα 1,73 εκατομμύρια στρέμματα (ΕΛΣΤΑΤ, 2014).

Πίνακας 2: Μέσος όρος ετών 2001-2012 έκτασης, παραγωγής και απόδοσης σιταριού των κυριότερων σιτοπαραγωγικών χωρών και της Ελλάδας (FAO, 2014)

	Έκταση		Παραγωγή		Απόδοση
	εκατ. στρ.	%	εκατ. τόνοι	%	kg/στρ.
Αργεντινή	50,73	2,34	13,22	2,09	261
Αυστραλία	128,52	5,93	21,21	3,35	165
Καναδάς	93,73	4,33	23,87	3,77	255
Κίνα	235,21	10,86	104,88	16,58	446
Γαλλία	52,98	2,45	36,46	5,76	688
Γερμανία	31,10	1,44	22,98	3,63	739
Ελλάδα	7,30	0,34	1,85	0,29	253
Ινδία	273,29	12,61	76,33	12,07	279
Ιράν	64,58	2,98	12,99	2,05	201
Καζακστάν	123,62	5,71	13,32	2,11	108
Πακιστάν	85,14	3,93	21,59	3,41	254
Ρωσία	234,94	10,84	48,34	7,64	206

1.5.2β Ανοιξιάτικα Σιτηρά

Καταλαμβάνουν κάθε χρόνο σε παγκόσμια κλίμακα έκταση περίπου ίση με εκείνη που καταλαμβάνουν τα χειμωνιάτικα σιτηρά (3,3 – 3,5 δισεκατομμύρια στρέμματα) ή το 1/4 των συνολικά στον κόσμο καλλιεργουμένων εκτάσεων (14 δισεκατομμύρια στρέμματα).

Συγκεκριμένα, 1,1 δισεκατομμύρια στρέμματα καταλαμβάνει κάθε χρόνο ο αραβόσιτος, 1,3 δισεκατομμύρια στρέμματα το ρύζι και από 0,5 δισεκατομμύρια στρέμματα το σόργο και το κεχρί.

Αναλυτικότερα, η παγκόσμια παραγωγή ρυζιού αναμένεται να φτάσει τους 450 εκατομμύρια τόνους κατά την τρέχουσα περίοδο και τους 480 εκατομμύρια τόνους κατά την περίοδο 2019-2020, αφού η γενική τάση της καλλιέργειάς του είναι σταθερά αυξητική. Κατά το 2012, η παγκόσμια παραγωγή ρυζιού υπερέβη την ζήτηση, κυρίως εξαιτίας της καλής παραγωγής στην Ινδία, την Αίγυπτο, την Κορέα, τις Φιλιππίνες, τις ΗΠΑ, το Βιετνάμ, την Κίνα, την Ινδονησία, την Ταϊλάνδη και το Μπανγκλαντές, με αποτέλεσμα να αυξηθούν τα παγκόσμια αποθέματα κατά 5 εκατομμύρια τόνους. Σε ικανοποιητικά επίπεδα κυμάνθηκε και η σοδειά σε Γκάνα, Μοζαμβίκη, Τανζανία και Νιγηρία. Την ίδια χρονιά αυξημένη ήταν και η ρωσική παραγωγή ρυζιού, ενώ σε μέτρια επίπεδα, λόγω μη ευνοϊκών καιρικών συνθηκών, κυμάνθηκε η παραγωγή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στις χώρες της Λατινικής Αμερικής και της Καραϊβικής, η παραγωγή ρυζιού υποχώρησε ελαφρά. Για το 2013, ο FAO προβλέπει ότι το παγκόσμιο εμπόριο ρυζιού θα ανέλθει στους 37,5 εκατομμύρια τόνους.

Όσον αφορά τον αραβόσιτο, η αύξηση στην παγκόσμια παραγωγή του αναμένεται να είναι θεαματική τα επόμενα οκτώ-δέκα χρόνια. Από περίπου 800 εκατομμύρια τόνους που ήταν το 2010 εκτιμάται ότι θα φτάσει τους 915-920 εκατομμύρια τόνους το 2020. Η κατανάλωση, που ήταν 807 εκατομμύρια τόνοι το 2010 υπολογίζεται ότι θα φτάσει τους 917 εκατομμύρια τόνους μέχρι τη διετία 2019-2020.

Στο παγκόσμιο εμπόριο αραβοσίτου, σημαντική θεωρείται η άνοδος των τιμών, λόγω της έντονης ξηρασίας που έπληξε τις ΗΠΑ το καλοκαίρι του 2012, αφού οι ΗΠΑ είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός και ο μεγαλύτερος εξαγωγέας αραβοσίτου στον κόσμο.

Τέλος, αξίζει να επισημανθεί πως σταθερά αυξητική είναι και η τάση καλλιέργειας του σόργου, το οποίο καλλιεργείται κυρίως στην Ινδία, τη Νιγηρία, το Σουδάν, τις ΗΠΑ και το Μεξικό. Από την άλλη μεριά, σταθερές είναι κάθε χρόνο οι εκτάσεις που καλλιεργούνται με κεχρί, στην Ινδία, την Κίνα και τη Δημοκρατία του Νίγηρα κυρίως.

1.6 Προοπτικές εξέλιξης της αγοράς των σιτηρών

Η Ελλάδα είναι πλεονασματική σε παραγωγή σκληρού σιταριού και ρυζιού και ελλειμματική σε μαλακό σιτάρι και σε κτηνοτροφικά σιτηρά (αραβόσιτος, κριθάρι). Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι η ανάγκη εξαγωγών σκληρού σιταριού (κυρίως προς Ιταλία) και ρυζιού (διάφορες χώρες) και εισαγωγών μαλακού σιταριού (από Ρωσία, Ουκρανία, Καναδά), αραβοσίτου (κυρίως από τη Γαλλία) και κριθαριού (κυρίως από τη Γερμανία).

Η ιδιομορφία της Ελλάδας όσον αφορά τον αραβόσιτο είναι ότι εξάγονται σημαντικές ποσότητες πρώιμου ελληνικού αραβοσίτου την εποχή της συγκομιδής (η Ελλάδα είναι η πρωϊμότερη χώρα παραγωγής αραβοσίτου στην Ευρωπαϊκή Ένωση) και εισάγονται επίσης σημαντικές ποσότητες την άνοιξη και κυρίως το καλοκαίρι πριν την επόμενη συγκομιδή, όταν η παραγωγή ελληνικού αραβοσίτου έχει εξαντληθεί.

Στο επίπεδο των τιμών παραγωγού, κατά τις τελευταίες καλλιεργητικές περιόδους σημειώθηκε σημαντική αύξηση στην τιμή του σιταριού και αύξηση σχεδόν 100% στις τιμές του αραβοσίτου και του κριθαριού.

Ως αποτέλεσμα των ανωτέρων, ήταν η βελτίωση του εισοδήματος των παραγωγών, παρά την εν τω μεταξύ σημαντική αύξηση της τιμής των εισροών και η τάση αύξησης των καλλιεργούμενων εκτάσεων με σιτηρά. Η αύξηση των καλλιεργουμένων εκτάσεων κυρίως με χειμωνιάτικα σιτηρά, οφείλεται και στο γεγονός ότι οι παραγωγοί στρέφονται σε καλλιέργειες μικρής εντάσεως εργασίας και μειωμένου κόστους παραγωγής αναγκαστικά, εξαιτίας της έλλειψης ρευστότητας που μαστίζει και τον γεωργικό τομέα, λόγω οικονομικής κρίσεως.

Η καλλιέργεια του σιταριού και του κριθαριού θα συνεχίσει να καταλαμβάνει σημαντικές εκτάσεις επεκτεινόμενη και σε αγρούς που βρίσκονταν σε αγρανάπαυση ή σε εκτάσεις μέτριας και χαμηλής γονιμότητας στις οποίες καλλιεργούνταν παλαιότερα καπνά ανατολικού τύπου (ξηρικές καλλιέργειες) ενώ ο αραβόσιτος θα επεκταθεί σε βάρος ανταγωνιστικών του καλλιεργειών, όπως το βαμβάκι, η βιομηχανική τομάτα και τα καπνά αμερικάνικου τύπου (Virginia και Burley).

Είναι γνωστό και δεδομένο ότι οι αγορές προσανατολίζουν την παραγωγή τους με βάση τις τιμές της αγοράς. Η καλλιέργεια των βασικών σιτηρών στη χώρα μας θα γίνει εκ νέου εντατική και οι παραγωγοί δε θα καλλιεργούν για τις επιδοτήσεις, αλλά για την υψηλή εμπορική αξία του προϊόντος.

Είναι εξίσου απαραίτητο να διασφαλίσουμε την υψηλή ποιότητα των ελληνικών σιτηρών, που τα καθιστά ανταγωνιστικά στην ευρωπαϊκή και τη διεθνή αγορά και τους επιτρέπει να προσπορίζουν ένα ικανοποιητικό εισόδημα στους Έλληνες παραγωγούς.

Συγχρόνως, οφείλουμε να ξαναδούμε τα θέματα του ντόπιου αλλά και του εισαγόμενου γενετικού υλικού και να επανεντάξουμε στην καλλιέργεια ποικιλίες σιταριού υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη καλής ποιότητας, με καλό δυναμικό παραγωγής κάτω από αντίξοες κλιματολογικές συνθήκες (ξηρασία κατά την περίοδο της ανάπτυξης).

1.7 Προοπτική στον κλάδο των σιτηρών

1.7.1 Πλεονεκτήματα στον τομέα των σιτηρών

Η αύξηση των αποδόσεων, η βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και η μείωση του κόστους παραγωγής, που επιτεύχθηκε τα τελευταία χρόνια, κατά κύριο λόγο οφείλονται στην καλλιέργεια νέων βελτιωμένων ποικιλιών σιτηρών, στη βελτίωση της τεχνικής της καλλιέργειας, καθώς και στη χρήση πιστοποιημένου σπόρου ψηλών προδιαγραφών.

✦ Βελτίωση της τεχνικής της καλλιέργειας: Η κατάλληλη προετοιμασία της σποροστρωμνής με ελαφριά καλλιέργεια του εδάφους, η χρήση γραμμικών σπορέων και άλλων σύγχρονων βελτιωμένων μηχανημάτων, καθώς και η ορθολογική χρήση λιπασμάτων και εκλεκτικών ζιζανιοκτόνων έχουν μειώσει σημαντικά το κόστος παραγωγής των σιτηρών.

✦ Χρήση βελτιωμένων ποικιλιών: Οι ποικιλίες, που ύστερα από μακρόχρονη ερευνητική εργασία δημιούργησε και συστήνει το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ) για το κριθάρι - Κυθρέα, Λύση, Κοντέα, Άχνα - το σκληρό σιτάρι - Μακεδονία, Εκάβη - το σιτάρι αρτοποιίας - Γαύδος - και τη βρώμη - Μούλκα, Αλγερία , σε συνδυασμό με την εναλλαγή των καλλιεργειών και την παρεμβολή των ψυχανθών στη μονοκαλλιέργεια των σιτηρών συμβάλλουν πολύ τόσο στην αύξηση των αποδόσεων όσο και στη βελτίωση της ποιότητας.

✦ Παραγωγή πιστοποιημένου σπόρου ψηλών ποιοτικών προδιαγραφών: Το Σποροπαραγωγικό Κέντρο του Τμήματος Γεωργίας έχει εφοδιαστεί με νέα, τελευταίας τεχνολογίας μηχανήματα και έχει τη δυνατότητα να εφοδιάζει τους γεωργούς με καθαρό και υγιή πιστοποιημένο σπόρο, με ποιοτικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

✦ Αξιοποίηση οριακών εκτάσεων: Με την καλλιέργεια των σιτηρών και άλλων φυτών μεγάλης καλλιέργειας αξιοποιούνται κυρίως ξηρικές εκτάσεις φτωχής έως μέτριας γονιμότητας στις οποίες καμιά άλλη καλλιέργεια δεν θα μπορούσε να αποδώσει οικονομικότερα, λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούν στην Ελλάδα

✦ Κάλυψη των ζημιών στα σιτηρά από τον Οργανισμό Γεωργικής ασφάλισης (ΟΓΑ): Τα σιτηρά καλύπτονται από τον ΟΓΑ όταν υφίστανται ζημιές από χαλάζι, ανομβρία και σκωρίαση. Έτσι, οι παραγωγοί μας εξασφαλίζουν συνθήκες οικονομικής σταθερότητας.

1.7.2 Αρνητικοί παράγοντες στον τομέα των σιτηρών

✦ Το μικρό μέγεθος του κλήρου, ο πολυτεμαχισμός, η περιορισμένη και ανομοιόμορφη κατανομή της βροχόπτωσης, η χαμηλή γονιμότητα των εδαφών, με μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και οι πέτρες στα χωράφια, έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους παραγωγής και τη μείωση της ανταγωνιστικότητας της σιτηροκαλλιέργειας.

✦ Με τον περιορισμό της γεωργικής γης εξαιτίας της τουρκικής εισβολής και κατοχής, εφαρμόζεται ως επί το πλείστον η συνεχής μονοκαλλιέργεια των σιτηρών, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί σοβαρό πρόβλημα ασθενειών και ανεπιθύμητων ζιζανίων. Ακόμη, η μονοκαλλιέργεια του κριθαριού και το κάψιμο της καλάμης, σε συνδυασμό με την περιορισμένη βροχόπτωση, συνέβαλαν στη σταδιακή υποβάθμιση της γονιμότητας των εδαφών και τη μείωση της ποιότητας των παραγόμενων σιτηρών. Παράλληλα, η έλλειψη στοιχειώδους υποδομής για την ποιοτική τυποποίηση της ντόπιας παραγωγής σιτηρών υποβαθμίζει περαιτέρω τη γενικότερη ποιοτική αξία των ντόπιων σιτηρών, με αποτέλεσμα τα σιτηρά μας να είναι χαμηλότερης ποιοτικής αξίας και τιμής.

✦ Ειδικότερα, το ντόπιο κριθάρι υστερεί ποιοτικά από το εισαγόμενο, κυρίως γιατί περιέχει μεγαλύτερες προσμίξεις ανεπιθύμητων σπόρων ζιζανίων και αγάνων, ενώ, παράλληλα, έχει χαμηλότερο εκατολιτρικό βάρος, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα σημαντικό για τη θρεπτική αξία του.

✦ Δεν υπάρχει η κατάλληλη υποδομή (αποθηκευτικοί χώροι, σιλό) έτσι ώστε οι παραγωγοί να μπορούν να αποθηκεύουν τα σιτηρά τους και στη συνέχεια να μπορούν να τα πωλούν σε πιο μειωτικές τιμές, όταν η ζήτηση είναι αυξημένη και η προσφορά μικρή.

✚ Τα γεωργικά μηχανήματα που χρησιμοποιούν οι γεωργοί είναι ως επί το πλείστον παλιάς τεχνολογίας, ενώ ακόμη και καινούρια μηχανήματα που αγοράζουν δεν τα προφυλάσσουν κάτω από υπόστεγα, αλλά τα αφήνουν εκτεθειμένα στις καιρικές συνθήκες, με αποτέλεσμα να φθείρονται γρηγορότερα και να μειώνεται η διάρκεια ζωής τους.

1.7.3 Προοπτικές για την ανάπτυξη της σιτοκαλλιέργειας

✚ Αξιοποίηση και επέκταση των νέων βελτιωμένων τεχνικών: Οι νέες βελτιωμένες τεχνικές και τα νέα συστήματα καλλιέργειας, που έχουν αναπτυχθεί και εφαρμόζονται με επιτυχία στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μπορούν να εφαρμοστούν με μεγάλη επιτυχία και στην Κύπρο. Η τεχνολογία αυτή ήδη έχει εφαρμοστεί στην Κύπρο την τελευταία δεκαετία αλλά θα πρέπει να επεκταθεί ακόμη πιο πολύ με την αγορά νέων μηχανημάτων.

✚ Συγκεκριμένα, ο περιστρεφόμενος καλλιεργητής παρέχει τη δυνατότητα της καλλιέργειας και προετοιμασίας της σποροστρωμνής, αφήνοντας την καλάμη στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους, και της τοποθέτησης του σπόρου με ακρίβεια κάτω από την καλάμη. Η νέα αυτή τεχνολογία μειώνει το κόστος παραγωγής με την εξοικονόμηση ενέργειας, εργατικών, χρόνου και σπόρου και συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγής με την προστασία της εδαφικής υγρασίας από το επιφανειακό στρώμα καλάμης.

✚ Αξιοποίηση νέων βελτιωμένων ποικιλιών και συστημάτων καλλιέργειας που προτείνει το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών: Επίσης, οι νέες ποικιλίες και τα προτεινόμενα συστήματα καλλιέργειας (ψυχανθές - σιτάρι - κριθάρι, σανοποιητικό κριθάρι - σιτάρι - κριθάρι) του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών θα συμβάλουν ακόμη περισσότερο στην αύξηση της αποδοτικότητας και στη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων σιτηρών. Η βελτίωση των ποικιλιών είναι μια συνεχής προσπάθεια και θα πρέπει οι ποικιλίες που δημιουργούνται ως αποτέλεσμα μακρόχρονης έρευνας να αξιοποιούνται άμεσα από τους παραγωγούς.

✚ Εθνικός Κατάλογος Ποικιλιών: Ο Εθνικός Κατάλογος Ποικιλιών, που έχει δημιουργηθεί μετά την ένταξή μας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, περιέχει ποικιλίες οι οποίες εξετάζονται από τη Μονάδα Ελέγχου Ποικιλιών στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών. Οι ποικιλίες, αφού περάσουν τις ενδεδειγμένες δοκιμές, διάρκειας δύο ετών, εγγράφονται στον Εθνικό Κατάλογο. Συνεπώς, οι σιτηροκαλλιεργητές προτρέπονται να χρησιμοποιούν τις δοκιμασμένες ποικιλίες σιτηρών και άλλων φυτών που είναι

εγγεγραμμένες στον Εθνικό μας Κατάλογο και να είναι προσεκτικοί στις ποικιλίες που είναι εγγεγραμμένες στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο και δεν έχουν δοκιμαστεί στις συνθήκες της Ελλάδας.

✦ Αξιοποίηση του νέου καθεστώτος εμπορίας: Το μονοπωλιακό καθεστώς της Επιτροπής Σιτηρών έχει καταργηθεί και η εμπορία των σιτηρών είναι πια ελεύθερη, ενώ παράλληλα ακολουθούνται οι κανονισμοί που διέπουν την Κοινή Οργάνωση Αγοράς των Σιτηρών. Αυτό αφήνει τους σιτηροκαλλιεργητές να εμπορεύονται από μόνοι τους τη δική τους παραγωγή σε ανάλογη με την ποιότητά τους τιμή. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας τα σιτηρά τους στη διατροφή των δικών τους κτηνοτροφικών μονάδων ή πουλώντας τα σιτηρά τους σε κοντινές κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις ή στις τοπικές ΣΠΕ, οι σιτηροκαλλιεργητές θα μειώσουν κάθετα το κόστος μεταφοράς και συνεπώς και το κόστος παραγωγής.

✦ Βιολογική παραγωγή σιτηρών: Η βιολογική παραγωγή σιτηρών είναι μια νέα κατεύθυνση παραγωγής στην οποία θα μπορούσαν να στραφούν κάποιοι από τους σιτηροκαλλιεργητές. Τα σιτηρά, ιδιαίτερα όταν συνδυαστούν με αμειψισπορά (ψυχανθές - σιτηρό), είναι ένας τομέας που ενδείκνυται για βιολογική παραγωγή. Αφού λοιπόν πρώτα μεριμνήσουν ώστε να εξασφαλίσουν αγορές, θα μπορούσαν κάποιοι από τους σιτηροκαλλιεργητές να στραφούν στη βιολογική γεωργία.

✦ Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης: Οι σιτηροπαραγωγοί, εκτός από τις εκταρικές επιδοτήσεις, θα μπορούν να παίρνουν πρόσθετη βοήθεια από τα Μέτρα και Καθεστώτα του Σχεδίου Αγροτικής Ανάπτυξης 2004-2006 που έχουν ήδη τεθεί σε εφαρμογή.

1.7.4 Αρνητικές συνέπειες στην ανάπτυξη της σιτοκαλλιέργειας

Οι ανταγωνιστικές πιέσεις που δέχονται τα ντόπια σιτηρά, κυρίως από τα σιτηρά άλλων ευρωπαϊκών χωρών, τα οποία υπερτερούν σε ποιότητα ενώ το κόστος παραγωγής τους είναι πολύ χαμηλότερο από ό,τι το κόστος παραγωγής στην Ελλάδα αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή. Το ψηλό όμως μεταφορικό κόστος έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των τιμών των κοινοτικών σιτηρών, με αποτέλεσμα να μετριάζονται οι αρνητικές συνέπειες των ανταγωνιστικών πιέσεων.

1.8 Μέτρα βελτίωσης

Οι κατευθυντήριες γραμμές για τη βελτίωση και διατήρηση του τομέα των σιτηρών μπορούν να συνοψιστούν ως κατωτέρω:

- ✓ Εκσυγχρονισμός γεωργικών εκμεταλλεύσεων π.χ. καλλιεργητικές πρακτικές- υποδομές πρωτογενή τομέα.
- ✓ Δημιουργία ποικιλιών με μειωμένες απαιτήσεις νερού ανθεκτικών στο κρύο. στις ασθένειες και στα έντομα, με ικανοποιητική απόδοση και υψηλή ποιότητα προϊόντος.
- ✓ Δημιουργία ποικιλιών κριθαριού με καλή βυνοποιητική απόδοση και αξιοποίηση αλκαλικών εδαφών.
- ✓ Δημιουργία κατάλληλων ποικιλιών τριτικάλε για την αξιοποίηση υποβαθμισμένων εδαφών.
- ✓ Βελτίωση της τεχνικής παραγωγής στην καλλιέργεια αραβοσίτου, μέσω ποικιλιών με μικρότερο βιολογικό κύκλο, με υψηλή αποτελεσματικότητα χρήσης αζώτου (για περιορισμό του κόστους παραγωγής και της επιβάρυνσης των φυσικών πόρων).
- ✓ Αναδιάρθρωση καλλιέργειας σιτηρών :
 1. Μερική αντικατάσταση κυρίως από:-ενεργειακά φυτά με μικρές απαιτήσεις σε φυτοφάρμακα, κτηνοτροφικά φυτά (ψυχανθή) με προτεινόμενα: ρεβίθι, κουκί, με μπιζέλι, βίκο για καρπό και για σανό , αρωματικά φυτά.
 2. Αμειψισπορά σιτηρών-ψυχανθών 4 προς 1 (4 χρόνια σιτηρά και 1 ψυχανθές) με εφαρμογή στο 1/5 των καλλιεργούμενων εκτάσεων της χώρας που θα επιλεγούν μετά από εδαφοκλιματικές μελέτες.
 3. Προώθηση της καλλιέργειας ρυζιού σε παθογενή εδάφη.
 4. Προώθηση της καλλιέργειας αραβοσίτου σε περιοχές με αναπτυγμένη κτηνοτροφία είτε σε αντικατάσταση αποδεδειγμένων από άλλες αρδευόμενες καλλιέργειες.

2. Δίκοκκο σιτάρι

2.1 Εισαγωγή

Για τους περισσότερους Έλληνες το δίκοκκο σιτάρι (ζέα) ήταν πριν 3 χρόνια ένα άγνωστο σιτηρό. Όχι άδικα, θα έλεγε κανείς, αφού για πολλά χρόνια το δημητριακό αυτό, είχε εξαφανιστεί από τη χώρα. Στις αρχές της δεκαετίας του 30, ένας νόμος για άγνωστη μέχρι στιγμής αιτία απαγόρευσε όχι μόνο την καλλιέργεια της ζέας στο εσωτερικό της χώρας, αλλά ακόμη και το να αναφέρεται ως όρος στα λεξικά.

Όπως ήταν λοιπόν αναμενόμενο με το πέρασμα των χρόνων, το δημητριακό ξεχάστηκε, ενώ οι μετέπειτα γενιές δεν έμαθαν καν την ύπαρξή του. Οι Έλληνες στερήθηκαν έτσι για πολλά χρόνια ένα πολύτιμο αγαθό, το οποίο βέβαια άλλες χώρες συνέχιζαν να καλλιεργούν και να απολαμβάνουν. Πολλές θεωρίες συνωμοσίας έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί γύρω από αυτή την εξαφάνιση. Αυτό που έχει σημασία όμως είναι πως το δημητριακό αυτό τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει αργά και σταθερά να επανέρχεται στην Ελλάδα, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους Έλληνες παραγωγούς να εξοικειωθούν αποτελεσματικά με την τεχνική καλλιέργειάς τους.

2.2 Η ονοματολογία του δίκοκκου σιταριού

2.2.1 Η ονοματολογία από την αρχαιότητα έως σήμερα

Στα περισσότερα από τα αρχαία ελληνικά κείμενα, το δίκοκκο σιτάρι συναντάται με την λέξη ζειά. Σύμφωνα με κάποιους λεξικογράφους και σχολιαστές η λέξη ζειά προέρχεται από τα σανσκριτικά και καθορίζει τα πρώτα γνωστά δημητριακά (Λέτσας, 1957).

Ο Μπαμπινιώτης (2002), γράφει ότι συνδέεται ετυμολογικά με τις σανσκριτικές λέξεις *yava*, *yavai* που σημαίνουν σιτάρι. Από εδώ φαίνεται ότι προέρχεται και το όνομα της θεάς Δήμητρας («Δημήτηρ»), αλλά και το συνώνυμό του «Δηώ», όπως και το ομηρικό επίθετο της γης «ζείδωρος», το οποίο ο Ησύχιος ερμηνεύει ως «βιόδωρος, ή (τά) προς τό ζην δωρουμένη γη», ενώ μόνο ο Autenrieth (1863) σχετίζει τη ζείδωρο με τη ζειά, ερμηνεύοντάς την ως «ή ζειάς, γεννήματα δωρουμένη, χορηγούσα».

Όμως, ήδη από το 2ο αι. μ.Χ., σύμφωνα με τον Γαληνό, παρατηρείται σύγχυση γύρω από την ταυτότητά της, κάτι που διαπιστώνεται από αναφορές σε διάφορους συγγραφείς από την αρχαιότητα ως πρόσφατα. Έτσι στην πορεία των αιώνων, η ζειά έχει ήδη «ταυτοποιηθεί» από διάφορους συγγραφείς με το μονόκοκκο σιτάρι, το

δίκοκκοσιτάρι, το σιτάρι σπέλτα, το κριθάρι, τη βρίζα ή σίκαλη (*Secale cereale*), το σόργο (*Sorghum* spp.), το καλαμπόκι (*Zea mays* L.) ή ίσως και κάτι άλλο.

Γεγονός επίσης αποτελεί ότι οι αρχαίοι Έλληνες δεν απέδιδαν στη ζειά «εξαιρετικές» ιδιότητες, αλλά τη χρησιμοποιούσαν κυρίως για ζωοτροφή (άλουρα, πουλιά κλπ.) ή δευτερευόντως για παρασκευή χόνδρου, κάτι που γίνεται σαφές από την προσεκτική μελέτη των αρχαίων κειμένων. Οι Έλληνες και Ρωμαίοι έτρωγαν ψωμί κυρίως από σιτάρι, ενώ κάποιες φορές, ιδιαίτερα οι πρώτοι Ρωμαίοι, έφτιαχναν ψωμί από σπέλτα, ζειά ή far (Cornish, 1898).

Το πρώτο χρονολογικά ιστορικό κείμενο που εμφανίστηκε η ζειά, ήταν η Οδύσεια, όπου ο Όμηρος την ανακατεύει με άσπρο κριθάρι και τη χρησιμοποιεί ως τροφή των αλόγων. Στο προγενέστερο έπος του, την Ιλιάδα, ο Όμηρος δεν αναφέρει πουθενά τη ζειά, αλλά αντίστοιχα για τροφή των αλόγων αναμιγνύει την όλυρα με το άσπρο κριθάρι. Από τις ομοιότητες των στίχων στα δύο ομηρικά έπη, συνάγεται ότι τον 8^ο αιώνα π.Χ., η ζειά ταυτίζεται με την όλυρα και προορίζεται για ζωοτροφή. Η ταυτοσημία των δύο ονομάτων είναι πιο ξεκάθαρη στο έργο «Ιστορίαι» που έγραψε ο μεταγενέστερος Ηρόδοτος.

Ο Ηρόδοτος, περιγράφοντας τις παράξενες συνήθειες των ανθρώπων στην αρχαία Αίγυπτο, γράφει ότι οι Αιγύπτιοι μέσα σε όλες τις παραξενιές τους, αντί για σιτάρι και κριθάρι, τρέφονται με όλυρα που κάποιοι ονομάζουν ζειά και ότι το ψωμί τους είναι από ζειά.

Ο Λέτσας (1957) συμπληρώνει ότι τα αιγυπτιακά σιτάρια, λόγω του εδάφους όπου καλλιεργούνταν, έδιναν αλεύρι «αηδούς γεύσεως», το οποίο προκαλούσε ναυτία αν καθυστερούσε η συγκομιδή.

Αντίθετα με τον Όμηρο και τον Ηρόδοτο, ο Θεόφραστος, στο έργο του «Περί Φυτών Ιστορίας» διακρίνει ξεκάθαρα τη ζειά από την όλυρα. Γράφει για τη ζειά, ότι είναι το πιο απαιτητικό σε έδαφος από τα δημητριακά, γιατί έχει πολλές και βαθιές ρίζες και πολλά στελέχη. Ο καρπός της είναι ευπρόσδεκτος από όλα τα ζώα και μαζί με την τίφη είναι τα σιτηρά που μοιάζουν περισσότερο στο σιτάρι.

Ο Πλίνιος στο έργο του «Naturalis Historia», διαχωρίζει τη ζειά από το ρωμαϊκό far. Διαχωρίζει επίσης, τη ζειά από την τίφη που καλλιεργούνται στην Ελλάδα, οι οποίες είναι ντυμένα σιτάρια. Περιγράφει μία τροφή την οποία ονομάζει alica και παρασκευάζεται από ζειά, αλλά και μία δεύτερη, υποδεέστερη που παράγεται στην Αφρική από ένα εκφυλισμένο είδος ζειάς, με μεγαλύτερα και πιο μαύρα στάχυα και

κοντό καλάμι.

Ο Διοσκουρίδης όπως και ο Θεόφραστος, στο πεντάτομο σύγγραμμά του «Περί Ὑλης Ιατρικῆς», διαχωρίζει τη ζειά από την όλυρα. Την περιγράφει ως «διττή», ότι έχει δηλαδή δύο μορφές, παραπέμποντας στο μονόκοκκο και στο δίκκοκο σιτάρι.

Ο Γαληνός, σε συμφωνία κι αυτός με το Θεόφραστο, στο έργο του «Περί τροφών δυνάμεως», στο βιβλίο Α, στο κεφάλαιο ιγ', διακρίνει τη ζειά από τα υπόλοιπα σιτηρά και κάνει εκτεταμένη αναφορά σ' αυτή, ανατρέχοντας βιβλιογραφικά σε προγενέστερους από τον ίδιο συγγραφείς. Αξιοσημείωτη για τον ίδιο είναι η πλήρης απουσία της ζειάς από τα κείμενα του Πραξαγόρα, του Φιλοτίμου, αλλά και του Ιπποκράτη. Αναφέρει ότι ο Διοκλής, στο έργο του «Υγιεινά προς Πλείσταρχον», εξετάζει τις δυνάμεις των «σιτίων» και τα κατατάσσει γράφοντας ότι μετά το κριθάρι και το σιτάρι ακολουθούν σε «αρετές» η όλυρα, η τίφη, η ζειά, ο μέλιμος, το κεχρί. Τονίζει δε, ότι σε κάποια αντίγραφα των κειμένων του Διοκλή που ακολούθησαν, η ζειά αφαιρέθηκε, ενώ η λέξη «αρετές» αντικαταστάθηκε από τη λέξη «χρήσεις». Αυτό που του κάνει ιδιαίτερη εντύπωση, όπως γράφει, είναι το γεγονός ότι η όλυρα και η τίφη αναφέρονται σαν διαφορετικοί σπόροι. Επίσης αναφέρεται στο Μνησίθεο, ο οποίος έγραψε ότι κατάλληλοι σπόροι για τροφή μετά το σιτάρι και το κριθάρι είναι η τίφη που κάποιοι ονομάζουν όλυρα και μετά η ζειά, το κεχρί και ο μέλιμος. Η τίφη αποτελεί ικανοποιητική και εύπεπτη τροφή, σε αντίθεση με το ψωμί από ζειά που είναι «βαρύ και δύσπεπτον». Η ζειά βέβαια αποτελεί αναγκαστική επιλογή στους ψυχρούς τόπους, επειδή είναι φυτό ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Ο Γαληνός αναφέρει για το δημητριακό που στη Βιθυνία ονομάζουν ζεόπυρον (ζειά+πυροί) και παράγεται από αυτό ψωμί που είναι καλύτερο από το αντίστοιχο της Μακεδονίας και της Θράκης. Αναφέρεται αναλυτικά και στο «Περί Φυτών Ιστορίας» του Θεόφραστου, στο «Ιστορίαι» του Ηροδότου και στο «Περί Ὑλης Ιατρικῆς» του Διοσκουρίδη και αναγράφει αναλυτικά τις απόψεις των συγγραφέων, όπως αυτές περιγράφηκαν ήδη παραπάνω. Διαβάζοντας τα κείμενα του Γαληνού, προκύπτει το συμπέρασμα ότι ήδη από το 2^ο αι. μ.Χ. η ζειά έχει σταματήσει να καλλιεργείται στην Ελλάδα. Ο Γαληνός μελέτησε την προηγούμενη βιβλιογραφία, όπου συνάντησε μελετητές με διαφορετικές απόψεις για τη ζειά, τις οποίες και παραθέτει στο έργο του, χωρίς ο ίδιος να εκφράζει άποψη. Σε κείμενα που έφθασαν μέχρι την εποχή του Γαληνού, η ζειά εμφανίζεται μόλις πέμπτη σε διατροφική αξία, στη σειρά των καλλιεργουμένων σιτηρών, αφήνοντας πίσω της μόνο είδη κεχριού, ενώ σε κάποια

μεταγενέστερα αντίγραφα αυτών των έργων η ζειά αφαιρέθηκε.

Ζέα, για τον Ησύχιο, είναι ένα από τα τρία κλειστά λιμάνια που έχει ο Πειραιάς, ο οποίος ονομάστηκε έτσι από τη ζειά. Ο πατριάρχης Φώτιος στο λεξικό του, γράφει ότι η Ζέα είναι λιμάνι στην Αθήνα ενώ αξιοσημείωτη είναι η απουσία της ζειάς από τα λήμματα. Στο λεξικό Σούδα η ζειά ορίζεται ως «είδος κριθής».

Ο Βάσσος γράφει ότι η ζειά σπέρνεται το Μάρτιο και χρησιμοποιείται είτε για παρασκευή «χόνδρου», είτε για τροφή μικρών πουλιών.

Ο Dickson (1788) στο έργο του για την κτηνοτροφία των αρχαίων, παραθέτοντας βιβλιογραφία από τον 3ο αι. π.Χ. έως τον 18ο αι. μ.Χ. παρατηρεί κι αυτός σύγχυση σχετικά με την ταυτότητα της ζειάς και του far, ενώ κάπου καταγράφει και την alica σαν συνώνυμο σπόρο. Τη μια τα αναφέρει σαν διαφορετικά είδη και την άλλη ταυτίζει τη ζειά με το far, το οποίο περιγράφει σαν ντυμένο σιτάρι και το προτείνει για σπορά σε υγρά, πηλώδη εδάφη με διπλάσια ποσότητα σπόρου από το γυμνόσπερμο σιτάρι.

Στη νεότερη ελληνική βιβλιογραφία η ζειά συνεχίζει να αποτελεί άλυτο μυστήριο για τους επιστήμονες. Γεγονός είναι πάντως ότι, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς που μελετήθηκαν, η ζειά, το δίκοκκο σιτάρι και το σιτάρι σπέλτα απουσιάζουν από την ελληνική γη.

Ο Άνθιμος Γαζής (1809) μας πληροφορεί στο Λεξικό του, ότι η ζειά ή ζέα είναι είδος σιταριού, το *Triticum spelta* του Λινναίου, το far και το adonion των Ρωμαίων, το γνωστό ασπροσίτι, που σπέρνεται την άνοιξη, που λέγεται και φάρος.

Το 1833 ο Γρηγόριος Παλαιολόγος, στηριζόμενος στο Θεόφραστο και στο Διοσκουρίδη, γράφει ότι η ζειά, διαχωρίζεται από την όλυρα, ενώ και τα δύο σιτηρά δεν υπάρχουν ούτε σαν ονόματα, αλλά ούτε και σαν φυτά την εποχή εκείνη. Σύμφωνα με το συγγραφέα του πρώτου γεωπονικού πονήματος στη νεότερη Ελλάδα, η ζειά είναι το *T. spelta*, το οποίο στη Γαλλία ονομάζεται erautre και ο κόκκος του είναι κολλημένος σε διπλή φλούδα, έχει μεγάλο και βαρύ κόκκο, ενώ το αλεύρι του είναι πολύ άσπρο και πολύ καλό για αρτοποιήση. Την εποχή εκείνη, το φυτό αυτό καλλιεργούνταν στην Ευρώπη και ιδιαίτερα στη Γερμανία.

Στο «Λεξικόν Ομηρικόν» του 1863, που αποτελεί μετάφραση του Δ. Ολυμπίου από τη γερμανική έκδοση του G. Autenrieth, πιθανολογείται ότι η ζειά είναι η βρίζα (σίκαλη).

Το 1901, ο Οικονομόπουλος γράφει ότι η ζειά είναι το καλαμπόκι (αραβόσιτος ή

αραποσίτι), προφανώς στηριζόμενος στην επιστημονική του ονομασία (*Zea mays* L.). Είναι πασιφανές βέβαια ότι, η ζειά που καλλιεργήθηκε στην αρχαία Ελλάδα δεν έχει σχέση με το καλαμπόκι, το οποίο ήρθε στην Ελλάδα μόλις το 17ο αιώνα μ.Χ.

Ο Παναγιώτης Γεννάδιος, στο «Λεξικόν Φυτολογικόν», το 1914, αναφέρει αρχικά ότι οι άλλοι συγγραφείς ερμηνεύοντας τους αρχαιότερους οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι η ζειά συμπίπτει με το *T. spelta*, ενώ η όλυρα με το μονόκοκκο σιτάρι ή τη σίκαλη. Ο ίδιος ερμηνεύοντας ιστορικές αναφορές των Θεοφράστου, Διοσκουρίδη, Ηροδότου και Στράβωνα, καταλήγει ότι ζειά ταυτίζεται με το σόργο (*Sorghum* sp.). Ενισχύει την άποψή του αυτή, με την ομοιότητα που παρατηρείται μεταξύ των σανσκριτικών και νεοϊνδικών ονομάτων των Σόργων (Juar, Joar και Jowari) και του ελληνικού ζειά.

Ο Παπαδάκης (1929), οποίος στη σιταρογραφία του, περιγράφει όλα τα καλλιεργούμενα κατά την εποχή είδη σιταριού και τις ποικιλίες τους στην Ελλάδα, γράφει χαρακτηριστικά ότι δε συνάντησε ούτε το δίκοκκο σιτάρι, ούτε το σπέλτα στην Ελλάδα, ενώ σε κανένα σημείο της σιταρογραφίας του δεν αναφέρει είδος ή ποικιλία σιταριού με το όνομα ζειά ή με κάποιο παρεμφερές όνομα. Το μόνο ντυμένο σιτάρι που καταγράφει είναι το μονόκοκκο και συγκεκριμένα η ποικιλία «Καπλουτζάς».

Ο γεωπόνος Αλέξανδρος Λέτσας (1957), στηριζόμενος στον Ηρόδοτο, ταυτίζει τη ζειά με την όλυρα και γράφει ότι είναι ένα από τα τέσσερα γένη δημητριακών που καλλιεργούσαν οι αρχαίοι Έλληνες. Τα άλλα τρία είναι ο σίτος (πυρός), η κριθή και ο κέγχρος. Γράφει επίσης ότι, σύμφωνα με τον άγιο Ιερώνυμο (4ος αι. μ.Χ.), η ζειά είναι το *T. spelta*, του οποίου η καλλιέργεια εγκαταλείφθηκε όταν δημιουργήθηκαν καλύτερα αμυλώδη σιτάρια.

Το 1983, ο Μιχαήλ Δαμανάκης από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, στον «Κατάλογο των Αγρωστωδών της Ελλάδας» δεν καταγράφει τα *T. dicoccum* και *T. spelta* σαν εγχώρια είδη, παρόλο που στο γένος *Triticum* περιλαμβάνει 17 είδη. Το μόνο σιτάρι (*Triticum* spp.) με ντυμένους σπόρους που παρατηρείται είτε ως καλλιεργούμενο, είτε ως αυτοφυές είναι το μονόκοκκο (Καββάδας, 1956).

Συμπερασματικά, βάση των ανωτέρων σημειώνεται πως η ζειά, καλλιεργήθηκε κύρια για ζωοτροφή στην αρχαία Ελλάδα. Άρχισε να χάνεται σταδιακά από τη βιβλιογραφία από τον 3ο αιώνα π.Χ. και επανεμφανίστηκε σ' αυτή το 2ο αιώνα μ.Χ., οπότε και άρχισε η ατέρμονη συζήτηση για την ταυτότητά της. Αποσύρθηκε δηλαδή, από την ελληνική γεωργία πολύ πριν από το 1ο αιώνα μ.Χ., όταν είχαν γίνει πλέον

γνωστά σε όλους τα γυμνόσπερμα σιτάρια, τα οποία απαιτούσαν πολύ λιγότερη μετασυλλεκτική κατεργασία από τα ντυμένα. Όσον αφορά την αμφιλεγόμενη ταυτότητά της, σύμφωνα πάντα με τις καταγεγραμμένες αναφορές, η ζειά θα μπορούσε να είναι η όλυρα, η τίφη, το μονόκοκκο σιτάρι, το δίκκοκο σιτάρι, το σιτάρι σπέλτα, το κριθάρι, η βρίζα (σίκαλη), το σόργο ή και κάτι άλλο.

2.2.2 Η ονοματολογία στην Ευρώπη

Στην Ιταλία συναντάται με το όνομα farro, αλλά στα Ιταλικά farro μπορεί να σημαίνει τρία πράγματα:

- ⇒ το farro medio (μέτριο): είναι το *Triticum dicoccum* (τύπου σκληρού)
- ⇒ το farro maggiore (μεγάλο): *Triticum spelta* (τύπου μαλακού) και
- ⇒ το farro minore (μικρό): *Triticum monococcum* (πολύ μικρό σπυρί και μονόκοκκο).

Το *Triticum spelta* ήταν πιο εύκολο να το βρει κανείς στην αγορά αλλά, το πιο καλό και εύπεπτο “φάρρο” για τους Ιταλούς είναι το *T. dicoccum*. Το μονόκοκκο σίτος (*Triticum monococcum*) είναι ελάχιστο στην αγορά.

Στα αγγλικά και στα γερμανικά το *Triticum dicoccum* είναι το emmer, το *Triticum spelta* είναι το dinkel ή spelt και το *Triticum monococcum* είναι το einkorn (Πίνακας 3).

Πίνακας 3 : Ονοματολογία δίκκοκου σιταριού (<http://dicoccum-dikoko.blogspot.gr/>).

Βοτανολογία	Γερμανικά	Ιταλικά	Άλλη ονομασία
<i>Triticum Monococcum</i>	Eincorn	Farro <u>Piccolo</u>	Farro Monococcum
<i>Triticum Dicoccum</i>	Emmer	Farro <u>Medio</u>	Farro Dicoccum
<i>Triticum Spelta</i>	Spelt	Farro Grosso	Dinkel

2.2.3 Ιστορικά στοιχεία

Το δίκκοκο σιτάρι προέρχεται από την κοιλάδα του Ιορδάνη και τις γύρω χώρες, Ιράν, Ιορδανία, Συρία, Παλαιστίνη. Μέχρι και σήμερα στις περιοχές αυτές βρίσκεται αυτοφυές το άγριο δίκκοκο σιτάρι (*T. dicoccoides*). Από εκεί η καλλιέργειά του διαδόθηκε μέχρι την Ινδία, Ρωσία, Αιθιοπία, Β. Αφρική, Ιβηρική χερσόνησο και Ευρώπη. Το δίκκοκο σιτάρι μαζί με το κριθάρι ήταν τα κυριότερα καλλιεργούμενα δημητριακά στα τέλη της Μεσολιθικής και στις αρχές της Νεολιθικής περιόδου, γύρω

στο 10.000 π.Χ. Ήταν δε το κυριότερο είδος καλλιεργούμενου σιταριού στην Ευρώπη, Β. Αφρική, Μέση και Εγγύς Ανατολή από την Νεολιθική μέχρι την Εποχή του Χαλκού (10.000-4.000 π.Χ.). Η καλλιέργειά του συνεχίστηκε κατά την Εποχή του Χαλκού (4.000-1.000 π.Χ.), όμως άρχισε σιγά-σιγά να αντικαθίσταται από γυμνά σιτάρια, κυρίως τετραπλοειδή (σκληρό σιτάρι). Από τη λατινική του ονομασία *far* προέρχεται η σημερινή του ονομασία στην ιταλική γλώσσα *farro* και ο όρος *farina* για το αλεύρι.

2.3 Προέλευση και εξέλιξη

Σύμφωνα με το γονίωμα, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τα αρχαιολογικά ευρήματα, η πιθανότερη εξελικτική πορεία των διαφόρων ειδών σιταριού είναι η ακόλουθη. Κοινός απόγονος όλων των σιταριών είναι το διπλοειδές (AA) *Triticum boeoticum*. Το είδος αυτό αποτελεί το άγριο μονόκοκκο σιτάρι, από το οποίο κατόπιν εξέλιξης και επιλογής δημιουργήθηκε το καλλιεργούμενο *Triticum monococcum*. Στη συνέχεια ένα από τα παραπάνω σε διασταύρωση με το *Aegilops speltoides* (BB) έδωσε το νέο διπλοειδές είδος *T. dicoccoides* (AABB), το άγριο δίκοκκο σιτάρι. Από το άγριο δίκοκκο σιτάρι, κατόπιν εξέλιξης και επιλογής δημιουργήθηκε το καλλιεργούμενο δίκοκκο σιτάρι, το διπλοειδές (AABB) *Triticum dicoccum*. Κατόπιν μεταλλάξεως, προήλθε από το *T. dicoccum* το τετραπλοειδές *T. durum*, το γνωστό ως σκληρό σιτάρι. Το *T. dicoccum* (AABB) σε διασταύρωση με το *Aegilops tauschii* (DD) έδωσαν τα εξαπλοειδή σιτάρια (AABBDD), με κυριότερο το *Triticum spelta*, το γνωστό ως *dingel*. Εξέλιξη των αρχέγονων εξαπλοειδών σιταριών αποτελεί το *T. aestivum*, το γνωστό ως μαλακό σιτάρι. Χαρακτηριστικά των άγριων ειδών σιταριού (*Triticum boeoticum*, *T. dicoccoides*) είναι ότι οι καρποί τους είναι επενδεδυμένοι με λέπυρα και λεπυρίδια. Ο στάχυς είναι αραιός και η ράχη εύθραυστη. Το γεγονός αυτό στην φύση επιτρέπει την ευκολότερη αποκόλληση του σπόρου από το φυτό και την καλύτερη διασπορά του είδους, όμως δυσχεραίνει την συγκομιδή του καρπού από τον άνθρωπο και αυξάνει τις απώλειες. Τόσο το μονόκοκκο όσο και το δίκοκκο σιτάρι έχουν επενδεδυμένους καρπούς. Η ράχη του στάχου είναι λιγότερο εύθραυστη και παραμένει άθικτη κατά τον θερισμό. Το *Triticum spelta* έχει επενδεδυμένους καρπούς, συμπαγή λέπυρα και εύθραυστη ράχη. Τα περισσότερα διαδεδομένα σήμερα είδη, το μαλακό και το σκληρό σιτάρι, έχουν γυμνούς καρπούς και ανθεκτική ράχη.

2.4 Σημερινή κατάσταση

Η αύξηση της ζήτησης για παραδοσιακά και φυσικά τρόφιμα που καταγράφεται τα τελευταία χρόνια, ανανέωσε το ενδιαφέρον για τη ζειά. Έτσι, την τελευταία δεκαετία παρουσιάζεται ομάδα σύγχρονων αγροτών που αναγνώρισε σαν ζειά το δίκοκκο σιτάρι, ενώ μια δεύτερη το σιτάρι σπέλτα. Πιθανώς, ακολουθώντας την πορεία της αγοράς που δημιουργήθηκε στη γειτονική Ιταλία με το σιτάρι farro.

Σήμερα το δίκοκκο σιτάρι έχει εκτοπιστεί από είδη με γυμνούς καρπούς και υψηλότερη παραγωγή, φτάνοντας να καλλιεργείται σε περιορισμένη έκταση στην Αιθιοπία, Βαλκάνια, Ιταλία, Ισπανία, Ιράν, Τουρκία και Ινδία. Περίπου 15.000 στρέμματα καλλιεργούνται στην Ιταλία, στην Τουρκία 100.000 στρέμματα (στοιχεία 1993) και στην Ινδία 2.000.000 στρέμματα (1998). Η παγκόσμια κληρονομιά δίκοκκου σιταριού είναι αποθηκευμένη σε ελάχιστες τράπεζες σπόρων. Στις ΗΠΑ (≈900 σειρές, Fort Collins), Γερμανία (≈450, Gatersleben και Braunschweig), Ρωσία (≈400 Vavilov Institute, St. Petersburg), Συρία (≈350, Genetic Resources Unit of ICARDA, Aleppo) και Ιταλία (≈370, Germplasm Institute, Bari).

2.5 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Το δίκοκκο σιτάρι (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccum*) ανήκει στο Section *Dicoccoidea*. Το καλάμι είναι γεμάτο ή κούφιο, ενώ τα φύλλα έχουν συνήθως τρίχες. Έχει αγανοφόρους στάχεις (Εικόνα 12), με δύο ως τέσσερα άνθη ανά σταχύδιο, παράγει όμως μόνο δύο κόκκους. Η ράχη του θραύεται κατά τον αλωνισμό.



Εικόνα 12: Α . Μη αγανοφόρο Δίκοκκο σιτάρι (αριστερά), Β. Αγανοφόρο Δίκοκκο σιτάρι (κέντρο), Γ. Σύγχρονο σιτάρι (δεξιά) . Καλλιέργεια στις ίδιες συνθήκες (Φραγκιαδάκης, 2012)

Το *T. dicoccum* έχει τους σπόρους που παραμένουν “ντυμένοι” με τα βράκτια κολλημένα με το σπόρο μετά τα αλώνια, ενώ το σκληρό και το μαλακό σιτάρι έχουν σπόρους “γυμνούς” μετά τα αλώνια (χάνουν τα βράκτια μέσα στην κομπίνα που αλωνίζει). Το *T. dicoccum* λέγεται επίσης “δίκοκκο” γιατί οι σπόροι παραμένουν κολλημένοι δύο δύο με τα βράκτια που τα ενώνει (Εικόνα 13). Το ίδιο φαινόμενο ισχύει και για το *Triticum spelta* που είναι και αυτό ένα τύπο δίκοκκου σίτου.



Εικόνα 13: Α. Σταχύδια δίκοκκου σιταριού. Β. Ανοιγμένο σταχύδιο-διακρίνονται οι δύο κόκκοι μέσα στο σταχύδιο (Φραγκιαδάκης, 2012)

Το γεγονός ότι αυτοί οι σπόροι έχουν βράκτια επάνω τους δυσκολεύει πολύ την χρήση τους και το άλεσμα. Ο καθαρισμός από τα βράκτια γίνεται σήμερα με ειδικά μηχανήματα που αντιθέτως δεν χρειάζονται για τα γυμνά σιτάρια (σκληρό και μαλακό). Γι’ αυτό τον τελευταίο αιώνα δεν σπάρθηκαν ιδιαίτερος και επί πολλά χρόνια προτίμησαν την καλλιέργεια του σκληρού και του μαλακού σίτου (Εικόνα 14).



Εικόνα 14: Δίκοκκο σιτάρι ύστερα από τρίψιμο με το χέρι-Τα λέπυρα δεν αποχωρίζονται (Φραγκιαδάκης, 2012)

Το ύψος του φτάνει 85 μέχρι 105 εκατοστά (Εικόνα 15) αλλά δεν πλαγιάζει εύκολα από τον αέρα και τη βροχή, γιατί όπως είναι δίκοκκος ο σπόρος, φυτρώνει με διπλή ρίζα με μεγάλο θύσανο και έχει πολύ ανθεκτικό στέλεχος.



Εικόνα 15: Σύγχρονο σιτάρι (αριστερά). Δίκοκκο σιτάρι (δεξιά) . Καλλιέργεια στις ίδιες συνθήκες (Φραγκιαδάκης, 2012)

2.6 Τεχνική καλλιέργειας

2.6.1 Οικολογία

Το δίκοκκο σιτάρι αποτελεί μία εξαιρετική επιλογή για αποδοτική, ήπιας μορφής και αειφόρο γεωργία., υπό μεσογειακές συνθήκες. Προσαρμόζεται εύκολα σε σχεδόν όλες τις συνθήκες, σε άγονα εδάφη, σε μεγάλο υψόμετρο, σε περιοχές με λίγο νερό, αποδίδοντας ικανοποιητικά εκεί όπου τα σύγχρονα σιτάρια αδυνατούν να ανταπεξέλθουν. Είναι εξαιρετικά ανθεκτικό στις συνήθεις ασθένειες των σύγχρονων σιταριών, ανθεκτικότερο στην ξηρασία, απαιτεί ελάχιστη αζωτούχο λίπανση ικανή να καλυφθεί με χλωρά λίπανση ή ζωική κοπριά, έχει ισχυρή ανταγωνιστικότητα έναντι των ζιζανίων, χοντρότερο και σκληρότερο καλάμι που το κάνει λιγότερο επιρρεπές στο πλάγιασμα.

Τα χαρακτηριστικά αυτά επιτρέπουν στον καλλιεργητή να κρατάει το δικό του σπόρο και να καλλιεργεί χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών, αποδεδειγμένα τον πλήρως από την ασφυκτική εξάρτηση από την βιομηχανία σπόρων, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας τη γνωστή πλέον μέθοδο Fukuoka, η σπορά μπορεί να γίνει με την χρήση σβώλων αργιλοχώματος, παρακάμπτοντας

ακόμα και την μηχανική καλλιέργεια του εδάφους (όργωμα, φρεζάρισμα κ.λπ.), με σκοπό τη μείωση του κόστους παραγωγής, της κατανάλωσης ενέργειας και της ανάγκης χρήσης γεωργικών μηχανημάτων. Με τον τρόπο αυτό, ο σπόρος δεν προσβάλλεται από πτηνά και έντομα, αλλά παραμένει στο χωράφι ασφαλής μέχρις ότου οι συνθήκες γίνουν ευνοϊκές για το φύτευμα.

2.6.2 Σπορά

Η σπορά ξεκινά το φθινόπωρο περίπου την ίδια περίοδο που ξεκινάνε και τα άλλα σιτηρά. Πρακτικά, όταν ξεκινήσουν οι πρώτες κανονικές βροχές. Δηλαδή, όταν ξεκινήσουν τα πρωτοβρόχια, οι αγρότες μπορούν να αρχίσουν το όργωμα και στη συνέχεια πριν ξεκινήσουν οι κανονικές βροχές να προχωρήσουν στη σπορά. Η συνήθης ποσότητα σπόρου (με το περίβλημά του) που χρησιμοποιείται από τους καλλιεργητές στην σπορά είναι 15 kg/στρέμμα, δηλαδή περίπου 200 σταχύδια ανά τετραγωνικό μέτρο. Πειραματικές δοκιμές έδειξαν σημαντική αύξηση της απόδοσης με σπορά 400 φυτρωμένων σπόρων ανά τετραγωνικό μέτρο.

Το καλλιεργητικό κόστος είναι το ίδιο με την συμβατική καλλιέργεια σιταριού. Η τιμή του εγκεκριμένου από το Υπουργείο Γεωργίας σπόρου σποράς είναι ακριβότερη αλλά όταν επιμεριστεί στα παραγόμενα κιλά δεν επιβαρύνει τόσο το κόστος. Η επί πλέον επιβάρυνση, που πρέπει να λάβει υπόψη ένας παραγωγός μέχρι να φτάσει στο στάδιο της αλευροποίησης, υπάρχει μόνον στον καθαρισμό και την αποφλοίωση του, τα οποία ενδεικτικά κυμαίνονται μεταξύ 0,80 € και 1,20 €, ανάλογα την καθαρότητα, το μέγεθος του κόκκου και την ποσότητα του σιταριού

2.6.3 Λίπανση

Η τεχνική της καλλιέργειας του δίκοκκου σίτου είναι παρόμοια με την καλλιέργεια του σκληρού σίτου, με την διαφορά ότι το δίκοκκο έχει λιγότερες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία και κυρίως σε άζωτο. Το είδος αυτό δεν ανταποκρίνεται στην αζωτούχο λίπανση, λόγω του ότι η αύξηση του ύψους του το κάνει πιο επιρρεπές στο πλάγιασμα. Πειραματικές δοκιμές σε διάφορα επίπεδα αζωτούχου λίπανσης, απέδειξαν ότι η απόδοση σε καρπό δεν αυξάνει, όπως αντίστοιχα συμβαίνει στα σύγχρονα σιτηρά.

Η ποσότητα των προστιθέμενων λιπασμάτων καθορίζεται από τις φυσικοχημικές ιδιότητες των εδαφών καθώς και από το είδος των αναπτυσσόμενων φυτών την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο. Ενδεικτικά αναφέρεται, ότι σε πολύ φτωχά εδάφη

(άγωνα εδάφη) μπορεί να προστεθούν 5 κιλά αζώτου (N)/στρ, μέχρι 10 κιλά φωσφόρου (P₂O₅)/στρ και μέχρι 10 κιλά καλίου (K₂O)/στρ.

Ωστόσο, δεν πρέπει να παραληφθεί πως και χωρίς την εφαρμογή λιπαντικής αγωγής, η παραγωγή μπορεί να φτάσει στα 250 kg/στρέμμα, εξαιτίας των μικρών αναγκών του φυτού σε απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία. Στο νομό Θράκης το 2013, ορισμένοι καλλιεργητές πέτυχαν η απόδοση του δίκοκκου σίτου χωρίς λιπάσματα να είναι υψηλότερη συγκριτικά με την αντίστοιχη του συμβατικού σκληρού σίτου.

Στη βιολογική γεωργία εφαρμόζεται είτε αμειψισπορά με καλλιέργειες ψυχανθών που δεσμεύουν άζωτο και βελτιώνουν τη γονιμότητα του εδάφους, είτε λίπανση με κοπριές και κομπόστ πριν να γίνει η προετοιμασία του χωραφιού για την σπορά. Επίσης υπάρχουν ειδικά βιολογικά λιπάσματα (Orgazot, Eutrofit και Ergodrip) που έχουν δείξει πολύ καλά αποτελέσματα στην απόδοση των σιτηρών, στην βιολογική και στην συμβατική καλλιέργεια, με αποτελέσματα άνω των 20% με στη παραγωγή ένα διαφυλλικό λίπασμα (τύπου Eutrofit ή Ergodrip) κατά το αδελφωμα του φυτού (Letizi, and Stradi, 2004).

2.6.4 Ζιζανιοκτονία

Η έντονη τάση του δίκοκκου σιταριού για αδελφωμα και το ύψος του, το κάνει ιδιαίτερα ανταγωνιστικό έναντι των ζιζανίων, σε σημείο η καλλιέργεια να μην απαιτεί την εφαρμογή ζιζανιοκτονίας την άνοιξη.

2.6.5 Συγκομιδή

Υπάρχει όμως διαφορά με τα άλλα σιτάρια στον θερισμό. Επειδή είναι όψιμο σιτάρι (έχει μεγάλο παραγωγικό κύκλο) ο θερισμός του γίνεται στα μέσα Ιουλίου με αρχές Αυγούστου.

2.6.6 Αποδόσεις

Τα στοιχεία που αφορούν στις αποδόσεις του είδους δεν είναι ξεκάθαρα. Τα παγκόσμια πειραματικά δεδομένα είναι περιορισμένα και τα στοιχεία προέρχονται από διαφορετικές ποικιλίες, καλλιεργητικές συνθήκες και περιοχές του κόσμου. Σύμφωνα με δεδομένα από το Μπάρι της Ιταλίας, περιοχή που πλησιάζει περισσότερα τις Ελληνικές συνθήκες, το ύψος των φυτών φτάνει τα 69-140 cm και οι αποδόσεις σε καρπό τα 60-490 kg/στρέμμα με μέσο όρο τα 250 kg/στρέμμα. Η απόδοση των σταχυδίων σε καρπό

είναι μεταξύ 60-80% με μέσες τιμές το 70-75%. Το βάρος 1.000 σταχυδίων ποικίλει από 30-45 γραμμάρια ανάλογα με την ποικιλία και τις καλλιεργητικές συνθήκες.

Η μέση τιμή πώλησης του σπόρου στη χώρα μας την περσινή περίοδο κυμάνθηκε στα 2 – 2,5 ευρώ το κιλό. Πέρσι δεν υπήρχαν αρκετές ποσότητες για να ενδιαφερθεί η μεταποίηση και όσοι το καλλιέργησαν το έκαναν για να κρατήσουν τον σπόρο ή αν το χρησιμοποιήσουν για ιδιόχρηση.

Η λιανική τιμή του αλευριού που προέρχεται από το δίκοκκο σιτάρι στη λιανική αγορά της χώρας μας κυμαίνεται στα 4 - 5 ευρώ το κιλό. Στην Ιταλία το αντίστοιχο σιτάρι έχει τιμή 3 ευρώ το κιλό».

2.6.7 Αποθήκευση και διατήρηση

Ο σπόρος του δίκοκκου σιταριού, όντας επενδεδυμένος, προστατεύεται από τα λέπυρα. Συγκριτικά με τα γυμνά σιτάρια, η αποθήκευσή του είναι ευκολότερη, όταν αυτός αποθηκεύεται ολόκληρος. Σε περίπτωση προσβολής από έντομα και μύκητες, η έκταση της ζημιάς – συγκριτικά με τα γυμνά σιτάρια είναι αφενός μικρότερη λόγω της δυσχέρειας που δημιουργούν τα λέπυρα στον εχθρό και αφετέρου η προσβολή δεν προχωράει μέχρι τον καρπό. Για τον λόγο αυτό προτιμάται η αποθήκευση να γίνεται σε αναποφλοίοτο καρπό.

2.6.8 Χρήσεις του δίκοκκου σιταριού

Το δίκοκκο σιτάρι χρησιμοποιείται για τη διατροφή του ανθρώπου, αλλά χρησιμοποιείται και ως ζωοτροφή. Χρησιμοποιείται για παραγωγή ενός είδους ψωμιού που έχει μεγάλη ζήτηση ιδίως στην Ιταλία και την Ελβετία. Επίσης, από το αλεύρι του γίνονται ζυμαρικά, μπισκότα και άλλα αρτοσκευάσματα.

Το δίκοκκο σιτάρι στη Βαυαρία χρησιμοποιείται επίσης για την παραγωγή μίας πολύ γνωστής μπίρας. Πέρα των άλλων, το δίκοκκο σιτάρι έχει πολύ καλή γεύση και άρωμα.

2.7 Διαιτητική και θεραπευτική αξία

2.7.1 Γενικά

Υπάρχει μεγάλη σύγχυση όσον αφορά στην σύγκριση της χημικής σύστασης του δίκοκκου με τα άλλα είδη σιταριού (dingel, σκληρό και μαλακό σιτάρι). Η σύγκριση αλεύρων στον ίδιο βαθμό επεξεργασίας και εξευγενισμού (ραφινάρισματος) μεταξύ των διαφόρων ειδών, παρουσιάζει παρόμοια αποτελέσματα. Τα ανώτερα διατροφικά χαρακτηριστικά που συχνά αποδίδονται στο δίκοκκο σιτάρι συγκριτικά με τα άλλα είδη οφείλονται στις παρακάτω ανόμοιες συγκρίσεις:

1. Αξιολόγηση αλεύρων που χαρακτηρίζονται από διαφορετικό βαθμό επεξεργασίας. Ολικής άλεσης για το δίκοκκο και λευκό αλεύρι για τα υπόλοιπα.

2. Αξιολόγηση τελικών προϊόντων των οποίων τα άλευρα ως πρώτη ύλη, είχαν διαφορετικό βαθμό επεξεργασίας. Ολικής άλεσης για το δίκοκκο και λευκό αλεύρι για τα υπόλοιπα.

3. Το μικρότερο μέγεθος και ειδικό βάρος του δίκοκκου σιταριού, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη αναλογία επιφάνειας προς όγκο καρπού, δηλαδή περισσότερα πίτυρα και στρώμα αλευρώνης ανά κιλό αλεύρου.

2.7.2 Χημική σύσταση

Τα βιβλιογραφικά δεδομένα παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα σχετικά με την περιεκτικότητα του δίκοκκου σιταριού σε πρωτεΐνη, η οποία εμφανίζεται από 8-20% Ξ.Ο., με μέσο όρο το 17%, ανάλογα με τον γενότυπο και τις καλλιεργητικές συνθήκες.

Συγκριτικά με τα άλλα είδη σιταριού, το δίκοκκο περιέχει συνολικά περισσότερη πρωτεΐνη. Το γεγονός αυτό όμως δεν το κατατάσσει υψηλότερα σαν συνολική καλλιέργεια. Συνδυάζοντας την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη επί την στρεμματική απόδοση, το δίκοκκο σιτάρι αποδίδει ανά στρέμμα λιγότερη πρωτεΐνη από τα σύγχρονα σιτάρια. Όμως, στην περίπτωση όπου χρησιμοποιείται ελάχιστη ή και καθόλου αζωτούχος λίπανση, τότε το δίκοκκο σιτάρι επιτυγχάνει τόσο υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη όσο και συνολική στρεμματική απόδοση, διότι κάτω από τέτοιες συνθήκες, τα σύγχρονα σιτάρια αδυνατούν να αναπτύξουν το γενετικό τους δυναμικό.

Συγκρίνοντας άλευρα του ίδιου βαθμού επεξεργασίας, τότε η σύνθεση σε αμινοξέα του δίκοκκου σιταριού σε σχέση με τα άλλα δεν διαφέρει. Η λυσίνη και τα περισσότερα απαραίτητα αμινοξέα περιέχονται στις αλβουμίνες και σφαιρίνες, οι οποίες

βρίσκονται στα πίτυρα και στο στρώμα αλευρώνης. Έτσι, η άποψη ότι το δίκοκκο σιτάρι περιέχει περισσότερο λυσίνη από τα σύγχρονα σιτάρια, είναι αναληθής και αποτέλεσμα σύγκρισης ανόμοιων πραγμάτων, δηλαδή μεταξύ αλεύρου ολικής άλεσης και λευκών αλεύρων. Σε ολικής άλεσης αλεύρι, η περιεκτικότητα σε γλιαδίνες είναι κατά μέσο όρο 37% και σε γλουτενίνες 29% των ολικών πρωτεϊνών και 34% αλβουμίνες και σφαιρίνες.

Συγκριτικά με τα άλλα είδη σιταριού, το δίκοκκο έχει πολύ χαμηλό περιεχόμενο σε γλουτενίνες και τη μακράν χαμηλότερη αναλογία γλουτενίνες προς γλιαδίνες.

Σημαντική είναι η περιεκτικότητά του σε βιταμίνες, κυρίως της ομάδας Β και σε σάκχαρα βραδείας διάσπασης. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως το δίκοκκο σιτάρι περιέχει δύο φορές περισσότερα λιπίδια από το κοινό σιτάρι και μάλιστα περιέχει πολυακόρεστα λιπαρά οξέα που συγκρίνονται με αυτά που περιέχει το ελαιόλαδο.

2.7.3 Ευεργετικές ιδιότητες για τον οργανισμό

Το είδος αυτό του σίτου δεν έχει αλλεργιογόνες ιδιότητες που έχουν άλλα είδη σίτου, επειδή δεν περιέχει τα γονίδια που προκαλούν αλλεργίες. Αν και περιέχει γλουτένη, αυτή είναι σε μικρή ποσότητα και είναι ελάχιστα αλλεργιογόνος και πολύ εύπεπτη. Η γλουτένη αυτή γίνεται ανεκτή από τα άτομα που έχουν πρόβλημα με την αλλεργία που προκαλείται από τη γλουτένη, επειδή το δίκοκκο σιτάρι περιέχει μία ουσία, τη «ροδανίνη», που αποτελεί έναν παράγοντα ενίσχυσης του ανοσοποιητικού συστήματος.

Το δίκοκκο σιτάρι περιέχει το αμινοξύ λυσίνη (Lysin), ένα βασικό δομικό συστατικό όλων των πρωτεϊνών, που ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, βοηθάει στην πέψη, την ευκολότερη πρόσληψη του ασβεστίου και του μαγνησίου.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί περιέχει μεγάλες ποσότητες ανόργανων στοιχείων και κυρίως μαγνησίου (10-20 φορές περισσότερο μαγνήσιο από το κοινό σιτάρι). Η ιδιότητα αυτή του δίνει τη δυνατότητα να είναι ένα τρόφιμο που ενεργοποιεί τις ενζυματικές διαδικασίες του μεταβολισμού, έχοντας παράλληλα αντικαταθλιπτικά αποτελέσματα.

Το δίκοκκο σιτάρι λόγω της μεγάλης του περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες και σε σύνθετες ουσίες αμινοξέων, θεωρείται ότι συμβάλλει στη μείωση της χοληστερίνης στο ανθρώπινο οργανισμό, καθώς και στην καλή κυκλοφορία του αίματος.

Τέλος, δεν πρέπει να παραλειφθεί πως συμβάλλει στην καλή όραση και την πρόληψη της ξηροδερμίας, εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας του σε προβιταμίνη Α (Φραγκιαδάκης, 2012).

Συμπεράσματα

Μία ξεχασμένη εδώ και δεκαετίες καλλιέργεια φαίνεται πως επιστρέφει δυναμικά στο προσκήνιο της αγροτικής παραγωγής. Ο λόγος για το δίκοκκο σιτάρι ή ευρέως γνωστό ως Ζέα. Αρκετοί συγχέουν το δίκοκκο σιτάρι με το σιτάρι ντίνκελ (*Triticum spelta*) που και αυτό το αποκαλούν Ζέα και το οποίο μοιάζει πιο πολύ με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του μαλακού σιταριού.

Οι παραγωγοί που ξεκίνησαν για πρώτη φορά να καλλιεργούν δίκοκκο σιτάρι στην Ελλάδα, εισήγαγαν από το εξωτερικό πιστοποιημένο και ελεγμένο από τα ΚΕΠΥΕΛ γενετικό υλικό. Η μεταποίησή του αν και προκάλεσε αρχικά ενδιαφέρον στην αγορά δίκοκκου σιταριού, στη συνέχεια δεν πήρε την ανάλογη έκταση, προσδοκώντας μια υψηλότερη τιμή.

Η καλλιέργεια του δίκοκκου σιταριού είναι προσαρμοσμένη και ιδανική για τις μεσογειακές συνθήκες της Ελλάδας, σε αντίθεση με το ντίνκελ που η καλλιέργειά του γίνεται κυρίως στις βόρειες χώρες.

Είναι αμιγώς ξηρική καλλιέργεια και επιπλέον μπορεί να καλλιεργηθεί ακόμη και σε πετρώδη και άγονα εδάφη που έχουν πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο. Η σπορά ξεκινά το φθινόπωρο περίπου την ίδια περίοδο που ξεκινάνε και τα άλλα σιτηρά. Δηλαδή όταν ξεκινήσουν οι πρώτες βροχές. Υπάρχει όμως διαφορά με τα άλλα σιτάρια στον θερισμό. Επειδή είναι όψιμο σιτάρι (έχει μεγάλο παραγωγικό κύκλο) ο θερισμός του γίνεται στα μέσα Ιουλίου με αρχές Αυγούστου. Όσον αφορά στη μέση στρεμματική του απόδοση, μπορεί να φτάσει στα 250 κιλά το στρέμμα, ενώ όταν γίνεται αναφορά στο βάρος του - καρπός μαζί με το φλοιό του (70% είναι ο καθαρός καρπός). Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι πριν γίνει αλεύρι θα πρέπει να γίνει αποφλοίωση (στα άλλα σιτάρια δεν υπάρχει αυτή τη διαδικασία) που σημαίνει ένα πρόσθετο κόστος το οποίο ξεκινά από 30 και φτάνει μέχρι τα 90 λεπτά το κιλό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- ❖ Abdel-Aal E-S. M., Hucl P. and Sosulski F.W., 1998. Food uses for ancient wheats. *Cereal Foods World* 43:763- 766.
- ❖ Castagna R., Minoia C., Pori ri O. and Rocchetti G., 1996. Nitrogen level and seeding rate effects on the performance of hulled wheats (*Triticum monococcum* L., *T. dicoccum* Schubler and *T. spelta* L.) evaluated in contrasting agronomic environments. *Journal Agr. Crop Sci.* 176:173-181.
- ❖ Corazza L., Pasquini M. and Perrino P., 1986. Resistance to rusts and powdery mildew in some strains of *Triticum monococcum* L. and *T. dicoccum* Schublerculti- vated in Italy. *Genet. Agraria* 40:243-254.
- ❖ D'Antuono L. F.,1989. Il farro: Areali di coltivazione, caratteristiche agronomiche, utilizzazione e prospettive colturali. *Inf. Agrario* 24:49-57.
- ❖ Marconi Em. And Raimondo Cubadda, chapter 4 "Emmer Wheat", *Specialty grains for food and feed*, American Association of Cereal Chemists, 2005. Ed. Elsayed Abdel-Aal, Peter J. Wood.
- ❖ Mariani G., Belocchi A., Bravi R. and Bernardi G., 1992. Risultati di prove su farro condotte in Garfagnana. *Inf. Agrario* 37:67-71.
- ❖ Padulosi S., Hammer K. and Heller J., 1996. Hulled Wheats. Promoting the Conservation and Use of Under- utilized and Neglected Crops. Eds. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- ❖ Seilmeier W., Valdez I., Mendez E. and Wieser H., 2001. Comparative investigations of gluten proteins from different wheat species. II. Characterization of omega- gliadins. *Eur. Food Res. Technol.* 212:355-363.
- ❖ Cornish, F. Warre, 1898. A concise dictionary of Greek and Roman antiquities. Based on Sir Smith's larger dictionary, and incorporating the results of modern research. JohnMurray, Λονδίνο.
- ❖ Dickson A.M. Adam. 1788. The Husbandry of the ancients. VolumII. Εδιμβούργο.
- ❖ Theophrastus and Arthur F. Hort, 1916. Theophrastus: "Enquiry into plants" and minor works on odours and weather signs, with an English translation by sir Arthur Hort, vol II, Λονδίνο.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- ❖ Autenrieth Georg, 1863. Λεξικόν Ομηρικών, Μεταφρασθέν εκ της πέμπτης γερμανικής εκδόσεως, υπό Δημητρίου Ι. Ολυμπίου, Έκδοσις Δευτέρα, Αθήνα
- ❖ Γαζής Άνθιμος, 1809-1812-1816. Λεξικόν Ελληνικόν. Τρίτομον. Τόμοι 1,2,3. Επιστασία και Διόρθωση Σ. Βλαντή, Βενετία
- ❖ Γαζής Άνθιμος, 1837. Λεξικόν Ελληνικόν. Τρίτομον. 3ος Τόμος. Επιστασία, επιμέλεια και δαπάνη Κ. Γκαρμπολά και Χ. Ματακίδου, 3η έκδοση, Εκδόσεις Α. Μπένκο, Βιέννη
- ❖ Γαληνός Κλαύδιος, 2ος αι. μ.Χ. Περί τροφών δυνάμεως. Από τον 6ο τόμο της έκδοσης: Clavdii Galeni. Opera Omnia. Ed. D. Carolus Gottlob Kuhn, Λειψία, 1823.
- ❖ Γεννάδιος Παναγιώτης, 1914. Φυτολογικόν Λεξικόν. Αθήνα.
- ❖ Δαμανάκης Ε. Μιχαήλ, 1983. Κατάλογος των Αγρωστωδών της Ελλάδας. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
- ❖ Ηρόδοτος, 5ος αι. π.Χ. Ηροδότου Ιστορία. Project Gutenberg's. The history of Herodotus.
- ❖ Ησύχιος ο Αλεξανδρεύς, 5ος αι. μ.Χ. Λεξικόν. Από την έκδοση: Hesychii Alexandrini. Lexicon. Sumptibus Hermannii Dufftii, Ιένα, 1867.
- ❖ Καββάδας Σ. Δημήτριος, 1956-1964. Εικονογραφημένον βοτανικόν, φυτολογικόν λεξικόν, 9 τόμοι, Αθήνα.
- ❖ Κασσιανός Βάσσος Σχολαστικός, 6ος αι. μ.Χ. Γεωπονικά. Παρούσα έκδοση από τον Henricus Beckh, 1895, Λειψία.
- ❖ Λεξικόν Λατινοελληνικόν. 1884. Το μεν 1ον συνταχθέν και εκδοθέν υπό του εκ Βρέμης της Γερμανίας Ερρίκου Ουλερίχου, είτα δε το 2ον, 3ον και 4ον επεξεργασθέν και πλουτισθέν λέξεσι και σημαιομένοις υπό Σ.Α. Κουμανούδη, Αδριανοπολίτου, νυν δε το 5ον επεξεργασθέν και πλουτισθέν λέξεσι και σημαιομένοις υπό Ι. Πρωτοδίκου και Μ.Ι. Βιαγκίνη, Αθήνα.
- ❖ Λέτσας Ν. Αλέξανδρος, 1957. Μυθολογία της Γεωργίας. Τόμος ΙΙΙ, Θεσσαλονίκη.
- ❖ Μπαμπινιώτης Γεώργιος, 2002. Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας. Δεύτερη Έκδοση. Κέντρο Λεξικολογίας ΕΠΕ. Αθήνα.
- ❖ Οικονομόπουλος Ι. Ηλίας., 1901. Γεωργία και Κτηνοτροφία. Εκδόσεις «Κάδμος», Αθήνα.

- ❖ Όμηρος, 8^{ος} αι. π.Χ. Ιλιάδα. Από την έκδοση: Ομήρου Ιλιάς. ed. D. B. Monro and T. W. Allen. Μετάφραση Ν. Καζαντζάκη -1. Θ. Κακριδή, Οξφόρδη, 1920.
- ❖ Όμηρος, 8^{ος} αι. π.Χ. Οδύσσεια. Από την έκδοση: Ομήρου Οδυσσειάς. Μετάφραση Ν. Καζαντζάκη -1. Κακριδή, 1938 (8η και τελική μορφή).
- ❖ Παλαιολόγος Γρηγόριος, 1833. Γεωργική και Οικιακή Οικονομία. Τόμος Α. Ναύπλιο.
- ❖ Παπαδάκης Σ. Ιωάννης, 1929. Ελληνικοί τύποι σίτου. Επιστημονικό Δελτίο του «Ειδικού Σταθμού Καλλιτερεύσεως Φυτών εν Θεσσαλονίκη». Έκδοση με δαπάνη της Γενικής Διεύθυνσης Εποικισμού της Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- ❖ Πλίνιος ο Πρεσβύτερος, 6^{ος} αι. μ.Χ. Naturalis Historia. Pliny the Elder. Karl Friedrich Theodor Mayhoff, Teubner, Λειψία, 1906.
- ❖ Πλίνιος ο Πρεσβύτερος, 6^{ος} αι. μ.Χ. The Natural History. Μετάφραση στα αγγλικά από την έκδοση: Pliny. Natural History. John Bostock, M.D., F.R.S., H.T. Riley, Esq., B.A., Ed.
- ❖ Σούδας ή Σουίδα, 10^{ος} αι. μ.Χ. In ^dibus Aldi, et Andrew Soceri, Βενετία, 1514.
- ❖ Φώτιος Α', πατριάρχης, 9^{ος} αι. μ.Χ. Λέξεων Συναγωγή. Excudit A. J. Valpy, Λονδίνο, 1822.
- ❖ Φραγκιαδάκης, Μ. (2012). Το δίκκοκκο σιτάρι. Άρθρο του περιοδικού Γεωργία –Κτηνοτροφία, τεύχος 7.

Ιστότοποι

- ❖ <http://dicocum-dikoko.blogspot.gr/>
- ❖ <http://realfarm.gr/sitira-ospria/prooptikes-tis-kalliergeias-twn-sitirwn-stin-ellada.html>
- ❖ <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>
- ❖ http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Dimitriaka/newsletter_dimitriaka0214.pdf
- ❖ www.minagric.gr
- ❖ www.fao.com
- ❖ www.statistics.gr



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000134063