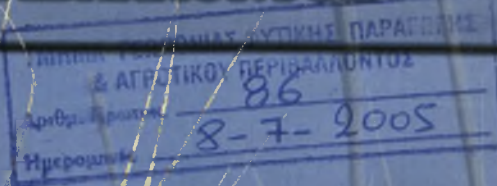




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διπλωματική διατριβή



Απόδοση παλαιών και νέων ποικιλιών
μαλακού σιταριού (*T. aestivum*) και
σκληρού (*T. durum*) σε βιολογική και
συμβατική καλλιέργεια

Χατζηδημόπουλος Μιχάλης

Επιβλέπων: Λέκτορας κ. Μαυρομάτης Αθανάσιος

Π
ΒΟΛΟΣ
2005



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 4898/1
Ημερ. Εισ.: 11/09/2006
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΦΠΑΠ
2005
ΧΑΤ

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

κ. Μαυρομάτης Αθανάσιος, Λέκτορας Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολής Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

κ. Λόλας Πέτρος, Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολής Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

κ. Βαρδαβάκης Εμμανουήλ, Λέκτορας Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολής Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά την καλλιεργητική περίοδο 2002-2003 προσδιορίστηκαν οι αποδόσεις παλαιών και νέων ποικιλιών μαλακού και σκληρού σιταριού σε συμβατικό και σε βιολογικό σύστημα αγρού με σκοπό την μελέτη της συμπεριφοράς των ποικιλιών αυτών στα δυο αυτά συστήματα αλλά και των διαφορών που παρουσιάζουν οι ποικιλίες μεταξύ τους. Για το σκοπό αυτό δοκιμάστηκαν έξι ποικιλίες μαλακού (*Triticum aestivum* L.), (4 παλαιές και δύο νέες) και έξι σκληρού (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) σιταριού, (4 παλαιές και δύο νέες) αντίστοιχα, σε περιβάλλον συμβατικής και βιολογικής καλλιέργειας. Οι νεότερες ποικιλίες είναι δημιουργίες του Ινστιτούτου Σιτηρών Θεσ/νίκης, οι δε παλαιές είναι εγχώριοι αβελτίωτοι πληθυσμοί που προέρχονται από την βασική συλλογή της Ελληνικής Τράπεζας Γενετικού Υλικού.

Το πείραμα διεξήχθη στο Δίλοφο Φαρσάλων σε δυο γειτονικούς αγρούς με όμοια εδαφολογική ανάλυση. Στον ένα αγρό εφαρμόζεται η τυπική συμβατική καλλιεργητική πρακτική και στον άλλο εφαρμόζεται βιολογική καλλιεργητική διαχείριση εδώ και 15 έτη. Το πειραματικό σχέδιο και στους δύο αγρούς ήταν αυτό των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων (RCB) με 12 ποικιλίες και πέντε (5) επαναλήψεις. Μετρήθηκαν διάφορα φυσιολογικά χαρακτηριστικά καθώς και η τελική απόδοση σε σπόρο.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η βιολογική καλλιεργητική πρακτική βελτίωσε τη γονιμότητα του εδάφους με τις συνεχείς αμειψισπορές εξασφαλίζοντας ικανοποιητικές συνθήκες ανάπτυξης των φυτών και έκανε μη αναγκαία την εφαρμογή εξωτερικής λίπανσης και ζιζανιοκτονίας, μειώνοντας έτσι σημαντικά το κόστος παραγωγής. Από την άλλη η βελτίωση των συνθηκών καλλιέργειας λόγω εισροών (λίπανση, ζιζανιοκτονία) στον συμβατικό αγρό, ενίσχυσε την ανάπτυξη της καλλιέργειας μετά το αδέρφωμα, αύξησε την ομοιομορφία των φυτών και προκάλεσε αύξηση της παραγωγής σε σπόρο κατά 10% έναντι του βιολογικού αγρού.

Οι σύγχρονες ποικιλίες μαλακού σιταριού Ωρωπός και Ελισάβετ αντέδρασαν καλύτερα και στα δύο συστήματα παραγωγής και είχαν την μεγαλύτερη απόδοση σε σπόρο σε σχέση με τις αντίστοιχες παλαιές. Οι παραδοσιακές ποικιλίες σκληρού σίτου, γενικά, απέδωσαν περισσότερο και στα δύο συστήματα παραγωγής από τις σύγχρονες αντίστοιχες ποικιλίες και από αυτές, οι παλιές ποικιλίες Σκληρόπετρα

Πτολεμαΐδας και Μαυραγάκι Αργολίδας απέδωσαν περισσότερο από όλες τις ποικιλίες με το βιολογικό τρόπο παραγωγής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε με τις υποδείξεις της Καθηγήτριας κ. Στέλλας Γαλανοπούλου – Σενδουκά για το Εργαστήριο Γεωργίας και η τελική επίβλεψη έγινε από τον Λέκτορα κ. Μαυρομάτη Αθανάσιο, λόγω συνταξιοδότησης της κας. Γαλανοπούλου.

Για την συγγραφή της παρούσας διατριβής πρέπει να ευχαριστήσω θερμά την Καθηγήτρια κ. Στέλλα Γαλανοπούλου-Σενδουκά για τις πολύτιμες υποδείξεις της κατά την διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος και τον γεωπόνο M.Sc Κουτή Κων/νο με τον οποίο ασχοληθήκαμε πολλές ώρες για την συλλογή των μετρήσεων στον αγρό και το εργαστήριο σε όλες τις φάσεις του πειράματος.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέπων καθηγητή κ. Μαυρομάτη Αθανάσιο για τις πολύτιμες διορθώσεις και υποδείξεις του για την συγγραφή αυτής της διατριβής. Επίσης στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κ. Λόλα Πέτρο και Βαρδαβάκη Εμμανουήλ, καθηγητές του τμήματος Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω την κ. Μαρία Βαζούρα για της πολλές ώρες που αφιέρωσε κατά την διάρκεια των μετρήσεων και τον μεταπτυχιακό φοιτητή κ. Μαλανδράκη Εμμανουήλ ο οποίος επιμελήθηκε το εξώφυλλο της παρούσας εργασίας.

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η γεωργία άρχισε περίπου πριν από 10.000-15000 έτη στην "Εύφορη Ημισέληνο", μια περιοχή της Μέσης Ανατολής η οποία περιλαμβάνει τις πεδιάδες της Μεσοποταμίας, τις ερήμους της Συρίας και της Παλαιστίνης, και μερικές από τις ορεινές περιοχές στα ανατολικά της Ανατολίας. Εδώ οι ανθρώπινες κοινότητες άρχισαν να καλλιεργούν φυτά (ο σίτος και το κριθάρι ήταν μεταξύ των πρώτων), παρά απλά να συλλέγουν τα άγρια είδη τους από τις γύρω περιοχές. Αυτό ήταν ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα στο ανθρώπινο παρελθόν, δεδομένου ότι ήταν η πρώτη φορά που μάθαμε πώς να διαμορφώνουμε το περιβάλλον ανάλογα με τις ανάγκες μας (www.shef.ac.uk/uni/academic/A-C/ap/research/wheat.html).

Εξελικτικά για το σιτάρι μπορούμε να πούμε ότι περίπου το 17.000 π.Χ. οι άνθρωποι μάζευαν και τρέφονταν με τον άγριο δίκκοκο σίτο στην Εγγύς Ανατολή όπως μας δείχνουν ανασκαφές στην περιοχή της Γαλιλαίας. Το 10.000 π.Χ. άρχισαν να τρέφονται και με τον μονόκκοκο (*T. monococum*) στην βόρεια Συρία (<http://www.museums.org.za>).



Εικόνα 1 : Καταγωγή και διάδοση της Γεωργίας
Πηγή: www.shef.ac.uk/uni/academic/A-C/ap/research/wheat.html

Μετά την εμφάνιση της γεωργίας το είδος *T. dicoccoides* εξημερώθηκε (7.800 π.Χ) μέσω της επιλογής με σπόρους, στην περιοχή της Δαμασκού και επεκτάθηκε στην Ελλάδα και την κεντρική Ευρώπη κατά την εποχή του χαλκού. Στην Ελλάδα βρέθηκε

στην περιοχή της αρχαίας **Ασσύρου** (σημερινή Κεντρική Μακεδονία) από τον **Dr. K.A. Wardle** σε ανασκαφές που έγιναν μεταξύ του 1975 και του 1987 μ.Χ. (<http://www.museums.org.za>).

Από το παραπάνω σχήμα εύκολα μπορούμε να δούμε αυτή την εξέλιξη του γένους **Triticum** το οποίο άρχισε να καλλιεργείται στην Εύφορη Ημισέληνο (κόκκινο τόξο) και εξαπλώθηκε μέσω των χλιετιών στην Ευρωπαϊκή ήπειρο (www.shef.ac.uk/uni/academic/A-C/ap/research/wheat.html)

Επίσης, είναι πλέον γνωστό ότι το σημερινό σκληρό σιτάρι (**T. durum**) προήλθε από ποικιλίες σιταριού με γυμνό σπόρο (**T. diccicum**) που καλλιεργούνταν το 6.000 – 7.000 π.Χ στις περιοχές της Μεσογείου και της Εγγύς Ανατολής. Το μαλακό σιτάρι (**T. aestivum**), προήλθε και αυτό από το καλλιεργούμενο είδος **T. diccicum**, στην περιοχή του Καυκάσου μεταξύ της Μαύρης και της Κασπίας Θάλασσας (<http://www.museums.org.za>).

1.2. ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Τα καλλιεργούμενα σιτάρια εξελίχθηκαν στη Μέση Ανατολή μέσω των επαναλαμβανόμενων υβριδισμών μεταξύ ειδών του γένους **Triticum spp.** καθώς και μεταξύ ειδών που ανήκουν σε άλλα γένη όπως είναι τα **Aegilops spp.** (<http://www.farm-direct.co.uk/farming/stockcrop/wheat>).

Αυτή η διεργασία άρχισε περίπου 10.000 έτη πριν και περιέλαβε τα ακόλουθα σημαντικά βήματα. Αρχικά το άγριο είδος **T. boeoticum** (Einkorn) διασταυρώθηκε



Εικόνα 2 : **T. durum**

Πηγή : <http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/BioSearch/bioinfo/getimage.cgi?whatto>

ελεύθερα με το **Aegilops speltoides** για να παραχθεί έτσι το **T. diccoides** (Wild Emmer). Οι περαιτέρω υβριδοποιήσεις με ένα άλλο είδος, το **A. squarrosa** έδωσαν το **T. diccicum** (Spelt Emmer) και πρόωρες μορφές του σκληρού σιταριού (**T. Durum**). Ο μαλακός σίτος εξελίχθηκε τελικά όταν το καλλιεργούμενο πλέον Emmer επανασταυρώθηκε με το **A. squarrosa** στις νότιες πεδιάδες της περιοχής της Κασπίας. Αυτή η εξέλιξη επιταχύνθηκε από ένα εκτεταμένο γεωγραφικό εύρος της καλλιέργειας και από την ανθρώπινη επιλογή και έτσι παρήχθησαν οι πρώτες ποικιλίες του σιταριού (**T. spelta**) για την

παραγωγή ψωμιού κατά την έκτη χιλιετία π.Χ. Το είδος *T. aestivum* (μαλακός σίτος) εμφανίστηκε το 4.000 π.Χ περίπου από τον *T. spelta* με φυσική επιλογή (<http://www.farm-direct.co.uk/farming/stockcrop/wheat>).

Ειδικότερα το είδος *T. durum* που είναι το κυρίως καλλιεργούμενο σκληρό σιτάρι ανήκει στους ανοιξιάτικους τύπους και πρωτοαναπτύχθηκε στις παραμεσόγειες περιοχές. Ιστορική μνεία γίνεται το 16^ο αι. Έχει συμπαγείς στάχεις με στενότερη όψη και πεπλατυσμένες πλευρές και φέρει συνήθως άγανα. Ο στάχυς έχει δυο σειρές στάχων και το κάθε σταχίδιο έχει 5-7 άνθη και 2-4 σπόρους. Ο σπόρος έχει πολλούς αλευρόκοκκους (γυαλιστερή τομή) και χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή μακαρονιών, μπισκότων κ.λ.π.



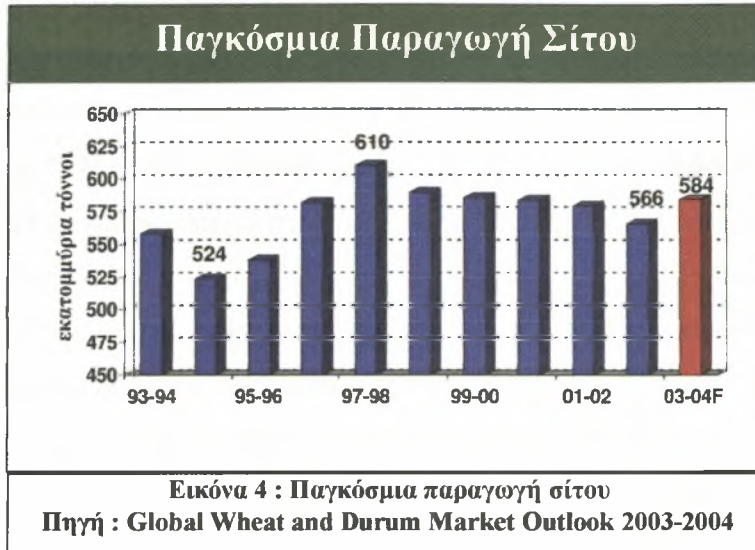
Εικόνα 3 : *T. aestivum*
Πηγή : <http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/BioSearch/bioinfo/getimage.cgi?whattodo=showfamily&family=Gramineae>

Το είδος *T. aestivum* είναι από τα παλαιότερα σιτάρια. Έχει σταχύδιο με 5-9 άνθη ενώ οι στάχεις του είναι πιο πλατείς από την όψη με δυο σειρές. Είναι το πλέον κατάλληλο για αρτοποιία χάρη στην ποιότητα της γλοιαδίνης που δίνουν οι πρωτεΐνες του εσωτερικού στρώματος του ενδοσπερμίου (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

1.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Η Ελλάδα ως χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης συνεισφέρει στην παγκόσμια παραγωγή σε σιτάρι με συνολική παραγωγή σε σκληρό και μαλακό σιτάρι τους 1.631.700 Mt. Για την εξάπλωση του σιταριού απαιτείται η ύπαρξη ενός βιολογικού κύκλου διάρκειας τουλάχιστον 90 ημερών. Κύρια ζώνη της καλλιέργειάς του είναι η εύκρατη (30-60° Β.Π) (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002). Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία, η παγκόσμια παραγωγή σε σιτάρι την περίοδο 2003 - 2004 κυμάνθηκε στους 584 εκ. ton (Εικ. 4). Από την παραγωγή αυτή ένα μεγάλο μέρος καταλαμβάνει η Ευρωπαϊκή Ένωση που συνεισφέρει στην παγκόσμια αγορά με 103 εκ. ton (Dwayne Lee, 2003). Κύριες χώρες παραγωγής σιταριού είναι η Ρωσία, η Γαλλία, η Σιβηρία, οι Η.Π.Α, η Κίνα, η Ινδία, ο Καναδάς, η Αυστραλία και η

Αργεντινή. Κύριες εξαγωγικές χώρες είναι ο Καναδάς, οι Η.Π.Α, η Αργεντινή και η Αυστραλία.



1.3.1. Ελλάδα

Η καλλιέργεια των σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) καταλαμβάνει το 25% της καλλιεργούμενης έκτασης. Οι σπόροι των σιτηρών αποτελούν το κυριότερο αντικείμενο του ενδοκοινοτικού εμπορίου, αφού μεσω αυτού διακινούνται περίπου 38 εκατ. τόνοι. Το 1997, η λειτουργία της Κοινής Οργάνωσης Αγοράς (Κ.Ο.Α.) στοίχισε στον κοινοτικό προϋπολογισμό πάνω από 14 δισεκατομμύρια Ευρώ, ποσό



που αντιστοιχεί στο 34% των εγγυήσεων που χορηγεί η κοινότητα. Το ποσό αυτό ήταν το μεγαλύτερο που χορηγήθηκε ποτέ σε μία Κ.Ο.Α. (**Πρακτικά Συμβουλίου Αγροτικής Πολιτικής Κεντρικής Μακεδονίας, 2002**).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι αυτάρκης σε μαλακό σιτάρι από το 1975 και εξάγει με κόστος μετά το 1975. Μεγάλες αλλαγές στην έκταση και στην παραγωγή σιταριού προκάλεσε η αλλαγή της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (Κ.Α.Π.) η οποία άρχισε να εφαρμόζεται το 1993-94 και αναμορφώθηκε με την **Agenda 2000-2006**. Στη χώρα μας η παραγωγή σιταριού έφτασε στα επίπεδα της αυτάρκειας τη δεκαετία του 1950 και προς τα τέλη του 1970 υπήρχε πλεόνασμα το οποίο διατηρήθηκε μέχρι το 1984. Έκτοτε η χώρα μας είναι ελλειμματική σε μαλακό σιτάρι και πλεονασματική σε σκληρό. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην αλλαγή της Κ.Α.Π. της Ε.Ε., η οποία έδωσε ισχυρά κίνητρα στους παραγωγούς σκληρού σιταριού το 1983, τα οποία παραμένουν και σήμερα σε ισχύ. Το 1983 αρχίζει μια ραγδαία μείωση της καλλιέργειας του μαλακού σιταριού η οποία συνοδεύεται από αντίστοιχη αύξηση της καλλιέργειας του σκληρού σιταριού. Από **7.000.000 στρέμματα το 1980**, η έκταση καλλιέργειας του μαλακού σιταριού πέφτει κάτω από τα **4.000.000 στρέμματα το 1990**. Αντίθετα η έκταση καλλιέργειας του σκληρού σιταριού από **2.870.000 στρέμματα το 1980**, αυξάνει σε **6.000.000 στρέμματα το 1990**. Αυτή η ραγδαία ανατροπή συνοδεύεται από μία μετακίνηση του μαλακού σιταριού στα πιο άγονα και του σκληρού στα πιο γόνιμα εδάφη. Αποτέλεσμα αυτής της ανατροπής, ήταν η μείωση της απόδοσης του μαλακού σιταριού και η υποβάθμιση της ποιότητας του σκληρού σιταριού. **Το έτος 2002 η έκταση καλλιέργειας του μαλακού σιταριού εκτιμήθηκε στα 1.600.000 στρέμματα και του σκληρού στα 6.900.000 στρέμματα**. Συνολικά το σιτάρι στη χώρα μας έχει μειωθεί κατά 1,4 εκατ. στρ. περίπου τα τελευταία είκοσι χρόνια (<http://www.cereal institute.gr/home.html>). Το έτος 2003, η έκταση του σιταριού στην Ελλάδα έφτασε τα 8.513.000 στρ. με συνολική παραγωγή σε σκληρό και μαλακό σιτάρι τους 1.631.700 Mt και μια μέση απόδοση 1.92 Mt/ha (FAO). Οι περιοχές καλλιέργειας σκληρού και μαλακού σίτου φαίνονται στις εικόνες 26 και 27 του παραρτήματος.

1.4. ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

1.4.1. Κλίμα

Το σιτάρι προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία οικολογικών συνθηκών. Γενικώς όμως δεν αρέσκεται σε θερμά ή υγρά κλίματα. Τη μεγαλύτερη αντοχή στο ψύχος έχει το μαλακό σιτάρι, που είναι πίο διαδεδομένο. Γενικά όσο πρωιμότερες είναι οι ποικιλίες τόσο πιο ευαίσθητες είναι στο κρύο. Τα σκληρά σιτάρια καλλιεργούνται σχεδόν αποκλειστικά την άνοιξη στις ψυχρές περιοχές. Στην Ελλάδα, που ενδιαφέρει η πρωιμότητα, οι ποικιλίες είναι ευαίσθητες ή μέσης αντοχής (είναι δηλαδή ανοιξιάτικου τύπου παρ'όλο που σπέρνονται το φθινόπωρο). Η άριστη θερμοκρασία βλαστήσεως του σιταριού είναι **20-22° C**, η **ελάχιστη 3-4° C** και η **μέγιστη 35° C**. Σε ότι αφορά την βροχόπτωση, στην Ελλάδα αυτή είναι δυσμενής για το λόγο ότι πιο πολύ νερό πέφτει το χειμώνα ενώ κατά την άνοιξη η κατανομή της είναι ακανόνιστη. Το σιτάρι χρειάζεται το 70% των αναγκών του σε νερό κατά το στάδιο του καλαμώντος και της άνθησης. Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αρτοποιητική ικανότητα, επηρεάζεται από την ποικιλία, το κλίμα και το έδαφος. Βροχερός χειμώνας και δροσερή ξηρή άνοιξη αυξάνουν την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (γι'αυτό στην Β. Ελλάδα γίνεται καλύτερο ψωμί από ότι στην Νότια).

Ο κύριος όγκος της καλλιέργειας του μαλακού σιταριού βρίσκεται στην βορειοανατολική Ελλάδα (Θράκη, Μακεδονία, Θεσσαλία), γιατί δεν εμφανίζουν τόσο εκτεταμένες ξηροθερμικές συνθήκες κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, ώστε να επηρεάζεται η απόδοση τους αρνητικά. Στις περιοχές αυτές εξάλλου, βρίσκονται οι περισσότερο εύφορες πεδιάδες της χώρας μας, με καλές προϋποθέσεις άρδευσης και κλίμα που τείνει προς το ηπειρωτικό, ενώ έχουμε και καλύτερη κατανομή των βροχοπτώσεων. Επίσης τα στοιχεία που καθιστούν τις περιοχές κατάλληλες για καλλιέργεια μαλακού σιταριού είναι ο δριμύς χειμώνας, βροχομετρικό ύψος **500 – 800 mm ετησίως** (το 1/3 κατά τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο) και **θερμοκρασία αέρα 15° C**.

Είναι γνωστό ότι στις Μεσογειακές χώρες το σκληρό σιτάρι είναι μια πολύ ενδιαφέρουσα καλλιέργεια. Το κλίμα των περισσότερων περιοχών της σιτοκαλλιεργούμενης έκτασης χαρακτηρίζεται ξηροθερμικό. Οι βροχοπτώσεις είναι ακανόνιστες και έχουν ως συνέπεια μεγάλες διακυμάνσεις τόσο στην απόδοση όσο

και στην ποιότητα. Για τις συνήθεις χρονιές των περιοχών αυτών η ποιότητα είναι ικανοποιητική. Όταν όμως υπάρχουν βροχοπτώσεις στην περίοδο της ωρίμανσης, παρουσιάζεται υποβάθμιση της ποιότητας, με εμφάνιση μεγάλου ποσοστού αλευρωδών κόκκων. Το ίδιο φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί και όταν καλλιεργηθεί σε πολύ πλούσια και υγρά χωράφια. Σ' αυτή την περίπτωση τα φυτά επί πλέον πλαγιάζουν και αποκτούν μελανά στίγματα πάνω στους κόκκους. Το σκληρό σιτάρι προτιμά περιοχές όχι πολύ ψυχρές και χωράφια ημιγόνιμα και γόνιμα της κλασικής ζώνης σκληρού σιταριού δηλ. της παραλιακής ζώνης της Θράκης, της Ανατολικής και Κεντρικής Μακεδονίας, τα Ανατολικά παράλια της Ηπειρωτικής Ελλάδας, της Θεσσαλίας και των νησιών του Αιγαίου (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

1.4.2. Έδαφος

Το σιτάρι προτιμά τα γόνιμα, μέσης συστάσεως μέχρι βαριά εδάφη με καλή στράγγιση. Τα πολύ αμμώδη και τα κακώς στραγγιζόμενα εδάφη δίνουν μικρές αποδόσεις. Ακατάλληλα για τη σιτοκαλλιέργεια είναι τα όξινα και τα ισχυρώς εκπλυθέντα εδάφη. Η γονιμότητα του εδάφους και κυρίως η **πυκνότητα σε Ν επηρεάζει την πυκνότητα του κόκκου σε πρωτεΐνη** (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

1.5. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΑΛΑΚΟΥ ΚΑΙ ΣΚΛΗΡΟΥ ΣΙΤΑΡΙΟΥ

1.5.1. Εισαγωγή

Το σιτάρι ανήκει στην οικογένεια **Graminae** και είναι το σημαντικότερο μέλος της ομάδας των σιτηρών. Εξελικτικά το σκληρό σιτάρι (*Triticum turgidum var. durum*) είναι αρχαιότερο του μαλακού σιταριού (*Triticum aestivum (L.) em, Thell*) και συμμετέχει σε ποσοστό 10% στην παγκόσμια παραγωγή σιταριού. Σήμερα υπάρχουν περισσότερες από **17.000 ποικιλίες σιταριού**, διάσπαρτες στον πλανήτη, που συνιστούν μια τεράστια **πηγή γενετικής παραλλακτικότητας** και επιτρέπουν στο φυτό αυτό να καλλιεργείται και να δίνει υψηλές αποδόσεις σε ένα μεγάλο εύρος περιβαλλόντων, από 67° Β.Π (Νορβηγία, Φιλανδία, Ρωσία) μέχρι 45° Ν.Π.

(Εισήγηση για τα σιτηρά στο Cross Meeting 1995. Γκόγκας, Γκατζιάνας, Κατσαντώνης).



Οι περισσότερες ποικιλίες σιταριού που καλλιεργούνται σήμερα στον κόσμο ανήκουν στο εξαπλοειδές μαλακό σιτάρι (*T.aestivum (L.) em Thell*) που θεωρείται πολύτιμο για την παρασκευή ψωμιού και άλλων προϊόντων. Το σκληρό σιτάρι (*T. turgidum var. durum*) είναι ο κύριος τετραπλοειδής τύπος σιταριού που καλλιεργείται σήμερα. Η καλλιέργεια του σκληρού σιταριού εντοπίζεται κυρίως στις ξηρότερες περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου, της Ινδίας, της Ρωσίας και των μεγάλων πεδιάδων των Η.Π.Α. και του Καναδά. Το σκληρό σιτάρι χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία σιμιγδαλιού και ζυμαρικών (<http://www.cerealinstitute.gr/-home.html>).

Από το έτος 1931 μέχρι σήμερα έγιναν μεγάλες ανακατατάξεις στην καλλιεργούμενη έκταση σκληρού και μαλακού σιταριού στη χώρα μας. Έτσι στο έτος αυτό το σκληρό σιτάρι κάλυπτε το 66,6% της συνολικής σιτοκαλλιεργούμενης έκτασης (σκληρού και μαλακού σιταριού). Την εποχή αυτή καλλιεργούνταν οι **ντόπιοι πληθυσμοί**. Αυτοί ήταν μίγμα ποικιλιών που είχαν πολλές αδυναμίες. Ήταν όψιμες, ευπαθείς στις επιδημίες σκωριάσεων, επιρρεπείς στο πλάγιασμα με μακρύ και ευπαθές στέλεχος. Η δε μέση στρεμματική απόδοση δεν ξεπερνούσε τα 60 κιλά. Εξ' άλλου οι καλλιεργητικές φροντίδες ήταν πρωτόγονες και τα λιπάσματα άγνωστα.

Οι αυξημένες όμως ανάγκες της χώρας σε σιτάρι (αρτοποιήσιμο) παρακίνησαν τους βελτιωτές όσο και τους καλλιεργητές να ρίξουν όλο το βάρος στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων μαλακού σιταριού. Οι ποικιλίες με υψηλές αποδόσεις και προσαρμοστικότητα στο χώρο και στο χρόνο προήλθαν από τη βελτιωτική προσπάθεια στο μαλακό σιτάρι. Η μέση στρεμματική απόδοση του μαλακού σιταριού ήταν μεγαλύτερη. Αυτό είχε σαν συνέπεια το μαλακό σιτάρι να επεκταθεί σε βάρος του σκληρού. Από τους ντόπιους πληθυσμούς σκληρού σιταριού στην περίοδο αυτή έφθασαν στην καλλιέργεια επτά διαλογές. Το 1957 η χώρα μας πέτυχε τη σιτάρκεια με την ποικιλία μαλακού σιταριού Γ-38290 που δημιούργησε το Ινστιτούτο Σιτηρών. Στην περίοδο που ακολούθησε συνεχίστηκε η μείωση της καλλιέργειας του σκληρού σιταριού με σταθμό το έτος 1976, που η υποχώρηση της έφθασε στο κατώτατο όριο (20,1%). Στη συνέχεια ακολούθησε ραγδαία ανοδική πορεία της καλλιέργειας του σκληρού σιταριού και σήμερα καλλιεργείται σε έκταση 7.000.000 στρ. περίπου (<http://www.cerealinstitute.gr/home.html>).

Όσον αφορά το μαλακό σιτάρι, στο Ινστιτούτο Σιτηρών έχει γίνει πολύ σημαντική προσπάθεια, τα τελευταία είκοσι χρόνια, για τη βελτίωση της προσαρμοστικότητας και της αντοχής των νέων ποικιλιών σε βιοτικούς (ασθένειες-έντομα κ.λ.π.) και σε αβιοτικούς παράγοντες (όξινα εδάφη, ξηρικά, ψυχρά περιβάλλοντα κ.λ.π.) με παράλληλο στόχο τη διατήρηση και βελτίωση των αποδόσεων και των ποιοτικών χαρακτηριστικών. Μια σειρά νέων ποικιλιών μαλακού σιταριού, με μεγαλύτερο βιολογικό κύκλο κατα 10-15 ημέρες και προορισμό την καλύτερη αξιοποίηση των εδαφοκλιματικών συνθηκών της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας, δόθηκαν για εμπορική εκμετάλλευση το χρονικό διάστημα 1988-2002. Η δημιουργία νέων ποικιλιών δεν σταματά και δεν πρέπει να σταματά ποτέ γιατί οι εδαφοκλιματικοί και οι βιολογικοί παράγοντες (νέες φυλές παθογόνων, νέα παθογόνα) παραλλάσσουν διαρκώς και θα πρέπει να δημιουργούνται νέες ποικιλίες με γενετικό δυναμικό κατάλληλο για την αντιμετώπισή τους (<http://www.cerealinstitute.gr/home.html>).

1.5.2. Η βελτίωση του σιταριού και η χρήση παλαιών και νέων ποικιλιών σκληρού και μαλακού σίτου

Η βελτίωση στην απόδοση του σιταριού, ιστορικά, βασίστηκε στην αύξηση του Δείκτη Συγκομιδής (**Harvest Index: H.I**) (**Siddique et al., 1989a, Riggs et al., 1981, Slafer et al., 1990, Lawes, 1997**), ο οποίος συσχετίζεται με τα χαρακτηριστικά του ιδεότυπου (**Perry and D'Antuono, 1989, Siddique et al., 1989a**). Η αύξηση του H.I βρέθηκε να σχετίζεται με τη συσσώρευση ξηράς ουσίας (**Wych and Stuthman, 1983**) ενώ άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι παρά την αύξηση του H.I δεν προέκυψε καμιά αλλαγή στη βιομάζα (**Austin et al., 1980, Waddington et al., 1986**). Οι περισσότερες έρευνες αποδίδουν τις υψηλότερες αποδόσεις στον αυξημένο H.I λόγω καλύτερης μετακίνησης αποθησαυριστικών ουσιών στον κόκκο (**Austin et al., 1980, Siddique et al., 1989b, Sayre et al., 1997**). Ο υψηλός H.I. σχετίστηκε με περισσότερους κόκκους ανά σταχύδιο και στάχυ. Άλλα χαρακτηριστικά τα οποία σχετίστηκαν με υψηλές αποδόσεις είναι η πρωιμότητα (**Cox et al., 1988, Khalil et al., 1995**), η ανθεκτικότητα στο πλάγιασμα (**Alan, 1989**), η διάρκεια της φυλλικής επιφάνειας μετά το ξεστάχιασμα (**Borojevic, 1986**) καθώς και η ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες (**Hucl and Craft, 1994**). Επίσης η αυξημένη ανθεκτικότητα σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες (**Slafer et al., 1994**)

Η βελτίωση μπορεί να συνδυάσει χαρακτηριστικά προσαρμοστικότητας (παλαιών) με το υψηλό παραγωγικό δυναμικό των νέων ποικιλιών. Οι περισσότεροι αποδοτικές ποικιλίες έχουν μεγαλύτερο αριθμό σταχυδίων ανά φυτό όπως και βάρος 1000 κόκκων (**Cox et al., 1988, Pecetti et al., 1994**). Άλλες μελέτες όμως δείχνουν ότι η υπεροχή των νέων ποικιλιών σε απόδοση, σε σύγκριση με τις παλιές ποικιλίες, συνοδεύτηκε από μείωση του βάρους 1000 κόκκων (**Waddington et al., 1986, Perry and D'Antuono, 1989**)

Η υπεροχή των βελτιωμένων ποικιλιών έναντι των παλαιών, οφείλεται στην πρωιμότητα, τον νανισμό και την ανθεκτικότητα στο πλάγιασμα. Στις σύγχρονες ποικιλίες δεν επιδιώκουμε μεγάλο αριθμό αδελφιών ώστε να υπάρχει ταυτόχρονη ωρίμανση (**Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002**). Επίσης, η βελτίωση πέτυχε να δημιουργήσει καινούριες ποικιλίες που παράγουν περισσότερους κόκκους από

δεδομένη βιομάζα, σε σύγκριση με τις παλιές, και με μεγαλύτερη ικανότητα γεμίσματος αυτού του αυξημένου αριθμού κόκκων (**Donmez et al., 2001**)

Πειράματα στην Τουρκία (**Koc et al., 2003**) έδειξαν ότι οι παλιές ποικιλίες σκληρού σίτου της Μεσογείου ανθίζουν οψιμότερα, γίνονται υψηλότερες και έχουν μικρότερο **H.I.** σε σχέση με τις νέες ποικιλίες. Μεταξύ τους βρέθηκαν μικρές διαφορές ανάπτυξης στα πρώτα στάδια. Μετά το στάδιο του καλαμώματος, οι σύγχρονοι γενότυποι αναπτύσσονται ταχύτερα από τους παλιούς ενώ δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές του **Δείκτη Φυλλικής Επιφάνειας (Δ.Φ.Ε)**. Τα φύλλα – σημαίες (flag leaf), στις παλιές ποικιλίες, ήταν γενικά μικρότερα και στενότερα και έφταναν στη γήρανση γρηγορότερα από ότι στις μοντέρνες. Βρέθηκαν σημαντικές διαφορές της βιομάζας ανά αδελφι αλλά όχι ανά επιφάνεια εδάφους. Μεγαλύτερη απόδοση σε σπόρο είχαν οι σύγχρονες ποικιλίες καθώς και μεγαλύτερο **H.I.** λόγω περισσότερων κόκκων και μεγαλύτερου βάρους κόκκων σχετικά με το στέλεχος. Μεγαλύτερος αριθμός κόκκων ανά επιφάνεια εδάφους σχετίζεται με μεγαλύτερο αριθμό κόκκων ανά στάχυ και μεγαλύτερη απόδοση όπως παρατηρείται στις νεότερες ποικιλίες. Επίσης οι **Agorastos et al. (2000)** υποστηρίζουν ότι ντόπιες ελληνικές ποικιλίες σκληρού σίτου είναι υψηλότερες, έχουν μικρότερο **H.I.** και μικρότερο βάρος 1000 κόκκων σε σύγκριση με τις εμπορικές χαμηλόσωμες ποικιλίες, γεγονός που σημαίνει ότι έχουν χαμηλή φυσιολογική ικανότητα να μετακινούν αποθησαυριστικές ουσίες στα οικονομικά σημαντικά όργανα (στάχεις).

Το τυπικό μεσογειακό γενετικό υλικό σιταριού εμφανίζει συνήθως οψιμότερη άνθηση, μεγαλύτερο ύψος και χαμηλότερο **H.I.** σε σχέση με τις νέες ημιάνες ποικιλίες (**Ali Dib et al., 1990, Annicchiaro and Pecceci, 1995**). Η καλύτερη συμπεριφορά των παραδοσιακών μεσογειακών ποικιλιών σε ημιαρδευόμενες συνθήκες, οφείλεται κυρίως στην υψηλότερη παραγωγή εναέριας βιομάζας, λόγω της αυξημένης ικανότητας απορρόφησης του νερού (εξαιτίας του πιο ανεπτυγμένου ριζικού συστήματος) (**Richards, 1992, Loss and Siddique, 1994**).

Σε μια μελέτη αξιολόγησης παλαιών και νέων ποικιλιών σιταριού στη Γαλλία, σε συνθήκες χαμηλών και υψηλών εισροών, έγινε φανερό ότι οι παλιές ποικιλίες απέδωσαν το μέγιστο κάτω από χαμηλά επίπεδα αζώτου (N) ενώ οι σύγχρονες κάτω από υψηλότερα επίπεδα N, αντίστοιχα. Αυτό δείχνει ότι η επιλογή δημιούργησε ποικιλίες που ανταποκρίνονται καλύτερα κάτω από συνθήκες υψηλών εισροών και γενικά βελτιωμένων συνθηκών καλλιέργειας, χωρίς να αποκλείεται ότι στο μέλλον θα

επιλεγούν ποικιλίες που θα αποδίδουν καλύτερα από τις παλιές και σε συνθήκες χαμηλών εισροών (**Brancourt et al., 2003**).

Το πλεονέκτημα της απόδοσης σε σπόρο των ημινάνων ποικιλιών σε σχέση με τις παλιές, ήταν μικρότερο σε ημιαρδευόμενες συνθήκες στην Αυστραλία (**Laing, 1977, Nizam, 1989, Richards, 1992**) και στην Ιορδανία (**Duwayri, 1984**). Για τα ημιαρδευόμενα μικτά συστήματα της Μεσογείου στα οποία η ζιζανιοκτονία γίνεται σχετικά σπάνια, οι υψηλοί τύποι έχουν υψηλότερη ανταγωνιστική ικανότητα ως προς τα ζιζάνια από ότι οι νεότεροι χαμηλόσωμοι (**Donald and Hamblin, 1983**). Επιπλέον ο κίνδυνος πλαγιάσματος στις υψηλόσωμες ποικιλίες είναι μικρός διότι το ύψος μειώνεται από τη ξηρασία και το περιορισμένο άζωτο. Αντίθετα, οι χαμηλόσωμοι τύποι μπορεί να μην αναπτυχθούν αρκετά ώστε να προσαρμοστούν στη μηχανική συγκομιδή σε εποχές με χαμηλή βροχόπτωση (**Pecetti, 2003**). Οι υψηλοί παλαιοί τύποι, επιπλέον, είναι πιο κατάλληλοι για χειμωνιάτικη βόσκηση, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καλλιέργεια διπλού σκοπού (**Redmon et al., 1995**) και συμβάλλουν μέσω των αυξημένων υπολειμμάτων που αφήνουν, στην αποτροπή της διάβρωσης και στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους (**Steward and Robinson, 1997**).

Πειράματα αξιολόγησης Συριακού γενετικού υλικού σκληρού σιταριού, έδειξαν ότι οι σύγχρονες ποικιλίες είχαν καλύτερη αγρονομική συμπεριφορά κάτω από άριστες καλλιεργητικές συνθήκες ενώ οι παραδοσιακές ήταν ανταγωνιστικές κάτω από ακραίες συνθήκες και εμφάνισαν σταθερότητα απόδοσης τόσο διαχρονικά όσο και διατοπικά. Τόσο οι σύγχρονες όσο και οι παλαιές ποικιλίες δεν μπόρεσαν να διατηρήσουν την απόδοσή τους κάτω από δυσμενείς συνθήκες (**Elings, 1992**).

Στην Ελλάδα, μελέτη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας έδειξε ότι οι παραδοσιακές ποικιλίες Λήμνος, Μαυραγάκι και Μυτιλήνη 1 και 2 είχαν το ίδιο παραγωγικό δυναμικό αποδόσεων με την μοντέρνα ποικιλία Μεξικάλι ενώ, ειδικότερα, η Μυτιλήνη 1 ξεπέρασε τη Μεξικάλι κατά 30% (**Καρακαζάς κ.α., 1996**). Οι παραδοσιακές ποικιλίες ήταν της ίδιας πρωιμότητας με το Μεξικάλι, είχαν την ίδια φωτοσυνθετική ικανότητα αλλά σημαντικά καλύτερη ποιότητα και αυξημένη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και άριστο υαλώδες. Η γενετική εμφάνιση των παραδοσιακών ποικιλιών έδειξε σαφή εικόνα πληθυσμών και φάνηκε ότι μπορεί να αποτελέσουν ενδιαφέρουσα πηγή παραλλακτικότητας για περαιτέρω βελτιωτική διαδικασία.

1.5.2.1. Ντόπιες ποικιλίες και γενετική διάβρωση

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται διεθνώς είναι γενικώς ομοειδείς και αντιπροσωπεύουν ένα στενό φάσμα της γενετικής παραλλακτικότητας στη μακροχρόνια εξελικτική πορεία του σιταριού. Η γενετική αυτή συρρίκνωση ήταν αποτέλεσμα της προόδου που σημειώθηκε στη βελτίωση των φυτών και γενικώς στη γεωργία, ειδικότερα στα βασικά είδη διατροφής όπως το σιτάρι. Οι περισσότερες ντόπιες ποικιλίες αντικαταστάθηκαν από νέες βελτιωμένες ποικιλίες, (όπως οι ποικιλίες της πράσινης επανάστασης του **Borlaug**, χάρη στις οποίες πήρε και το βραβείο Νόμπελ Ειρήνης το 1970, που εξαφάνισαν από τις χώρες της Μ. Ανατολής τις ντόπιες ποικιλίες σιταριού, οι οποίες ήταν αποτέλεσμα τεχνητής και φυσικής επιλογής πολλών χλιετηρίδων (**Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002**).

Η γενετική διάβρωση ήταν ιδιαίτερα γρήγορη και εντατική στα καλλιεργούμενα σιτηρά όπου οι τοπικοί πληθυσμοί που καλλιεργούνται σήμερα δύσκολα ξεπερνούν το 1-2% της συνολικά καλλιεργούμενης έκτασης με σιτηρά στην Ελλάδα. Κύρια αιτία αυτής της γενετικής διάβρωσης ήταν η αναμφισβήτητη υπεροχή των σύγχρονων ποικιλιών έναντι των παραδοσιακών, η συμβατότητά τους με τα εντατικά καλλιεργητικά συστήματα και η προσαρμοστικότητά τους στις απαιτήσεις της αγοράς (**Stauropoulos, 1996**).

Τις τελευταίες δεκαετίες υπήρχε η τάση για δημιουργία ποικιλιών με ισχυρή αντίδραση σε εισροές όπως άρδευση-λίπανση, π.χ. ποικιλίες **Borlaug**. Σήμερα διαμορφώνονται τάσεις για χρήση περιορισμένων εισροών (**Low Input Sustainable Agriculture**) και επομένως υπάρχει τάση να δημιουργηθούν περισσότερο λιτοδίαιτες ποικιλίες. Επιπλέον, λόγω πλεονασμάτων σιταριού και ανάγκης προστασίας του περιβάλλοντος (Οικολογική Γεωργία), δεν ενδιαφέρει τόσο η μεγιστοποίηση των αποδόσεων όσο η μείωση του κόστους παραγωγής (ώστε να μειωθούν οι επιδοτήσεις) με τον περιορισμό και των εισροών (**Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002**).

Παράλληλα, στα πλαίσια μιας συνδυασμένης ολοκληρωμένης προστασίας των φυσικών και γεωργικών οικοσυστημάτων μπορούν να μελετηθούν μεταξύ των άλλων, η αξιοποίηση των φυτογενετικών πόρων για μια περιβαλλοντικά φιλική γεωργία χαμηλών εισροών. Οι ντόπιες ποικιλίες και πληθυσμοί που η Ελληνική Τράπεζα Γενετικού Υλικού (**E.T.G.Y.**) διατηρεί, είναι ιδιαίτερα καλά προσαρμοσμένοι στην παραδοσιακή γεωργία, έχουν μεγάλη φυσική αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες και αποδίδουν ικανοποιητικά προϊόν υψηλής ποιότητας χωρίς

την ανάγκη για υψηλές λιπάνσεις, αρδεύσεις και άλλες περιποιήσεις (Σταυρόπουλος, 1998). Επιπλέον οι Agorastos et al. (2001) υποστηρίζουν ότι οι ελληνικές παραδοσιακές ποικιλίες σκληρού σίτου παρουσιάζουν παραλλακτικότητα σε χαρακτηριστικά τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε βελτιωτικά προγράμματα για την δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών στις ξηροθερμικές συνθήκες.

1.6. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

1.6.1. Εισαγωγή

Η “**Οργανική Γεωργία**” αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της παραγωγής γεωργικών προϊόντων, που προωθεί και ενισχύει την υγεία του αγροοικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένης της **βιοποικιλότητας**, τους βιολογικούς κύκλους και την εδαφολογική βιολογική δραστηριότητα. Δίνει έμφαση στη χρήση πρακτικών μεθόδων που ακολουθούνται για την διαχείριση, παρά για τη χρήση των εξωτερικών εισροών. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση, όπου και όποτε είναι δυνατόν διαφόρων αγρονομικών, βιολογικών και μηχανικών μεθόδων, σε αντιδιαστολή με τη χρησιμοποίηση των συνθετικών υλικών, για την εκπλήρωση οποιασδήποτε συγκεκριμένης λειτουργίας μέσα στο σύστημα (**FAO/WHO Codex Alimentarius Commission**). Είναι ένα ολόκληρο ένα σύστημα αγροτικής διαχείρισης όπου βιολογικά και ισορροπημένα εδάφη δίνουν βιώσιμες παραγωγές χωρίς χημικές ουσίες ή εξαναγκασμένη αύξηση (Farmnote 137/2000).

Σύμφωνα με τη Διεθνή Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας (**IFOAM: International Federation of Organic Agricultural Movements**) μεταξύ των βασικών στόχων της βιολογικής γεωργίας είναι :

1. Η παραγωγή τροφίμων με υψηλή θρεπτική αξία και σε επαρκή ποσότητα
2. Η χρησιμοποίηση, όσο είναι δυνατόν, των ανανεώσιμων πηγών στα γεωργικά συστήματα με μορφή οργάνωσης σε τοπικό επίπεδο
3. Η διατήρηση της γενετικής ποικιλομορφίας των γεωργικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένου της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων.

Οι γενικές αρχές που διέπουν τα βιολογικά συστήματα παραγωγής είναι :

1. Ολοκληρωμένη διαχείριση του αγρού. Οι βιοκαλλιεργητές σχεδιάζουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα από διάφορες στρατηγικές διαχείρισης για να βελτιώσουν τις εργασίες μεταξύ των διαφορετικών αγρών. Στις περιπτώσεις αυτές μεταξύ των άλλων, θέματα που πρέπει να μελετώνται είναι :

- Το διάγραμμα αγρού για τη βελτίωση της ικανότητας διαχείρισης αυτού συμπεριλαμβανομένου του συστήματος άρδευσης· τον τρόπο πρόσβασης μεταξύ των σειρών και των δρόμων και η χάραξη των συνόρων με τα γειτονικά χωράφια.

- Η εναλλαγή καλλιεργειών με τα συστήματα αμειψισποράς καθώς και η επίδρασή τους στις εδαφολογικές συνθήκες, τα ζιζάνια, τα παράσιτα και τις ασθένειες.

- Η διαχείριση με τη χρήση των ζώων και κυκλικά συστήματα βόσκησης για τον έλεγχο των ζιζανίων και την ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων και του άνθρακα.

- Η εδαφολογική διαχείριση ενός βιολογικά ενεργού, ανανεώσιμου πόρου, όπου η ενέργεια του άνθρακα στο έδαφος τροφοδοτεί τη βιολογική ανακύκλωση και την απελευθέρωση των θρεπτικών ουσιών, βελτιώνοντας την ανθεκτικότητα του εδάφους στην σταδιακή υποβάθμιση. Οι διάφοροι κύκλοι σχηματισμού και αποικοδόμησης των θρεπτικών στοιχείων μπορούν να διατηρήσουν βιώσιμη την παραγωγή, χωρίς την ανάγκη χρήσης υψηλών ποσοτήτων σε λιπάσματα.

- Η διαχείριση των ζιζανίων στα πλαίσια της ολοκληρωμένης γεωργίας που συμπεριλαμβάνει την ύπαρξη γνώσεων για τις εδαφολογικές συνθήκες, το σύστημα αμειψισποράς και την επιδέξια διαχείριση του αγρού, εφαρμόζεται ώστε να μειωθεί το φορτίο σπόρων των ζιζανίων.

2. Η βιοποικιλότητα δημιουργεί οικολογική σταθερότητα. Οι μέθοδοι διαχείρισης και οι εισροές στο σύστημα καλλιέργειας στοχεύουν στο να ενισχυθεί η βιοποικιλότητα και να παγιωποιηθούν οι ωφέλιμοι οργανισμοί του εδάφους. Ένα διαφορετικό εύρος διαχείρισης σε καλλιεργούμενα φυτά, στη δημιουργία ζωνών δέντρων ή της θαμνώδους βλάστησης χρησιμοποιείται για να διατηρήσει τους πληθυσμούς των αρπακτικών. Η μικτή καλλιέργεια που ενσωματώνει τα καλλιεργούμενα φυτά και το ζωικό κεφάλαιο προσθέτει την ποικιλομορφία και την ευελιξία στο σύστημα της καλλιέργειας.

3. Βιώσιμες παραγωγές μέσα από την παραγωγική ικανότητα του εδάφους.

Οι βιολογικοί αγροί τείνουν προς ένα κλειστό σύστημα, χωρίς την στερεότυπη εμπιστοσύνη στις εξωτερικές εισροές για όσο το δυνατόν περισσότερο χρονικό διάστημα. Η στενή παρατήρηση και η κατανόηση των βιολογικών διαδικασιών, μαζί με την καλή διαχείριση, επιτρέπουν την αποδοτική ανακύκλωση και χρήση των πόρων του συστήματος αντί των υψηλών εισροών σε χημικές ουσίες και λιπάσματα.

4. Υγιής αύξηση των φυτών σε υγιές έδαφος. Τα ισορροπημένα, βιολογικά χώματα, με την υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και τον σχηματισμό του χούμου, είναι η βάση της βιώσιμης οργανικής καλλιέργειας. Οι βιολογικές διαδικασίες στο έδαφος καθιστούν τις θρεπτικές ουσίες διαθέσιμες για την ισορροπημένη αφομοίωσή τους από τα φυτά. Η διατήρηση της καλής εδαφολογικής δομής επιτρέπει στις ρίζες των φυτών να εκμεταλλευτούν το καλύτερο πορώδες του εδάφους για υγρασία, αερισμό και θρεπτικές ουσίες.

5. Συνύπαρξη και προστασία του περιβάλλοντος. Η διατήρηση της βιοποικιλότητας τόσο στο χώρο του αγρού όσο και γύρω από αυτόν αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα για την περιοχή καλλιέργειας. Οι περιοχές με υπάρχουσα αυτοφυή βλάστηση και οι υδροφόροι ορίζοντες πρέπει να προστατευθούν. Η ρύπανση και άλλες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος ως αποτέλεσμα των γεωργικών μεθόδων αποφεύγονται. Η χρήση των μη ανανεώσιμων πόρων του οικοσυστήματος ελαχιστοποιείται, όπου είναι δυνατόν.

1.6.2. Βιολογικά συστήματα παραγωγής σίτου

1.6.2.1. Εδαφολογικές συνθήκες και γονιμότητα

Η διαμόρφωση του χώματος, ώστε να καταστεί κατάλληλο για βιολογική παραγωγή σίτου μπορεί να πάρει αρκετά έτη. Η θρεπτική ανεπάρκεια του εδάφους σε χημικά στοιχεία μπορεί να διορθωθεί με την πάροδο του χρόνου με τις κατάλληλες προσθήκες ορυκτών όπως είναι ο ασβέστης, ο δολομίτης, ο γύψος, το πέτρωμα του φωσφορικού άλατος, το θειικό άλας καλίου και τα ιχνοστοιχεία. Έμφαση δίνεται στην ισορροπία ή στα ποσοστά των διαφορετικών στοιχείων στο έδαφος, ειδικά στην αναλογία ασβεστίου και μαγνησίου και άλλων κατιόντων. Το άζωτο αυξάνεται γενικά στην περιοχή, μέσω της χρήσης των ψυχανθών στα συστήματα αμειψισποράς και των υπολλειμάτων των φυτών, που χρησιμοποιούνται για χλωρή λίπανση. Οι διάφοροι

εδαφικοί ή διαφυλλικοί ψεκασμοί επιτρέπονται, αρκεί να χρησιμοποιούνται φυσικά προερχόμενες ουσίες όπως είναι τα εκχυλίσματα πυρέθρου, φυκιών, γαλάκτωμα ψαριών κ.α.

Η εδαφολογική βιολογική δραστηριότητα είναι το κλειδί για την ύπαρξη των θρεπτικών στοιχείων και της διαθεσιμότητάς τους στα φυτά όπως και στη διαμόρφωση της κατάλληλης εδαφολογικής δομής. Μερικά έτη με καλλιέργεια ενός ψυχανθούς φυτού ή εφαρμογή χλωρής λίπανσης που παραχώνεται στο έδαφος, χρησιμοποιούνται για να παρέχουν την ζωτικής σημασίας οργανική ουσία ώστε να ενισχύσουν τη βιολογική δραστηριότητα του εδάφους.

Οι φυσικές ιδιότητες του εδάφους βελτιώνονται με την εδαφολογική χημική ισορροπία και τη βιολογική δραστηριότητα. Η χρησιμοποίηση ετήσιων και πολυετών φυτών με βαθύ ριζικό σύστημα (όπως είναι τα λούπινα) που συνδυάζονται με την 'περιστροφική αγρανάπαυση', τις εδαφολογικές προσθήκες που αναφέραμε και το κατάλληλο βαθύ όργωμα, χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν τη φτωχή εδαφολογική δομή. Η καλή εδαφολογική δομή χωρίς την ύπαρξη ενός σκληρού και αδιαπέραστου υπεδάφιου στρώματος, επιτρέπει την εκτενή και βαθιά αύξηση της ρίζας, που μπορεί να εκμεταλλευτεί τα αποθέματα της υγρασίας και τις θρεπτικές ουσίες.

1.6.2.2. Επιλογή καλλιεργειών - ποικιλιών

- Τα καλλιεργούμενα είδη και ποικιλίες πρέπει να προσαρμόζονται όσο το δυνατόν καλύτερα στο έδαφος και στις κλιματικές συνθήκες που πρόκειται να καλλιεργηθούν, όπως επίσης να είναι ανθεκτικές ή ανεκτικές στα έντομα και τις ασθένειες της περιοχής καλλιέργειας.
- Οι σπόροι και το εισερχόμενο φυτικό υλικό πρέπει να προέρχονται από πιστοποιημένα βιολογικά αγροκτήματα.
- Η γενετική ποικιλομορφία θα πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον με την επιλογή των ποικιλιών.
- Η χρήση γενετικά τροποποιημένων σπόρων και φυτών δεν επιτρέπεται.

1.6.2.3. Αμειψισπορά

Οι εναλλαγές των καλλιεργειών, που περιλαμβάνουν την χρησιμοποίηση για αρκετά έτη, ενός ψυχανθούς ή χορτοδοτικού φυτού ώστε να επανοικοδομήσουν την χημική, βιολογική και φυσική κατάσταση τους εδάφους επιβάλλεται, ώστε αυτή να καταστεί κατάλληλη για μια επιτυχή καλλιέργεια. Οι εναλλαγές επίσης μπορούν να έχουν ως σκοπό να καταστρέψουν τους κύκλους των παρασίτων και των ασθενειών και να μειώσουν το φορτίο του σπόρου των ζιζανίων. Ένα παράδειγμα μιας βιολογικής εναλλαγής σε βαριά χώματα μπορεί να είναι **βίκος σανοδοτικός > χορτοδοτικό > σιτάρι > ρεβίθι > αγρανάπαυση > σιτάρι**. Στα ελαφρύτερα χώματα ένα σύστημα αμειψισποράς μπορεί να αποτελείται από **χορτοδοτικό > χορτοδοτικό (που χρησιμοποιείται για χλωρή λίπανση) > σιτάρι > βρώμη** ή πιο απλά **χορτοδοτικό > χορτοδοτικό > σιτάρι**.

1.6.2.4. Ζωικό κεφάλαιο

Το ζωικό κεφάλαιο θεωρείται ως ζωτικής σημασίας συστατικό σε πολλά συστήματα βιολογικής καλλιέργειας. Εκτός από την άμεση παραγωγή εισοδήματος, η βοσκή των ζώων είναι σημαντική για τη διαχείριση της αζωτοδέσμευσης στον βοσκότοπο και τον έλεγχο της αγριάδας και άλλων ειδών ζιζανίων που αποτελούν κρίσιμες πτυχές, της επιτυχούς βιολογικής παραγωγής σίτου. Παρέχουν επίσης την πολύτιμη ανακύκλωση των θρεπτικών ουσιών και του άνθρακα.

1.6.2.5. Διαχείριση ζιζανίων

Ο ολοκληρωμένος έλεγχος των ζιζανίων χωρίς τη χρήση των ζιζανιοκτόνων, δίνει καλά αποτελέσματα με την έγκαιρη διαχείριση και πρόληψη. Η τυπική διαχείριση απαιτεί αρκετά έτη κλειστής διαχείρισης του λιβαδιού πριν αυτό καλλιεργηθεί για να μειωθεί το φορτίο σπόρων των ζιζανίων, συμπεριλαμβάνοντας ενδεχομένως μια πίεση για τα ζιζάνια που θα προέρχεται από τη βόσκηση με τα ζώα, κάλυψη με βλάστηση ή ενσωμάτωση με χλωρή λίπανση (η έγκαιρη τοποθέτηση της καλλιέργειας που συνήθως ακολουθεί μια καλή πρώτη βλάστηση ακολουθείται από μια αποτελεσματική δεύτερη καταστροφή των ζιζανίων όταν αυτά φυτρώνουν. Ελαφριοί καλλιεργητές ή σκαλιστήρια χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των ζιζανίων

κρατώντας τον πληθυσμό τους σε χαμηλά επίπεδα και αυξάνοντας το ποσοστό φυτρώματος των καλλιεργούμενων φυτών).

1.6.2.6. Διαχείριση παρασίτων και ασθενειών

Η διαχείριση των παρασίτων και των ασθενειών βασίζεται επίσης σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, ώστε να μειωθεί ο όγκος των προβλημάτων. Το καλό σχέδιο αμειψισποράς και η υγιής ισορροπημένη αύξηση των καλλιεργούμενων φυτών οδηγούν σε μείωση των σοβαρών προβλημάτων με τα παράσιτα και με τις ασθένειες όπως αναφέρονται από τους βιοκαλλιεργητές. Οι φυσικοί εχθροί των εντόμων και ασθενειών πρέπει να προστατεύονται και να ενθαρρύνονται μέσω της εξασφάλισης των συνθηκών που τους ευνοούν (φυτικοί φράκτες, θέσεις φωλιάσματος κ.λ.π.). Επίσης επιτρέπεται η θερμική απολύμανση του εδάφους για τον περιορισμό εχθρών και ασθενειών, στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να εφαρμοστεί το κατάλληλο σύστημα αμειψισποράς ή ανανέωση του εδάφους. Οι φυσικές (περιλαμβάνονται και θερμικές) μέθοδοι επιτρέπονται ενώ η χρήση συνθετικών φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων καθώς και των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (G.M.O) δεν επιτρέπονται.

Είναι εμφανές λοιπόν ότι η βιολογική παραγωγή φυτών μεγάλης καλλιέργειας βασίζεται πρωταρχικά στην αντίληψη, ότι η διαχείριση των αγροοικοσυστημάτων με σκοπό το αγρονομικό και οικονομικό αποτέλεσμα, πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει τη διατήρηση ή και τη βελτίωση των φυσικών πόρων της γεωργικής εκμετάλλευσης, χωρίς τη χρήση χημικών εισροών και με έμφαση σε καλλιεργητικές πρακτικές μεγάλης σημασίας όπως η αμειψισπορά, η μειωμένη κατεργασία, η πολυκαλλιέργεια και η οργανική λίπανση. **Τα ιδιαίτερα προβλήματα, ειδικότερα κατά το μεταβατικό στάδιο, είναι: τα ζιζάνια, τα έντομα, οι ασθένειες και η θρέψη (Γαλανοπούλου-Σενδουκά και Κουτής, 2004).**

Τα χειμερινά σιτηρά θεωρούνται από τις σχετικώς εύκολα μετατρεπόμενες βιολογικές καλλιέργειες γιατί γενικώς απαιτούν λίγες εισροές. Εξάλλου είναι από τις κύριες καλλιέργειες που πρέπει να εμπλέκονται στην αμειψισπορά, τόσο στις ξηρικές, όσο και στις αρδευόμενες εκτάσεις, ώστε να αμβλύνονται τα προβλήματα έλλειψης αρδευτικού ύδατος. Συγκριτικά πλεονεκτήματα για μετατροπή σε βιολογικές καλλιέργειες παρουσιάζουν οι ορεινές και ημιορεινές εκτάσεις, όπου ευτυχώς δεν

επικράτησε η νοοτροπία μεγιστοποίησης των αποδόσεων και υπάρχουν ακόμη παραδοσιακά συστήματα μειωμένων εισροών. Ιδιαίτερα το σιτάρι που αποτελεί βασικό στοιχείο διατροφής, αλλά και τα υπόλοιπα χειμερινά σιτηρά επιβάλλεται να μπουνε πιο δυναμικά στη βιολογική γεωργία (**Γαλανοπούλου-Σενδουκά και Κουτής, 2004**). Σε πολλές δημοσιευμένες μελέτες οι αποδόσεις των βιολογικών καλλιεργειών είναι σχετικά χαμηλότερες σε σύγκριση με τις συμβατικές. Ωστόσο μελέτες από τον Καναδά (**Stonehouse et al., 1996**), τις Η.Π.Α. (**Lockeretz et al., 1984**), και Αυστραλία (**Wynen, 1994**) αναφέρουν μειώσεις της τάξεως του 10-20% σε μερικές περιπτώσεις ενώ σε άλλες, αναφέρονται αποδόσεις ίδιες ή και μεγαλύτερες από τις συμβατικές. Στην Ευρώπη οι αροτραίες καλλιέργειες έδωσαν αποδόσεις 60-80% των συμβατικών (**Poutala et al., 1994, Eltun, 1996, Halberg and Kristensen, 1997, Offerman and Nieberg, 2000**).

Πειράματα 21 ετών, κυρίως με αροτραίες καλλιέργειες, που έγιναν από το Βιολογικό Ινστιτούτο της Ελβετίας FiBL (**Mader et al., 2002**) υποστηρίζουν ότι:

- Οι βιολογικοί αγροί έδωσαν μόνο 20% μειωμένη απόδοση σε σχέση με τους συμβατικούς.
- Οι εισροές για τη λίπανση και ενέργεια ήταν μειωμένες κατά 34 και 53%, επομένως ήταν πιο αποτελεσματικές στους βιολογικούς αγρούς.
- Στον τρίτο κύκλο αμειψισποράς η απόδοση του βιολογικού σιταριού πλησίασε στο 90% του συμβατικού. Αξίζει να σημειωθεί ότι η απόδοση ειδικότερα των βιολογικών αγροκτημάτων θα πρέπει να εξετάζεται ανά κύκλο αμειψισποράς και όχι ανά καλλιεργητική περίοδο.
- Η βιολογική δράση των μικροοργανισμών, η βιομάζα των γαιοσκωλήκων και η συμβίωση των ριζών με μυκόρριζα, στοιχεία που συμβάλλουν στη διατήρηση και αύξηση της γονιμότητας του εδάφους, είναι αυξημένα στους βιολογικούς αγρούς.

Σε ξηροθερμικές και φτωχές σε γονιμότητα περιοχές της ΝΔ Αυστραλίας, οι αποδόσεις βιολογικού σίτου ήταν γενικά 15% μικρότερες λόγω προβλημάτων διαθεσιμότητας P και N στο έδαφος (**Deria et al., 1996**). Στην Ολλανδία συγκριτικά πειράματα ανάμεσα σε συμβατικές, ολοκληρωμένης διαχείρισης και οργανικές καλλιέργειες σιταριού, δείχνουν μεγαλύτερη διαφοροποίηση της οργανικής αμειψισποράς (1 έως 1,5 μεγαλύτερη και πιο ποικίλη) σε σχέση με τα άλλα συστήματα., οψιμότερη σπορά της οργανικής καλλιέργειας, μειωμένες αποδόσεις έως

30% ιδιαίτερα σε αμμώδη εδάφη αλλά πιο σταθερές κατά τη διάρκεια των ετών (Tamis et al., 1999).

Σε ένα άλλο πολυετές πείραμα στην Αμερική (1982-1995) στο οποίο συγκρίνονταν οργανικά συστήματα αμειψισποράς (π.χ. Ζετές με καλαμπόκι, σόγια, σιτάρι και 2 χειμερινά ψυχανθή) με συμβατικά, βρέθηκε ότι η πρόσδοδος ανά στρέμμα στα οργανικά μπορεί να γίνει ανταγωνιστική, ίσως και μεγαλύτερη από την αντίστοιχη συμβατική αμειψισπορά. Ωστόσο η οργανική αμειψισπορά απαιτούσε 20 έως 42% περισσότερη οικογενειακή εργασία (Hanson et al., 1997). Εξάλλου, σε πιο πρόσφατη οικονομική μελέτη για τις Η.Π.Α. αναφέρθηκε ότι τα μισά από τα οργανικά αγροκτήματα που καλλιεργούν σιτηρά μπορούν να γίνουν πιο κερδοφόρα από τα συμβατικά, ακόμη και χωρίς υψηλότερες τιμές προϊόντος, εξαιτίας των υψηλότερων αποδόσεων σε ξηρές περιόδους, χαμηλότερων εισροών ή μεικτών καλλιεργειών (Welsh, 1999).

1.6.3. Ποικιλίες σίτου κατάλληλες για βιολογική καλλιέργεια

Οι βιοκαλλιεργητές αδυνατούν να βρουν κατάλληλες ποικιλίες για βιολογική παραγωγή αλλά και σπόρο από επιθυμητές παλιές ποικιλίες, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούν συμβατικές ποικιλίες ή εισαγόμενο σπόρο. Επιπλέον δεν υπάρχει συστηματική επιλογή κατάλληλων ποικιλιών κάτω από βιολογικές καλλιεργητικές συνθήκες. Η έλλειψη γενικά κατάλληλων ποικιλιών αναγνωρίζεται ως ένα από τα κύρια εμπόδια επιτυχημένης βιολογικής παραγωγής σιτηρών και άλλων μεγάλων καλλιεργειών (Gooding, 2003, Carr et al., 2003; Γαλανοπούλου-Σενδουκά και Κουτής, 2004). Επιπλέον, από το 2004 μπαίνει ακόμη ένας περιορισμός με βάση τον κανονισμό 1452/2003 που επιβάλλει, με πολλές προς το παρόν παρεκκλίσεις να χρησιμοποιείται στη Βιολογική Γεωργία, βιολογικά παραγόμενος σπόρος (ΔΗΩ, 2003).

Στην Αμερική παρόλο που αναγνωρίστηκαν προσαρμοσμένες ποικιλίες για βιολογική παραγωγή, δεν ήταν δυνατό να αναγνωριστούν χαρακτηριστικά ανάπτυξης που συμβάλλουν σε καλύτερη συμπεριφορά των ποικιλιών σε βιολογικό περιβάλλον καλλιέργειας (Carr et al., 2003). Πειράματα επιλογής κατάλληλων ποικιλιών σταριού και άλλων σιτηρών για βιολογική καλλιέργεια στην Ευρώπη και Αμερική έδειξαν ότι παρ' όλο που το σύστημα καλλιέργειας επηρεάζει την αγρονομική

συμπεριφορά των ποικιλιών, η επιλογή ποικιλίας δεν επηρεάζεται τόσο, αφού οι περισσότερες αποδοτικές ποικιλίες ήταν οι ίδιες σε συμβατική και βιολογική καλλιέργεια (**Poutalla et al., 1993**).

Η βελτίωση στη βιολογική γεωργία τώρα αρχίζει να αναπτύσσεται συστηματικά με σκοπό τη δημιουργία ποικιλιών με υψηλή θρεπτική αξία και γεύση, την ενίσχυση της σποροπαραγωγικής προοπτικής, την αυτορρυθμιστική ικανότητα του συστήματος βιολογικής παραγωγής και την αύξηση της βιοποικιλότητας (**Lammerts et al., 2003**) Ειδικότερα για το σιτάρι υποστηρίζεται, στα σύγχρονα προγράμματα οργανικής βελτίωσης, 'ιδεότυπος' σύμφωνα με τον οποίο ποικιλίες σταριού κατάλληλες για βιολογική γεωργία πρέπει:

- Να προσαρμόζονται στην οργανική λίπανση και στις μειωμένες εισροές
- Να έχουν καλή αντοχή στις ασθένειες και ανταγωνιστική ικανότητα σε ό,τι αφορά τα ζιζάνια
- Να μπορούν να μπουν εύκολα σε προγράμματα αμειψισποράς
- Να έχουν γρήγορη πρόωμη ανάπτυξη και πρωιμότητα
- Να έχουν καλό ριζικό σύστημα, μακρύ καλάμι, μεγάλη απόσταση κολεού φύλλου σημαίας και όχι συμπαγές στάχυ
- Να έχουν καλή ποιότητα, γεύση και να ανταποκρίνονται στις διατροφικές απαιτήσεις των καταναλωτών

Στην Ελλάδα όμως σήμερα απουσιάζει ακόμη και η αξιολόγηση των παλαιών ποικιλιών (αλλά και των νέων) ως προς την προσαρμοστικότητα σε καλλιεργητικά συστήματα Βιολογικής Γεωργίας, καθώς και ως προς την ποιότητα στα πλαίσια της Σύγχρονης Ποιοτικής Γεωργίας.

1.6.4. Ντόπιες Ποικιλίες

Οι ποικιλίες αυτές, είναι κατά κανόνα προσαρμοσμένες σε καλλιεργητικά συστήματα μειωμένων εισροών (**Brancourt et al., 2003**) και υπερέχουν ως προς την ποιότητα (κατά κανόνα αρνητική γενετική συσχέτιση ποιότητας και ποσότητας), η οποία γενικώς, κατά τη διαδικασία της βελτίωσης, θυσιάστηκε στον βωμό των υψηλών αποδόσεων. Οι παλαιές ποικιλίες σιτηρών, αποδείχθηκαν ότι είναι πιο ανθεκτικές και στους φωτοχημικούς ρύπους, όπως όζον κ.α. (**Velissariou et.al., 1992**).

Ερευνητές, πάντως αμφισβητούν ότι οι παλιές ποικιλίες είναι γενικά κατάλληλες για βιολογική γεωργία καθώς είναι πιο ευαίσθητες στο πλάγιασμα και τις ασθένειες και αποδίδουν λιγότερο- αν το κριτήριο καταλληλότητας σε βιολογικά συστήματα είναι η απόδοση σε σπόρο (**Stoppler et al., 1989, Car et al., 2003**). Ο **Kunz (1989)** βρήκε ότι κάτω από βιολογική ή χαμηλών εισροών γεωργία, τα φυτά πρέπει να έχουν σαφή διαφοροποίηση μεταξύ βλαστικής ανάπτυξης στα νεαρά στάδια και αναπαραγωγικής ανάπτυξης μετά το ζεστάχυσμα. Τέτοιοι τύποι σίτου είναι πιο εύκολο να αναζητηθούν μεταξύ των υψηλόσωμων παλαιών ποικιλιών παρά μεταξύ των σύγχρονων χαμηλόσωμων. Υποστηρίζεται, επίσης, ότι σύγχρονες ποικιλίες σιταριού (πρόσφατες δημιουργίες του CIMMYT), αποδίδουν το ίδιο ή και περισσότερο τόσο σε υψηλές όσο και χαμηλές συγκεντρώσεις αζώτου (N) (**Ortiz-Monasterio et al., 1997**). Ωστόσο το πλεονέκτημα των χαμηλόσωμων τύπων μειώνεται κάτω από δυσμενείς ξηρικές συνθήκες (**Annicchiarico και Pecceti, 2003**). Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι ποικιλίες οι οποίες συμπεριφέρονται αγρονομικώς καλά κάτω από συμβατική καλλιέργεια δεν συμπεριφέρονται, υποχρεωτικά το ίδιο κάτω από συνθήκες βιολογικής γεωργίας (**Nass et al., 2004**).

Παλιότερα, βασική μέριμνα της έρευνας ήταν η ανάπτυξη υψηλοαποδοτικών γενοτύπων. Ωστόσο, πρόσφατα η επίτευξη σταθερών αποδόσεων κάτω από ‘αιιφόρες’ συνθήκες παραγωγής και ποικίλα περιβάλλοντα έχουν προτεραιότητα και μεγαλύτερη σημασία δεδομένης της υπερπαραγωγής προϊόντων στις αναπτυγμένες χώρες. Οι σταθερές αποδόσεις παίζουν σημαντικό ρόλο και για τις αναπτυσσόμενες χώρες καθώς και για τη μικράς κλίμακας αυτοσυντηρούμενη γεωργία. Σε τέτοιες περιοχές, οι σταθερές αποδόσεις είναι το κλειδί για την αυτάρκεια (**Piepho, 1994**).

Τέλος, ενώ η απόδοση παραμένει για την βιολογική γεωργία ένα πολύ σημαντικό στοιχείο, θεωρείται όμως πολύ σημαντικότερη ή ικανότητα των αγροοικοσυστημάτων να αυτορυθμίζονται και να αυτοσυντηρούνται μέσα από χαμηλές εισροές και πρακτικές πρόληψης (**Lampkin, 1990**). Σ’ αυτό αναμένεται να παίξουν σοβαρό ρόλο, ποικιλίες προσαρμοσμένες στο βιολογικό τρόπο παραγωγής, που προάγουν τη σταθερότητα του συστήματος αλλά και την σταθερότητα στην απόδοση (**Lammerts et al., 2003**).

II. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο Δίλοφο Φαρσάλων, σε δύο χωριστά αγροτεμάχια της περιοχής, γειτονικά μεταξύ τους (απόσταση περίπου 100 m), τα οποία αποτελούν τμήματα αγρών που συνορεύουν και είναι παρόμοια από εδαφολογικής άποψης, όπως αποδείχτηκε από την εδαφολογική ανάλυση που έγινε (Πίνακας 1). Στον ένα αγρό εφαρμόστηκε η κλασική συμβατική μεθοδολογία καλλιέργειας φυτών και στον άλλο εφαρμόστηκε ένα βιολογικό πρόγραμμα διαχείρισης των φυτών όπου εφαρμόζεται εδώ και 15 χρόνια. Η δειγματοληψία του εδάφους πραγματοποιήθηκε σε τρία διαφορετικά σημεία του κάθε πειραματικού αγρού, κατά το χρονικό διάστημα πριν από τη σπορά και φυσικά πριν εφαρμοστεί η χημική λίπανση στον συμβατικό αγρό.

Σημειώνεται ότι δεν ήταν δυνατόν (από πρακτικής άποψης) να εξεταστούν τα δύο συστήματα σε κοινό πείραμα στον ίδιο αγρό καθώς δεν θα μπορούσε να εφαρμοστεί η ειδική καλλιεργητική τεχνική στα τεμάχια του κάθε συστήματος χωρίς να επηρεαστούν τα γειτονικά τεμάχια του άλλου συστήματος (π.χ. ψεκασμοί), αλλά και γιατί θεωρήθηκε βασικής σημασίας να συγκριθούν τα δύο συστήματα κάτω από πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας (πραγματικά βιολογικός αγρός και όχι συμβατικός).

Το φυτικό υλικό αποτέλεσαν έξι ποικιλίες μαλακού σιταριού (*Triticum aestivum* L.), (4 παλαιές και δύο νέες) και έξι ποικιλίες (4 παλαιές και δύο νέες αντίστοιχα) σκληρού σιταριού (*Triticum turgidum* L. var. *durum*). Το πείραμα διεξήχθη κατά την καλλιεργητική περίοδο 2002-2003 με στόχο την σύγκριση των εξεταζόμενων ποικιλιών σε περιβάλλον συμβατικής και βιολογικής καλλιέργειας. Οι ποικιλίες προήλθαν, οι μεν νεότερες από το Ινστιτούτο Σιτηρών Θεσ/νίκης (Ι.Σ.), οι δε παλαιές από την Ελληνική Τράπεζα Γενετικού Υλικού (Ε.Τ.Γ.Υ.). Οι νεότερες ποικιλίες είναι δημιουργίες του Ι.Σ. εγγεγραμμένες στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών (Πίνακας 2) και οι παλαιές είναι όλες ντόπιες ελληνικές ποικιλίες (Πίνακας 3). Οι παραδοσιακές αυτές ποικιλίες είναι εγχώριοι αβελτίωτοι πληθυσμοί με μεγάλη γενετική παραλλακτικότητα, μη εγγεγραμμένες στον Εθνικό

II. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Κατάλογο Ποικιλιών, οι οποίοι είναι προϊόν συστηματικής συλλογής που διενεργήθηκε από την Ε.Τ.Γ.Υ. και δεν έχουν ακόμη πλήρως χαρακτηριστεί και αξιολογηθεί. Οι πληθυσμοί αυτοί, καθώς και όλοι οι συλλεγόμενοι γενότυποι προστατεύονται σε βασική συλλογή της Ε.Τ.Γ.Υ. κάτω από συνθήκες μακράς αποθήκευσης (θερμοκρασία -20°C και αδιάβροχο πακετάρισμα του σπόρου), όπως και στην ενεργό συλλογή κάτω από συνθήκες μέσης διάρκειας αποθήκευσης (θερμοκρασία $0-5^{\circ}\text{C}$ και 20-30% υγρασία αέρα) (Ζαμάνης, 1989).

Πίνακας 1 : Εδαφολογικές αναλύσεις πειραματικών αγρών

A1. Φυσικοχημικές Αναλύσεις	Μονάδα	Μέθοδος	Συμβατικός αγρός	Βιολογικός αγρός
Άμμος	%	Bouyoukos, 1962	18,7	16,7
Ίλος	%	Bouyoukos, 1962	26,6	26,6
Άργιλος	%	Bouyoukos, 1962	54,7	56,7
pH		1:2 νερό	7	7
Ολικό CaCO_3	%	Ογκομετρικά	1,44	4,92
Οργανική ουσία	%	Υγρά Οξείδωση	1,78	3,06
Ειδ. Ηλεκ. Αγωγιμότητα	mS/cm	Νερό Κορεσμού	1,38	2,94
A2. Διαθέσιμες Μορφές Θρεπτικών				
Mg	mg/Kg	NH_4 AoC, pH 7	2274	1667
NO_3 -N	mg/Kg	1N KCl	35,4	110
P	mg/Kg	Olsen	21,8	19,1
K	mg/Kg	DTPA	205	224
Cu	mg/Kg	DTPA	5,68	3,86
Zn	mg/Kg	DTPA	1,21	6,98
Mn	mg/Kg	DTPA	104	134
Fe	mg/Kg	DTPA	89,1	92,3
B	mg/Kg	Ζέον Ύδωρ	0,21	0,43

Πίνακας 2 : Χαρακτηριστικά σύγχρονων ποικιλιών

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΜΑΛΑΚΑ		ΣΚΛΗΡΑ	
	ΩΡΩΠΟΣ	ΕΛΙΣΑΒΕΤ	ΑΘΩΣ	ΜΕΞΙΚΑΛΙ
1. Μορφολογικά				
Στάχυς	Λευκός, παράλληλος, αγανώδης, συμπαγής	Λευκός, παράλληλος, αγανώδης, συμπαγής	Λευκός με πολλά μαύρα άγανα - Πυραμοειδής-Συμπαγής	Λευκός με άγανα λευκά - Παράλληλος - Μέσης συμπαγείας
Ύψος	100 ± 5 cm	80 ± 10 cm	115-125 cm	85-95 cm
2. Αγρονομικά και Φυσιολογικά				
Πρωιμότητα στο ξεστάχυασμα	Μεσοπρώιμη	Μεσοπρώιμη	Πρώιμη	Πολύ πρώιμη
Αδέλφωμα	Μέτριο	Πολύ καλό	Μέτριο	Μέτριο
Αντοχή στο πλάγιασμα	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Μικρή	Μεγάλη
Αντοχή στον παγετό χειμώνα	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια
Αντοχή στον παγετό άνοιξης	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Μέτρια	Μέτρια
Αντοχή στις ασθένειες				
α) Ωίδιο	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Ευπαθής	Μέτρια
β) Σκωριάσεις	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Μέτρια	Μέτρια (ευπαθής στην καστανή)
δ) λουιές	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Μέτρια	Μέτρια
Βάρος 1000 κόκκων	35 ± 5 g	35±5 g	35-48 g	38-60 g
Προσαρμοστικότητα	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Γενική	Γενική
Απόδοση	500 ± 20 kg/στρ	500 ± 120 kg/στρ	380 Kg/στρ	470 Kg/στρ
3. Τεχνολογικά				
Πρωτεΐνη	>14%	15±2%	12-19%	10-18%

Πίνακας 3 : Παλαιές ποικιλίες σίτου (Ε.Θ.Ι.ΑΓ.Ε - Ε.Τ.Γ.Υ)

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΑΛΑΚΟΥ ΣΙΤΟΥ
ΑΣΠΡΟΣΤΑΡΟ ΛΑΡΙΣΑΣ 049/85
ΕΥΛΟΚΑΣΤΡΟ ΛΑΜΙΑΣ 282/85
ΜΑΥΡΑΓΑΝΙ ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ 207/85
ΓΚΡΙΝΙΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ 155/85
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΣΚΛΗΡΟΥ ΣΙΤΟΥ
ΣΚΛΗΡΟΠΕΤΡΑ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ 1001/87
ΤΣΙΠΟΥΡΑ ΣΑΜΟΥ 099/85
27 ΜΟΥΝΔΡΟΣ 5
ΜΑΥΡΑΓΑΝΙ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ

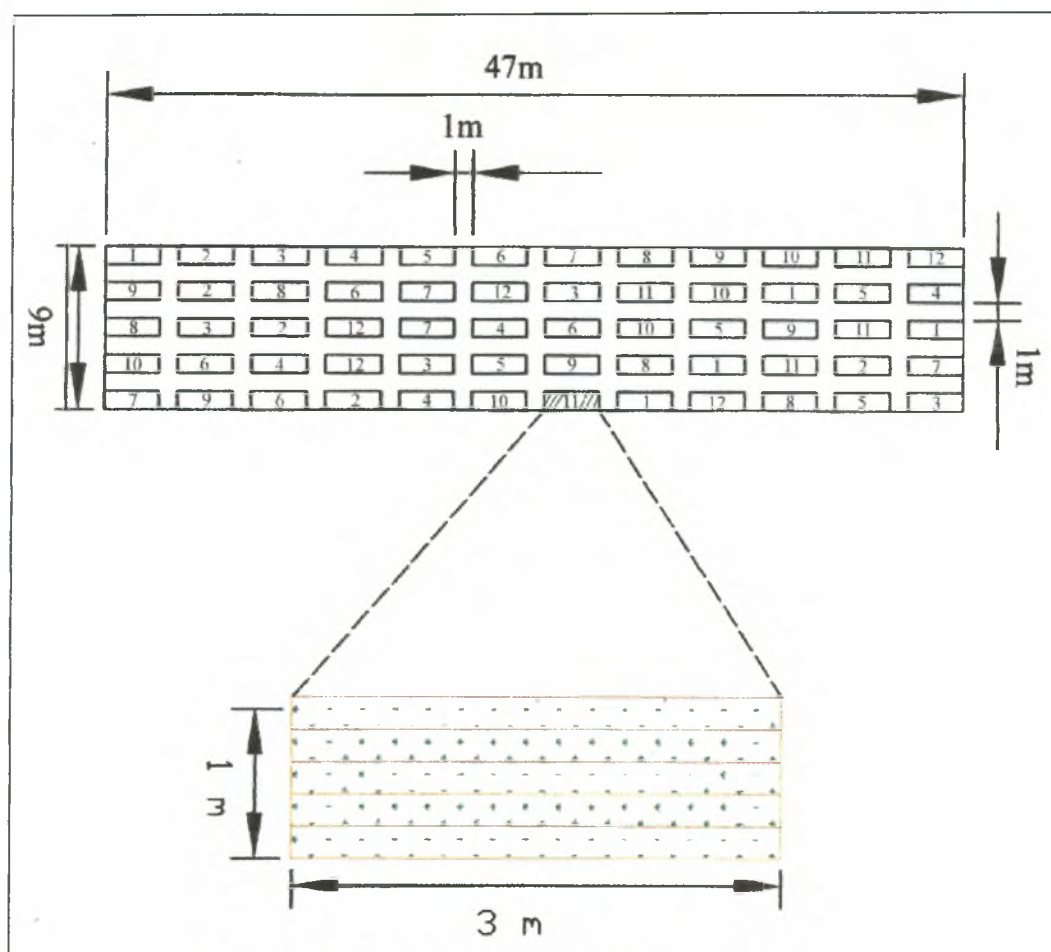
Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα ποσοστά (%) της βλαστικής ικανότητας όλων των ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν για τους σκοπούς του πειράματος

Πίνακας 4 : Βλαστική ικανότητα των ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΒΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ (%)
ΩΡΩΠΟΣ	88
ΕΛΙΣΑΒΕΤ	96
ΑΘΩΣ	96
ΜΕΞΙΚΑΛΙ	96
ΑΣΠΡΟΣΤΑΡΟ ΛΑΡΙΣΑΣ 049/85	80
ΕΥΛΟΚΑΣΤΡΟ ΛΑΜΙΑΣ 282/85	80
ΜΑΥΡΑΓΑΝΙ ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ 207/85	90
ΓΚΡΙΝΙΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ 155/85	85
ΣΚΛΗΡΟΠΕΤΡΑ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ 1001/87	90
ΤΣΙΠΟΥΡΑ ΣΑΜΟΥ 099/85	66
27 ΜΟΥΝΔΡΟΣ 5	82
ΜΑΥΡΑΓΑΝΙ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	76

II. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε και στους δυο αγρούς ήταν αυτό των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων (**Randomized Complete Blocks – RCB**) με **12 ποικιλίες** και **5 επαναλήψεις** σε βιολογικό και συμβατικό αγρό. Κάθε πειραματικό τεμάχιο (**Plot**) αποτελούνταν από 6 γραμμές μήκους 3 m και οι οποίες απείχαν μεταξύ τους 0.20 m. Η απόσταση μεταξύ ποικιλιών και των επαναλήψεων ήταν 1 m. Μια γραφική απεικόνιση του πειραματικού σχεδίου φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί, όπως αυτό σχεδιάστηκε με το πρόγραμμα **AUTOCAD 2002**.



Εικόνα 5: Γραφική απεικόνιση πειραματικού σχεδίου

2.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

Ως προς την προετοιμασία των αγρών και τις υπόλοιπες καλλιεργητικές φροντίδες ακολουθήθηκε η συνήθης καλλιεργητική πρακτική και για τις ανάγκες της σποράς χρησιμοποιήθηκε ποσότητα σπόρου ίση με **15 Kg/στρ** και για τα δυο

αγροτεμάχια. Η σπορά πραγματοποιήθηκε στα τέλη του Νοεμβρίου και η συγκομιδή έγινε στα τέλη του Ιουνίου.

Όσον αφορά τον συμβατικό αγρό διενεργήθηκαν οι εξής επεμβάσεις :

- Βασική εφαρμογή χημικής λίπανσης με 8 μονάδες αζώτου (N) και 4 μονάδες φωσφόρου (P) με τον τύπο λιπάσματος 20-10-0 (ποσότητα 40 Kg/στρ).
- Κατά το στάδιο του 3ου φύλλου των ζιζανίων, έγινε χημική ζιζανιοκτονία ταυτόχρονα για πλατύφυλλα και αγρωστώδη ζιζάνια με τα σκευάσματα **Topik 8EC** (clodinafop propargyl) και **Mustang** (florasulam + εστέρας 2.4D) σε δόσεις των 50 cm³ και 60 cm³ σκευάσματος αντίστοιχα, ανά στρέμμα. Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων πραγματοποιήθηκε με ψεκαστικό χωρητικότητας 16 l.

Στον βιολογικό αγρό δεν πραγματοποιήθηκε ούτε λίπανση ούτε χημική ζιζανιοκτονία.

Εφαρμογή άρδευσης έγινε μια φορά και στους δύο πειραματικούς αγρούς, το 1ο δεκαήμερο του Μαΐου, λόγω των εξαιρετικά επικίνδυνων για την παραγωγή συνθηκών ξηρασίας. Στο βιολογικό έγινε με ράμπα εφαρμογή **30 m³ νερού ανά στρέμμα**, ενώ στο συμβατικό έγινε, 5 ημέρες αργότερα, πότισμα με μπεκ και περίπου διπλάσια ποσότητα νερού (**60 m³ νερού ανά στρέμμα**). Ο βιολογικός αγρός ίσως να επηρεάστηκε δυσμενέστερα από την διαφορά στην ποσότητα και στην χρονική εφαρμογή του νερού όπως δείχνουν και οι χαμηλότερες τιμές στις αποδόσεις των ποικιλιών.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο συμβατικός αγρός την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο είχε χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια σίτου, ενώ στο βιολογικό είχε καλλιεργηθεί φακή (*Lens esculentus*), σύμφωνα με το σύστημα αμειψισποράς που ακολουθεί ο βιοκαλλιεργητής (χειμερινό σιτηρό - εαρινό ψυχανθές - χειμερινό ή εαρινό σιτηρό - χειμερινό ψυχανθές).

2.3. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Κατά τη διάρκεια του πειράματος έγιναν οι μετρήσεις για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- ποσοστό φυτρώματος, ύψος φυτών, και πυκνότητα φυτών στις 15/12,
- ύψος φυτών, αριθμός αδελφιών και φυλλική επιφάνεια (Φ.Ε), σε δυο στάδια (6/3, 13/4 (καλάμωμα) και 11/5 αντίστοιχα).

II. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

- δείκτης συγκομιδής (H.I), τελική απόδοση σε σπόρο και συστατικά απόδοσης (στάχεις ανά επιφάνεια εδάφους (1 m^2), αριθμός κόκκων ανά στάχυ, βάρος 1000 κόκκων) μετά τη συγκομιδή που έγινε μέσα Ιουνίου.

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιούνταν οι τέσσερις εσωτερικές γραμμές του κάθε τεμαχίου. Ειδικότερα για την απόδοση σε σπόρο και την μέτρηση της πυκνότητας φυτών χρησιμοποιήθηκε τυχαίο τμήμα **0,50 X 0,50 cm.**, ενώ για τις άλλες μετρήσεις (ύψος, Φ.Ε., αριθμός αδελφιών) χρησιμοποιούνταν 5 φυτά τα οποία λαμβάνονταν τυχαία από τις τέσσερις εσωτερικές γραμμές. Για τα χαρακτηριστικά των στάξεων και κόκκων μετά την συγκομιδή, χρησιμοποιήθηκαν 5 αδέρφια από τυχαίο υποτεμάχιο 50X50 cm. Τα δείγματα τα οποία λαμβάνονταν από τον αγρό τοποθετούνταν σε κατάλληλες πλαστικές σακούλες (1 ανά plot) και οι μετρήσεις των χαρακτηριστικών γινόταν στον χώρο του εργαστηρίου.

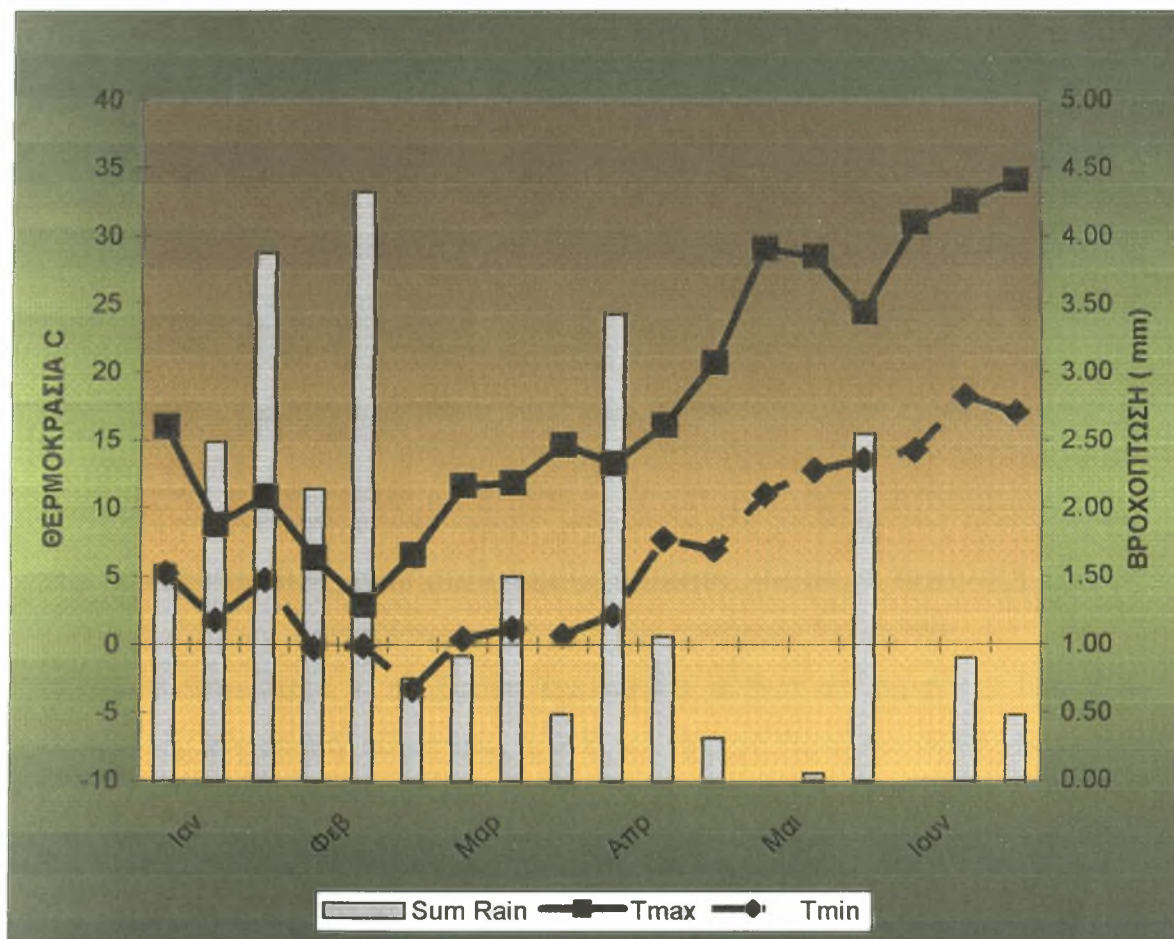
Για την μέτρηση της Φ.Ε χρησιμοποιήθηκε το όργανο **LI-COR**. Επίσης ο αλωνισμός των στάξεων έγινε με μικρής κλίμακας πρότυπη αλωνιστική μηχανή μετά τον θερισμό στο αγρόκτημα του Βελεστίνου. Οι μετρήσεις που αφορούσαν τον αριθμό των κόκκων ανά στάχυ και το βάρος των 1000 σπόρων πραγματοποιήθηκαν με τον καταμετρητή σπόρων στο εργαστήριο γενετικής. Τέλος τα μετεωρολογικά δεδομένα που αφορούσαν μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες όπως και βροχόπτωση, ελήφθησαν από το μετεωρολογικό σταθμό Φαρσάλων του Υπουργείου Γεωργίας.

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου **MSTAT/C**. Έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας ξεχωριστά για το κάθε ένα σύστημα παραγωγής (συμβατικό, βιολογικό). Για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων έγινε συνδυασμένη ανάλυση παραλλακτικότητας των δυο μεθόδων καλλιέργειας, που έχει μόνο ενδεικτική σημασία γιατί, όπως προαναφέρθηκε, αξιολογούνταν σε διαφορετικούς αγρούς.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Μετρήσεις του Σταθμού Φαρσάλων, καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο, έδειξαν σταδιακή άνοδο της θερμοκρασίας μετά το δεύτερο 10ήμερο του Φεβρουαρίου, οι οποίες συνδυάστηκαν με χαρακτηριστική ανομβρία- με εξαίρεση το 1ο δεκαήμερο Απριλίου. Η ξηρασία ήταν έντονη το 1ο δεκαπενθήμερο του Μαΐου, περίοδο κατά την οποία τα φυτά βρίσκονταν στα ευαίσθητα στάδια του ξεσταχάσματος και άνθησης, δηλαδή στην κριτική περίοδο του φυτού (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Βροχόπτωση ανά 10ήμερο (στήλες) και μέσες τιμές 10ημέρου μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας (Μετεωρολογικός Σταθμός Φαρσάλων, 2003)

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η πρωτοφανής ξηρασία -που έπληξε όλη τη χώρα- είχε αποτέλεσμα τη δραματική μείωση της παραγωγής σε εθνικό αλλά και σε ευρωπαϊκό επίπεδο σε σχέση με προηγούμενα έτη. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ευρώπη η μέση μείωση για το μαλακό σιτάρι ήταν 9,7% και για το σκληρό 6,5%, σε σχέση με το 2002, ενώ για την Ελλάδα τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν -18,8% και +11,1% για το 2003 δηλαδή μείωση για μαλακό και αύξηση για το σκληρό (EUROSTAT, 2003) Η αύξηση της παραγωγής στο σκληρό σιτάρι για τη χώρα μας, σε μια τέτοια χρονιά, αποτελεί εξαίρεση πανευρωπαϊκή, καταδεικνύοντας αφ' ενός τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες που επικράτησαν στην Ελλάδα την περίοδο του 2003 αλλά και την ανθεκτικότητα των ποικιλιών σκληρού σίτου ώστε τελικά να μην υποστούν ανάλογες συνέπειες από την ξηρασία.

3.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΥΒΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Σε ότι αφορά το σύστημα παραγωγής (Βιολογικό/Συμβατικό), βρέθηκε ότι αυτό επηρέασε χαρακτηριστικά όπως το φύτρωμα, το ύψος των φυτών, τον αριθμό αδερφιών ανά φυτό, τη φυλλική επιφάνεια και το ξηρό βάρος, αλλά και τον Η.Ι., τους κόκκους ανά στάχυ, το βάρος 1000 κόκκων και την τελική απόδοση σε σπόρο (πίνακας III.2.1).

Η σημαντικότητα στα διάφορα χαρακτηριστικά με βάση τους μέσους όρους των δύο συστημάτων για τη συνδυασμένη ανάλυση, δίνεται με επιφύλαξη εξαιτίας των διαφορετικών μεταχειρίσεων καθώς και των συνθηκών διεξαγωγής.

Αναλυτικότερα, η συμβατική καλλιέργεια αύξησε σε σημαντικό βαθμό το ύψος των φυτών μετά το αδέρφωμα, τη Φ.Ε. και το ξηρό βάρος των φυτών σε πρώιμα στάδια, τους κόκκους ανά στάχυ και την απόδοση σε σπόρο. Από την άλλη πλευρά το βιολογικό σύστημα παραγωγής, αύξησε σημαντικά το φύτρωμα, την Φ.Ε. των κατώτερων φύλλων από το στάδιο του ξεσταχυάσματος και μετά, όπως επίσης την ευαισθησία στο πλάγιασμα και το βάρος των 1000 κόκκων.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

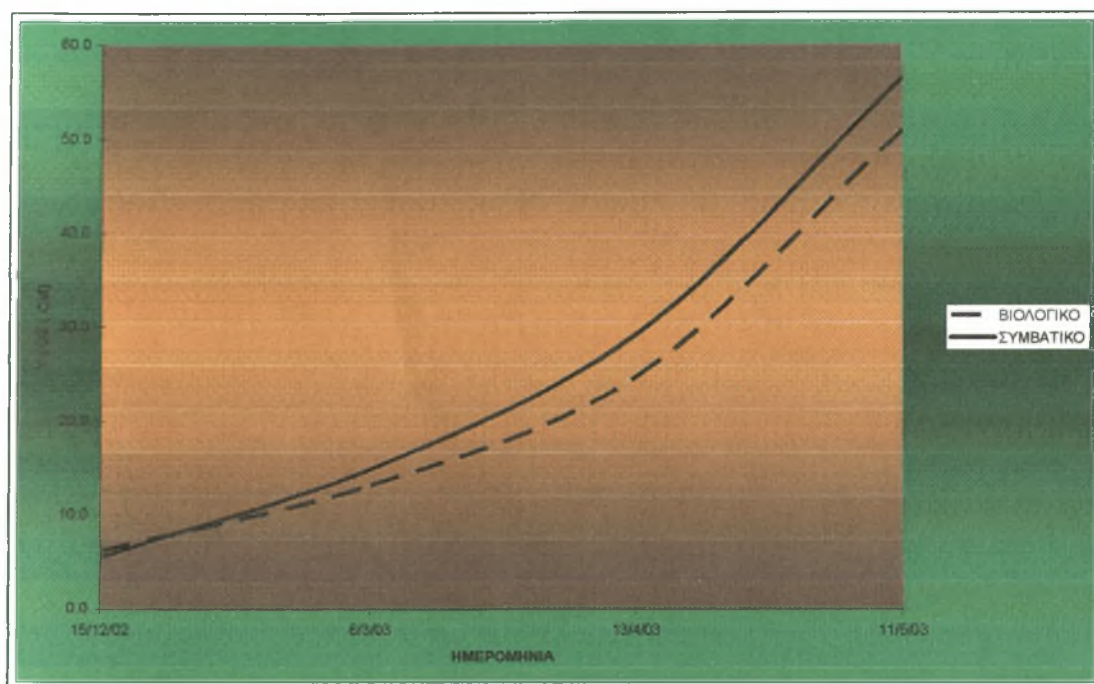
Πίνακας III.2.1 Χαρακτηριστικά με σημαντική διαφορά μεταξύ συμβατικής και βιολογικής καλλιέργειας

Χαρακτηριστικά	Μέση τιμή		Επίπεδο Σημαντικότητας
	Συμβατική	Βιολογική	
Φύτρωμα (1-10)	7,1	7,5	*
ΑΔΕΡΦΩΜΑ			
Αδέρφια ανά φυτό	2,92	1,94	***
Ύψος φυτών στο αδέρφωμα (cm)	5,5	6,2	*
Φυλλική Επιφάνεια στο αδέρφωμα (cm ² /φυτό ²)	22	16	***
Ξηρό βάρος φυτού στο αδέρφωμα (gr)	0,63	0,46	**
ΚΑΛΑΜΩΜΑ			
Ύψος φυτών στο καλάμωμα (cm)	29,2	24,7	**
Φυλλική Επιφάνεια στο καλάμωμα (cm ² /φυτό)	61	34	***
Ξηρό βάρος στο καλάμωμα (gr)	2,8	1,6	***
ΞΕΣΤΑΧΥΑΣΜΑ			
Ύψος στο ξεστάχυσμα (cm)	56,4	50,9	***
Φυλλική επιφάνεια κατώτερων φύλλων στο ξεστάχυσμα (cm ² /φυτό)	23	35	*
ΩΡΙΜΑΝΣΗ			
Δείκτης Συγκομιδής (H.I)	0,42	0,35	**
Κόκκοι ανά στάχυ	24,5	20,1	**
Βάρος 1000 κόκκων (gr)	37,0	39,7	***
Απόδοση σε σπόρο (Kg/στρ)	289	260	*

*, **, *** : Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα

3.2.1. Ύψος των φυτών

Στα αρχικά στάδια, το ύψος των φυτών ήταν μεγαλύτερο στο βιολογικό αγρό, λόγω καλύτερου φυτρώματος, στη συνέχεια, όμως τα φυτά στο συμβατικό είχαν μεγαλύτερη ανάπτυξη και ο ρυθμός αύξησης του ύψους τους ήταν πιο έντονος σε σύγκριση με τον αντίστοιχο βιολογικό αγρό (Σχήμα III.2.1).



Σχήμα III.2.1: Εξέλιξη μέσου ύψους στα δυο συστήματα παραγωγής

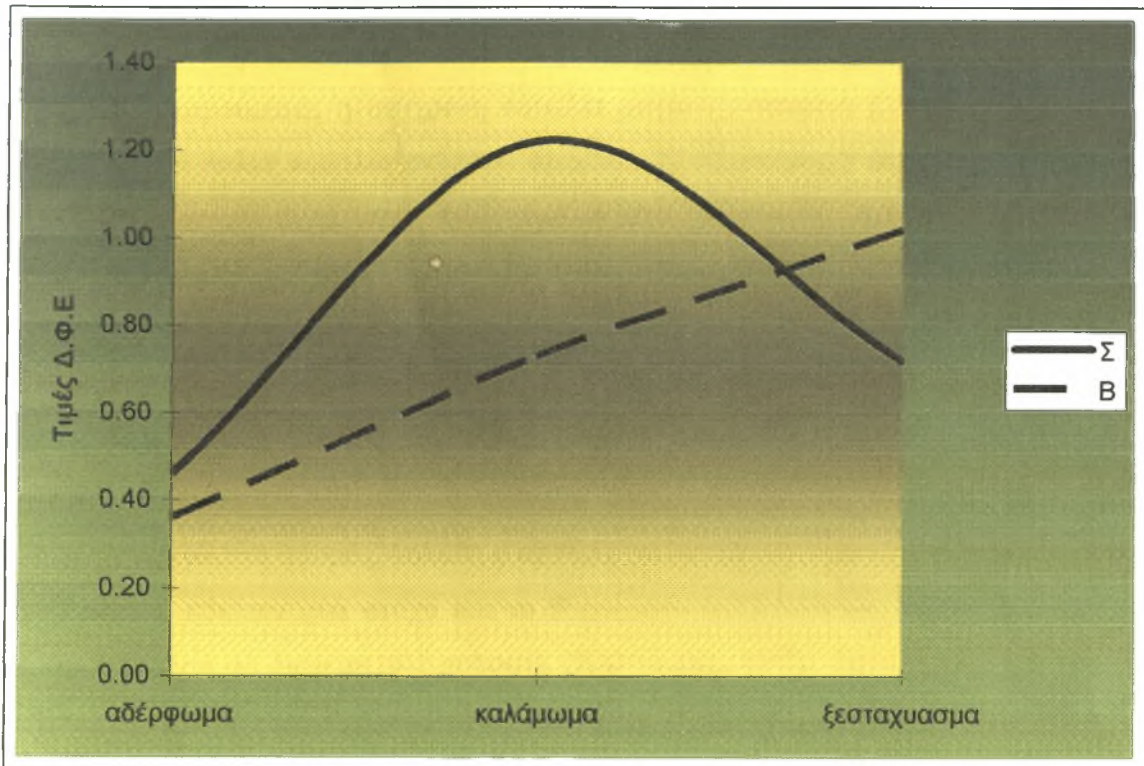
3.2.2. Δείκτης Φυλλικής Επιφάνειας (Δ.Φ.Ε) και Ξηρό Βάρος

Είναι χαρακτηριστικό, επίσης, ότι με βάση τις μέσες τιμές όλων των ποικιλιών σε κάθε σύστημα ξεχωριστά, στο στάδιο του καλαμώματος τα συμβατικά φυτά εμφανίζουν τη μέγιστη διαφορά τόσο του Δ.Φ.Ε όσο και του ξηρού βάρους σε σύγκριση με τα αντίστοιχα των βιολογικών, η οποία όμως συγκλίνει στο στάδιο του ξεσταχυάσματος (Σχήματα III.2.2 και III.2.3). Μετά το στάδιο αυτό, ο Δ.Φ.Ε των συμβατικών φυτών μειώνεται σημαντικά, ενώ εκείνος των βιολογικών συνεχίζει να αυξάνεται. Το ξηρό βάρος τους συνεχίζει να αυξάνεται μετά το ξεστάχυασμα, αλλά με λιγότερο έντονο ρυθμό από ότι των βιολογικών φυτών. Σε ότι αφορά τη **Φυλλική Επιφάνεια του Φύλλου Σημαία**, ήταν μη σημαντικά αυξημένη κάτω από βιολογικές συνθήκες καλλιέργειας (71.6 έναντι 62,2 cm²).

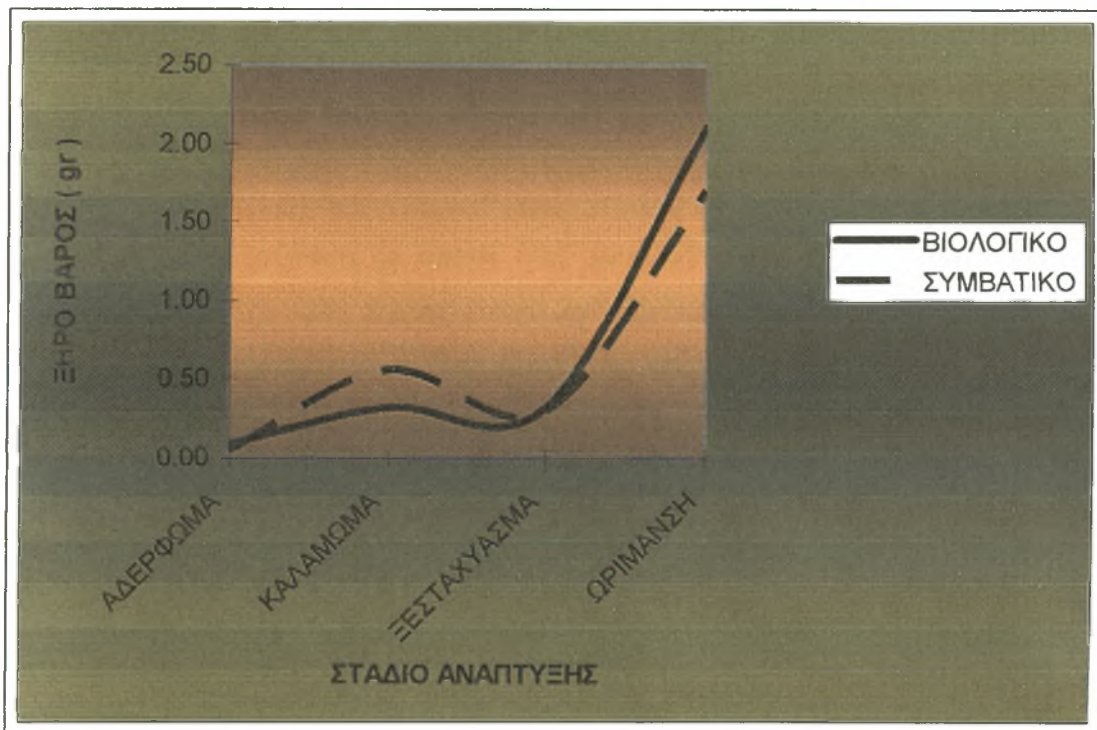
Τα βιολογικά στάρια έδειξαν σημαντικά μικρότερο **αριθμό αδελφιών ανά φυτό** σε σχέση με τα συμβατικά (1.9 έναντι 2.9 αδελφιών ανά φυτό) κατά τη μέτρηση στο στάδιο του αδελφώματος. Ωστόσο μετρήσεις σε επόμενα στάδια δεν έδειξαν διαφορές μεταξύ των συστημάτων τόσο σε αριθμό γόνιμων (1.3 και 1.4 αδέρφια, αντίστοιχα) και άγονων αδελφών (0.3 και 0.4 αδέρφια, αντίστοιχα) ανά φυτό, όσο και

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

στον τελικό αριθμό γόνιμων στάχων ανά m^2 (435 και 444 στάχεις ανά m^2 στο βιολογικό αγρό, αντίστοιχα).



Σχήμα III.2.2: Εξέλιξη του Δ.Φ.Ε στα δύο συστήματα παραγωγής



Σχήμα III.2.3: Εξέλιξη του μέσου ξηρού βάρους ανά φυτό στα δυο συστήματα παραγωγής

3.2.3. Δείκτης Συγκομιδής (H.I)

Ο **H.I.** ήταν μεγαλύτερος στο συμβατικό αγρό (0.42) απ' ότι στον βιολογικό αγρό (0.35). Συγκεκριμένα για τον συμβατικό αγρό, τον μεγαλύτερο δείκτη συγκομιδής παρουσίασε η σύγχρονη ποικιλία μαλακού σιταριού Ωρωπός, ενώ τον χαμηλότερο η παλιά ποικιλία σκληρού σιταριού 27 Μούνδρος 5 (πίνακας **III 3.2**). Για τον βιολογικό αγρό τον μεγαλύτερο δείκτη συγκομιδής εμφάνισε η παλιά ποικιλία μαλακού σιταριού Μαυραγάκι Αιτωλοακαρνανίας ενώ τον χαμηλότερο εμφάνισαν οι ποικιλίες σκληρού σιταριού 27 Μούνδρος 5 (παλιά) και Μεξικάλι (σύγχρονη) (πίνακας **III 3.4**).

3.2.4. Συστατικά απόδοσης

Η πυκνότητα σποράς, δηλαδή ο αριθμός των φυτών ανά μονάδα επιφάνειας, ο αριθμός των κόκκων ανά στάχυ και το βάρος των 1000 κόκκων επηρεάζουν την τελική απόδοση σε διαφορετικά ποσοστά (**Καλτσίκης, 1992**). Στην περίπτωση του πειράματος βρέθηκε ότι οι συντελεστές απόδοσης **α) αριθμός φυτών ανά επιφάνεια εδάφους** και **β) αριθμός στάχων ανά φυτό** δεν παρουσίασαν στατιστικές διαφορές μεταξύ των δύο συστημάτων. Ωστόσο, τα φυτά στο βιολογικό αγρό είχαν μειωμένο αριθμό **κόκκων ανά στάχυ** (πίνακας **III.3.2**) και αυξημένο βάρος 1000 κόκκων (πίνακας **III.3.2**) σε σημαντικό βαθμό.

3.2.5. Απόδοση

Η τελική **απόδοση σε σπόρο** ήταν μεγαλύτερη με τον συμβατικό τρόπο παραγωγής κατά 10% (289 Kg/στρ έναντι 260 Kg/στρ στο βιολογικό) (πίνακας **III. 2.2**). Η διαφορά ως προς την απόδοση κατά 10% υπέρ της συμβατικής καλλιέργειας είναι σε συμφωνία με τις περισσότερες μελέτες αποδόσεων (**Mader et al., 2002, Lockeretz et al., 1984, Wynen, 1994**). Οι ποικιλίες σκληρού σίτου Μαυραγάκι Αργολίδας και Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας είχαν απόδοση μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες σύγχρονες και στα δύο συστήματα. Από τις ποικιλίες μαλακού σιταριού, οι σύγχρονες Ωρωπός και Ελισάβετ είχαν τη μεγαλύτερη απόδοση (353 και 337 Kg/στρ, αντίστοιχα) ενώ από τα σκληρά, οι παλιές ποικιλίες Μούνδρος (318 Kg/στρ) και Μαυραγάκι Αργολίδας (316 Kg/στρ) είχαν τις καλύτερες αποδόσεις.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας III.2.2 Απόδοση σε σπόρο (Kg/στρ) στα δύο συστήματα

Ποικιλίες	Συμβατικό		Βιολογικό		Διαφορά μεταξύ των συστημάτων
	Kg/στρ	%	Kg/στρ	%	
Ωρωπός	353	100	289	100	-18
Ελισάβετ	337	95	282	98	-16
Ασπρόσταρο Λάρισας	282	80	234	81	-17
Ξυλόκαστρο Λαμίας	253	72	248	86	-2
Μαυραγάνι Αιτωλ/νίας	303	86	211	73	-30
Γκρινιάς Ευβοίας	270	77	240	83	-11
Μ.Ο ΜΑΛΑΚΟΥ ΣΙΤΟΥ	300		251		-16
Άθως	272	86	278	82	2
Μεξικάλι	280	88	247	73	-14
Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας	283	89	337	100	19
Τσιπούρα Σάμου	198	62	243	72	23
27 Μούνδρος 5	318	100	217	64	-32
Μαυραγάνι Αργολίδας	316	99	292	87	-8
Μ.Ο. ΣΚΛΗΡΟΥ ΣΙΤΟΥ	278		269		-3
ΓΕΝΙΚΟΣ Μ.Ο.	289		260		-10
C.V.%	37,51		23,49		
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ 0.05	NS		NS		

3.2.6. Ζιζάνια

Υπήρξε σαφής διαφορά μεταξύ του βιολογικού αγρού και του συμβατικού τόσο στο είδος όσο και στη βιομάζα των ζιζανίων ανά μονάδα εδάφους. Κατά το στάδιο του αδερφώματος και πριν την εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου, η οποία ήταν επιβεβλημένη για το μέλλον των συμβατικών φυτών, ο μέσος όρος ξηρής βιομάζας ζιζανίων στο συμβατικό αγρό, ήταν περίπου 10,5 g/m², χωρίς σημαντική

διαφοροποίηση μεταξύ των ποικιλιών, ενώ για το βιολογικό η αντίστοιχη τιμή ήταν 1.95 g/m². Επίσης στο βιολογικό αγροτεμάχιο υπήρχε μεγαλύτερη ποικιλία ζιζανίων (*Veronica spp.*, *Anthemis arvensis*, *Lactuca serriola*, *Sonchus spp.*, *Rumex spp.*, *Stellaria media*, *Avena spp.*, *Lolium spp.*, *Phalaris spp.*, *Silybum marianum*, *Convolvulus arvensis*) ενώ στο συμβατικό τα είδη ήταν λιγότερα (κυρίως *Avena spp.*, *Phalaris spp.*, *Veronica spp.*, *Lolium spp.*) (Λόλας, 1997)

3.2.7. Πρωιμότητα

Παρατηρήθηκε πρωιμότητα στην φυσιολογική ωρίμανση των ποικιλιών στο συμβατικό αγρό, γι' αυτό και συγκομίστηκε νωρίτερα από τον βιολογικό κατά μια περίπου εβδομάδα.

3.3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

3.3.1. Συμπεριφορά των ποικιλιών στο συμβατικό σύστημα παραγωγής.

Η ανάλυση της παραλλακτικότητας στο συμβατικό αγρό έδειξε ότι ορισμένα χαρακτηριστικά επηρεάστηκαν σημαντικά λόγω των διαφορών που είχαν μεταξύ τους οι ποικιλίες (Πίνακας III.3.1).

3.3.1.1. Μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά

Οι σύγχρονες ποικιλίες είχαν σχετικά μικρότερο ύψος φυτών (πλην της ποικιλίας Άθως), μικρότερο μήκος στάχews (χωρίς τα άγανα), ήταν φαινοτυπικά πιο ομοιόμορφες και είχαν μικρότερη ευαισθησία στο πλάγιασμα. Από τις παραδοσιακές ποικιλίες το Ασπρόσταρο Λάρισας και το Μαυραγάρι Αργολίδας έδειξαν μικρότερο ύψος και ο Μούνδρος μικρότερο στάχυ. Επιπλέον το Ξυλόκαστρο Λαμίας, ο Γκρινιάς Ευβοίας και το Μαυραγάρι Αργολίδας είχαν μεγαλύτερη φαινοτυπική ομοιομορφία. Οι ποικιλίες Ασπρόσταρο Λάρισας και Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας επέδειξαν μικρή ευαισθησία στο πλάγιασμα.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας III.3.1 Μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά συμβατικού αγρού

Ποικιλίες	Αδέλφια ανά φυτό		Ύψος		Μήκος Στάχυ χωρίς άγανα	
			cm	cm	cm	cm
Ωρωπός (M ₁)	2,80	BCDE	51,5	CD	6,2	CD
Ελισάβετ (M ₁)	1,56	GHI	51,1	CD	6,4	C
Ασπρόσταρο Λάρισας (M ₂)	3,24	ABC	52,3	CD	7,2	B
Ξυλόκαστρο Λαμίας (M ₂)	3,64	A	57,6	BC	8,1	A
Μαυραγάι Αιτωλνίας (M ₂)	2,60	ABCD	67,7	A	8,3	A
Γκρινιάς Ευβοίας (M ₂)	3,44	AB	57,7	BC	7,2	B
Άθως (Σ ₁)	3,40	AB	62,8	AB	4,4	E
Μεξικάλι (Σ ₁)	2,80	BCDE	50,4	CD	5,7	D
Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας (Σ ₂)	2,88	ABCD	52,4	CD	6,2	C
Τσιπούρα Σάμου (Σ ₂)	3,40	AB	59,3	ABC	7,2	B
27 Μούνδρος 5 (Σ ₂)	2,44	DEF	65,3	AB	4,3	E
Μαυραγάι Αργολίδας (Σ ₂)	2,84	BCDE	47,6	D	7,2	B
Μέσος Όρος	2,92		56,4		6,5	
C.V.%	40,1		12,6		7,8	
E.Σ.Δ. 0.5	0,88		9,08		0,65	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ	*		***		***	
* ** *** : Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα						
Ποικιλίες που περιέχουν ίδια γράμματα (A,B, C,...) στην ίδια στήλη, δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους στο επίπεδο σημαντικότητας 5%						
M ₁ , Σ ₁ : Σύγχρονες ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα						
M ₂ , Σ ₂ : Παραδοσιακές ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα						

3.3.1.2. Συντελεστές απόδοσης (Πίνακας III.3.2)

Οι νέες ποικιλίες μαλακού σιταριού Ωρωπός και Ελισάβετ καθώς και οι παλιές ποικιλίες σκληρού σιταριού Σκληρόπετρα και Μούνδρος, είχαν τα περισσότερα φυτά ανά μονάδα επιφάνειας (Πίνακας III.3.2). Λιγότερα φυτά από όλες τις ποικιλίες ανά m², είχε η παλιά ποικιλία Τσιπούρα Σάμου (152 φυτά/m²), η οποία όμως είχε και την μικρότερη βλαστική ικανότητα λόγω του χρόνου στην Τράπεζα Γενετικού Υλικού (66%) (Πίνακας II.4). Λιγότερα αδέλφια ανά φυτό κατά το στάδιο του αδελφώματος βρέθηκε ότι είχαν οι ποικιλίες Ελισάβετ, Μούνδρος, Μεξικάλι και Ωρωπός, ενώ τελικά περισσότερους γόνιμους στάχαις ανά m² είχαν η

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ελισάβετ, ο Ωρωπός και η Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας (Πίνακας III.3.2). Οι ποικιλίες Ελισάβετ, Ωρωπός, και Μαυραγάκι Αργολίδας είχαν σημαντικά περισσότερους κόκκους ανά στάχυ, ενώ η ποικιλία Τσιπούρα Σάμου τους λιγότερους (Πίνακας III.3.2). Όλες οι σύγχρονες ποικιλίες, πλην της Άθως, είχαν σημαντικά μικρότερο βάρος 1000 κόκκων. Μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων έδειξαν οι ποικιλίες Τσιπούρα Σάμου (40,5 g), Άθως (40,3 g), Γκρινιάς Ευβοίας (40,1 g) και Ξυλόκαστρο Λαμίας (40 g).

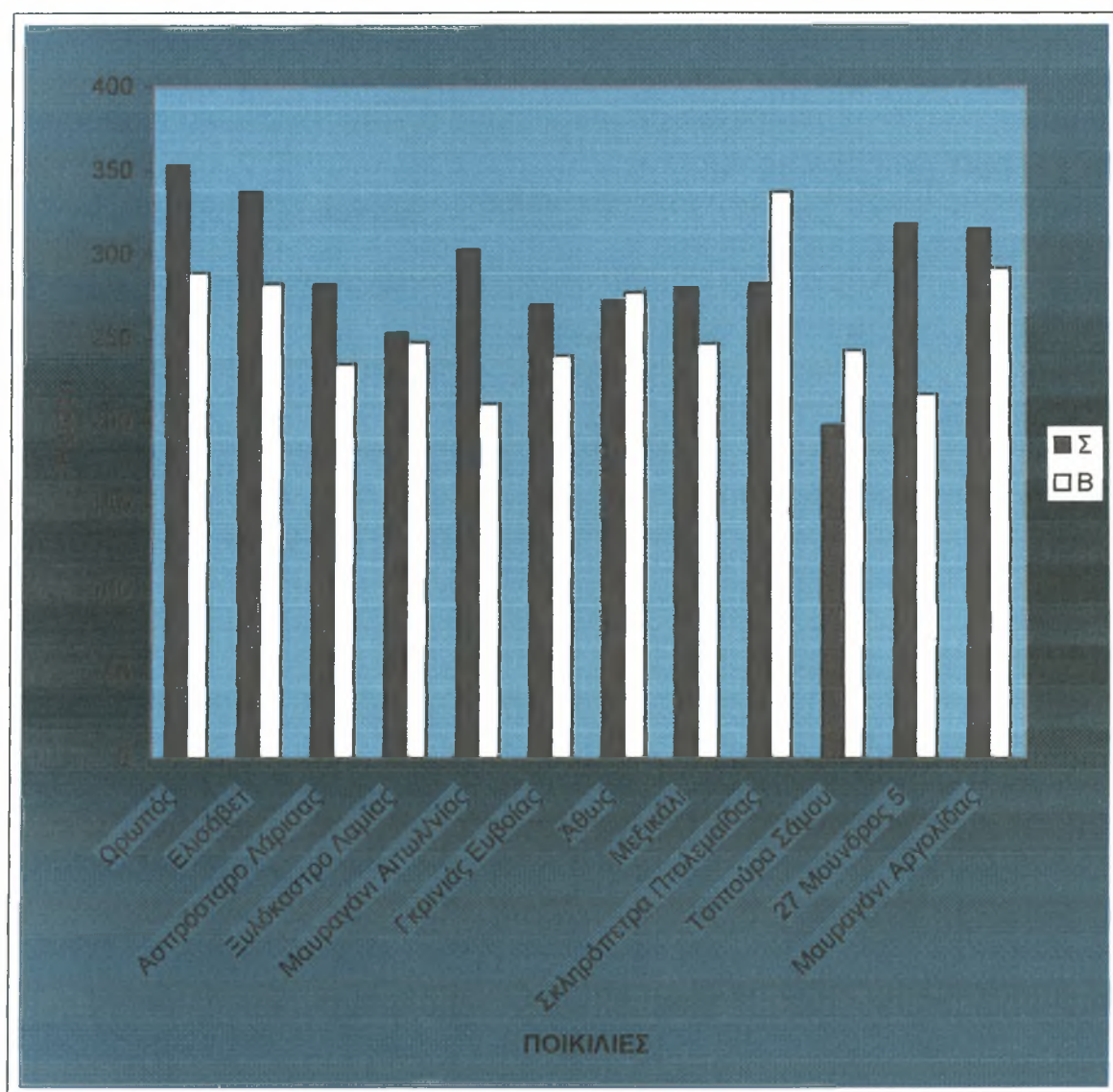
Πίνακας III.3.2 Συντελεστές απόδοσης στον συμβατικό αγρό

Ποικιλίες	HI	Φυτά ανά m ²		Στάχεις ανά m ²		Κόκκοι ανά στάχυ		Απόδοση σε σπόρο Kg/στρ	Βάρος 1000 κόκκων g	
Ωρωπός (M ₁)	0,57	267	A	550	AB	34,5	AB	353	30,1	H
Ελισάβετ (M ₁)	0,44	240	ABC	650	A	38,0	A	337	20,7	I
Ασπρόσταρο Λάρισας (M ₂)	0,40	180	E	420	BCD	23,8	BCD	282	30,6	EFG
Ξυλόκαστρο Λαμίας (M ₂)	0,42	184	DE	428	BCD	18,9	CD	253	40,0	BCD
Μαυραγάκι Αιτωλίας (M ₂)	0,40	194	CDE	419	BCD	24,3	BCD	303	30,7	DEF
Γκρινιάς Ευβοίας (M ₂)	0,51	196	BCDE	446	BCD	20,4	CD	270	40,1	BC
Άθως (Σ ₁)	0,45	184	DE	332	CD	19,2	CD	272	40,3	AB
Μεξικάλι (Σ ₁)	0,36	202	BCDE	325	CD	23,8	BCD	280	30,4	FGH
Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας (Σ ₂)	0,36	232	ABCD	499	ABC	25,7	BC	283	30,3	GH
Τσιπούρα Σάμου (Σ ₂)	0,34	152	E	294	D	13,5	D	198	40,5	A
27 Μούνδρος 5 (Σ ₂)	0,33	244	AB	450	BCD	25,2	BC	318	30,9	CDE
Μαυραγάκι Αργολίδας (Σ ₂)	0,47	198	BCDE	412	BCD	27,3	ABC	316	30,5	FG
Μέσος Όρος	0,42	207		435		24,5		289	30,7	
C.V.%	32,4	18,6		32,2		36,7		37,5	7,4	
E.S.Δ. 0.5	NS	12,27		44,66		11,47		NS	0,34	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ		***		*		**			***	
* **, *** : Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα										
Ποικιλίες που περιέχουν ίδια γράμματα (A,B, C,..) στην ίδια στήλη, δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους στο επίπεδο σημαντικότητας 5%										
M ₁ , Σ ₁ : Σύγχρονες ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα										
M ₂ , Σ ₂ : Παραδοσιακές ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα										

Σε ότι αφορά την τελική απόδοση σε σπόρο (kg/στρ), δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών . Ενδεικτικά όμως αναφέρεται ότι από τις ποικιλίες μαλακού σιταριού, οι σύγχρονες Ωρωπός και Ελισάβετ είχαν τη μεγαλύτερη απόδοση

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

(353 και 337 Kg/στρ, αντίστοιχα) ενώ από τα σκληρά, οι παλιές ποικιλίες Μούνδρος (318 Kg/στρ) και Μαυραγάκι Αργολίδας (316 Kg/στρ) είχαν τις καλύτερες αποδόσεις. Στην πρώτη περίπτωση των παραδοσιακών ποικιλιών μαλακού σιταριού, το Μαυραγάκι Αιτωλ/νίας ήταν η μόνη που ξεπέρασε τα 300 Kg/στρ ενώ στη δεύτερη περίπτωση των ποικιλιών σκληρού σιταριού όλες οι παραδοσιακές ποικιλίες ξεπέρασαν την απόδοση των σύγχρονων ποικιλιών, με εξαίρεση την Τσιπούρα η οποία είχε την πιο χαμηλή απόδοση (198 Kg/στρ) από όλες τις άλλες (Σχήμα 3.3.1).



Σχήμα III.3.1: Απόδοση σε σπόρο στα δυο συστήματα παραγωγής

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.3.1.3. Συμπεριφορά των ποικιλιών στο βιολογικό σύστημα παραγωγής

Από την ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) των δεδομένων του βιολογικού αγρού φάνηκε ότι αρκετά χαρακτηριστικά επηρεάστηκαν σημαντικά λόγω διαφορών μεταξύ των ποικιλιών, και μάλιστα περισσότερα από ότι έδειξε η αντίστοιχη ανάλυση για το συμβατικό αγρό. Αυτή η ικανότητα διαφοροποίησης της παραγωγικής συμπεριφοράς μεταξύ των ποικιλιών, οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε ποικιλίας και ειδικότερα στον τρόπο αντίδρασης της κάθε ποικιλίας στις συνθήκες διεξαγωγής του πειράματος. Είναι γνωστό ότι οι νέες βελτιωμένες ποικιλίες σιταριού αντιδρούν καλύτερα στις εισροές στην καλλιέργεια από τις παλαιότερες.

Πίνακας III.3.3 Μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά συμβατικού αγρού

Ποικιλία	Φύτρωμα		Αδέλφια ανά φυτό		Ύψος		Μήκος Στάχυ χωρίς άγανα	
	0-10				cm		cm	
Ωρωπός (M ₁)	8,8	A	1,64	DEF	45,4	C	5,2	E
Ελισάβετ (M ₁)	7,8	ABC	1,56	EF	45,8	C	6,2	D
Ασπρόσταρο Λάρισας (M ₂)	7,6	ABC	2,24	BC	46,9	BC	7,1	ABC
Ξυλόκαστρο Λαμίας (M ₂)	7,0	BCD	2,84	A	50,6	ABC	7,5	A
Μαυραγάκι Αιτωλίας (M ₂)	6,6	CD	2,20	BCD	55,1	AB	7,3	AB
Γκριλιάς Ευβοίας (M ₂)	8,4	AB	2,32	AB	58,8	A	6,5	BCD
Άθως (Σ ₁)	7,8	ABC	1,72	CDEF	51,9	ABC	3,7	G
Μεξικάλι (Σ ₁)	7,4	ABCD	1,40	F	52,7	ABC	4,6	EF
Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας (Σ ₂)	7,8	ABC	2,08	BCDE	45,4	C	6,3	CD
Τσιπούρα Σάμου (Σ ₂)	5,8	D	2,48	AB	51,0	ABC	6,5	BCD
27 Μούνδρος 5 (Σ ₂)	8,4	AB	1,40	F	57,6	A	3,8	FG
Μαυραγάκι Αργολίδας (Σ ₂)	6,8	BCD	1,48	F	48,7	BC	7,5	A
Μέσος Όρος	7,5		1,94		50,9		6,0	
C.V.%	17,1		46,9		12,9		11,4	
E.S.A. 0.5	1,64		0,56		8,40		0,87	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ	*		***		*		***	
*, **, *** Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα								
Φύτρωμα : 0 έως 10. 0 = καθόλου και 10 = άριστο φύτρωμα								
Πλάγισμα : 0 έως 9. 0 = καθόλου πλάγισμα και 9 = οριζόντια φυτά								
Ποικιλίες που περιέχουν ίδια γράμματα (A,B, C,...) στην ίδια στήλη, δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους στο επίπεδο σημαντικότητας 5%								
M ₁ , Σ ₁ : Σύγχρονες ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα								
M ₂ , Σ ₂ : Παραδοσιακές ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα								

3.3.1.4. Μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά (Πίνακας III.3.3)

Συγκεκριμένα, με τη βιολογική μέθοδο καλλιέργειας το φυτό που παρατηρήθηκε στις 15/12 ήταν καλό για τις περισσότερες ποικιλίες πριν των παλιών ποικιλιών Τσιπούρα Σάμου, Μαυραγάνι Αιτωλοακαρνανίας και Μαυραγάνι Αργολίδας. Οι ποικιλίες Ωρωπός και Ελισάβετ και Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας έχουν ύψος μικρότερο από τις υπόλοιπες ποικιλίες. Επίσης όλες οι νέες ποικιλίες μαλακού και σκληρού σιταριού έχουν μικρότερο μήκος στάχως από τις αντίστοιχες παλιές (με εξαίρεση το Μούνδρο που έχει επίσης κοντό στάχυ. Όλες οι σύγχρονες ποικιλίες καθώς και οι Μούνδρος, Μαυραγάνι Αργολίδας είχαν λιγότερα από 2 αδέρφια ανά φυτό ενώ τα πιο πολλά αδέρφια είχε το Ξυλόκαστρο Λαμίας (2,82 αδέρφια ανά φυτό).

Φαινοτυπικά πιο ομοιόμορφες ήταν οι σύγχρονες ποικιλίες Ωρωπός, Ελισάβετ και Μεξικάλι, ενώ από τις παραδοσιακές η Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας είχε την μεγαλύτερη φαινοτυπική ομοιομορφία. Επίσης, μικρή ευαισθησία στο πλάγιασμα είχαν οι παραδοσιακές ποικιλίες Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας και Μαυραγάνι Αργολίδας.

3.3.1.5. Συντελεστές απόδοσης (Πίνακας III.3.4)

Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών σε ότι αφορά τον αριθμό φυτών ανά μονάδα επιφάνειας εδάφους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η ποικιλία Μούνδρος είχε τα περισσότερα φυτά και η ποικιλία Μαυραγάνι Αιτ/νίας τα λιγότερα (Πιν. III.3.4). Ωστόσο ο τελικός αριθμός των στάχων ανά m^2 , ήταν μεγαλύτερος για την ποικιλία Ωρωπός, Μούνδρος, και Ελισάβετ ενώ ο μικρότερος αριθμός παρατηρήθηκε για τις ποικιλίες Ασπρόσταρο Λάρισας, Μεξικάλι και Μαυραγάνι Αργολίδας (Πιν. III.3.4). Οι παλιές ποικιλίες σκληρού σιταριού, Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας και Μαυραγάνι Αργολίδας καθώς και οι σύγχρονες ποικιλίες μαλακού σιταριού Ελισάβετ και Ωρωπός, είχαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό κόκκων ανά στάχυ ενώ η ποικιλία Μαυραγάνι Αιτωλοακαρνανίας το μικρότερο (Πιν. III.3.4).

Η μεγαλύτερη τιμή του Η.Ι, αφορούσε την ποικιλία Μαυραγάνι Αιτωλοακαρνανίας και ακολουθούσαν οι ποικιλίες Μούνδρος και Μεξικάλι. Μεταξύ των ποικιλιών μαλακού σιταριού, οι σύγχρονες ποικιλίες και η παλαιά Ασπρόσταρο

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Λάρισας, είχαν σημαντικά μικρότερες τιμές βάρους 1000 κόκκων σε σύγκριση με τις υπόλοιπες παλαιές ποικιλίες, ενώ στην περίπτωση των ποικιλιών σκληρού σιταριού, οι μικρότερες τιμές βάρους 1000 κόκκων εμφανίστηκαν στις παραδοσιακές ποικιλίες Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας και Μαυραγάκι Αργολίδας.

Πίνακας III.3.4 Συντελεστές απόδοσης στο βιολογικό αγρό

Ποικιλία	Δείκτης Συγκομιδής (H.I)		Φυτά ανά m ²	Στάχυς ανά m ²		Κόκκοι ανά στάχυ		Απόδοση σε σπόρο	Βάρος 1000 κόκκων	
							kg/στρ	g		
Ωρωπός (M ₁)	0,37	ABCD	245	660	A	25,2	A	289	30,5	E
Ελισάβετ (M ₁)	0,34	BCDE	214	502	ABC	26,8	A	282	30,2	F
Ασπρόσταρο Λάρισας (M ₂)	0,32	DE	212	350	C	18,2	BC	234	30,9	C D
Ξυλόκαστρο Λαμίας (M ₂)	0,38	ABC	198	381	BC	17,3	C	248	40,3	A B
Μαυραγάκι Αιτωλίας (M ₂)	0,40	A	194	394	BC	15,2	C	211	40,2	B
Γκρινάς Ευβοίας (M ₂)	0,35	ABCDE	241	445	BC	17,5	C	240	40,1	B C
Άθως (Σ ₁)	0,38	ABC	248	443	BC	18,5	BC	278	40,5	A
Μεξικάλι (Σ ₁)	0,31	E	207	361	C	16,7	C	247	40,5	A
Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας (Σ ₂)	0,33	CDE	219	466	BC	28,7	A	337	30,5	E
Τσιπούρα Σάμου (Σ ₂)	0,39	AB	207	423	BC	16,9	C	243	40,3	A B
27 Μοσύνδρος 5 (Σ ₂)	0,31	E	270	537	AB	16,2	C	217	40,1	B C
Μαυραγάκι Αργολίδας (Σ ₂)	0,34	CDE	209	366	C	24,0	A B	292	30,7	D E
Μέσος Όρος	0,35		222	444		20,1		260	40,0	
C.V.%	12,6		26	28,7		23,2		23,4	5,6	
E.S.Δ. 0,5	0,06		NS	40,61		5,96		NS	0,28	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ	**			*		***			***	
* ** *** Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα										
Ποικιλίες που περιέχουν ίδια γράμματα (A,B, C,..) στην ίδια στήλη, δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους στο επίπεδο σημαντικότητας 5%										
M ₁ ,Σ ₁ : Σύγχρονες ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα										
M ₂ , Σ ₂ : Παραδοσιακές ποικιλίες μαλακού και σκληρού σίτου , αντίστοιχα										

Τέλος, όπως και στο συμβατικό αγρό, δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών για την **απόδοση σε σπόρο**. Ενδεικτικά, όμως, αναφέρεται ότι τη μεγαλύτερη απόδοση είχαν οι παραδοσιακές ποικιλίες Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας (337 kg/στρ), Μαυραγάκι Αργολίδας (292 Kg/στρ) και οι νέες ποικιλίες Ωρωπός (289 kg /στρ), Ελισάβετ (282 Kg /στρ) και Άθως (278 Kg/στρ).

3.3.2 Αλληλεπίδραση ποικιλιών με τα δυο συστήματα παραγωγής

Σημαντική ήταν η αλληλεπίδραση **ποικιλία X σύστημα** για τον Δ.Φ.Ε. το ξηρό βάρος στο αδέρφωμα και το βάρος των 1000 κόκκων. (Πίνακας III.4.1)

Πίνακας III.4.1 Επίπεδα σημαντικότητας για χαρακτηριστικά με αλληλεπίδραση ποικιλίας X σύστημα

Χαρακτηριστικό	Επίπεδο σημαντικότητας
Δ.Φ.Ε. (αδέρφωμα)	**
Ξηρό βάρος φυτού (αδέρφωμα)	***
Βάρος 1000 κόκκων	***
*, **, *** Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα	

Δ.Φ.Ε: Ο συμβατικός τρόπος καλλιέργειας άλλαξε την κατάταξη των μαλακών ποικιλιών σιταριού αυξάνοντας σημαντικά τα ποσοστά των μοντέρνων ποικιλιών. Η μεγαλύτερη μεταβολή παρουσιάστηκε στην ποικιλία Ωρωπός η οποία ενώ στον βιολογικό αγρό είχε τη χαμηλότερη τιμή (0,34) στον συμβατικό είχε τη μεγαλύτερη (0,78). Οι ποικιλίες σκληρού σιταριού (με εξαίρεση την Τσιπούρα) αύξησαν την τιμή Δ.Φ.Ε., χωρίς να αλλάξει η κατάταξη σημαντικά.

Ξηρό Βάρος: Εκτός της ποικιλίας Ξυλόκαστρο, όλες οι υπόλοιπες μείωσαν το ξηρό βάρος τους με το βιολογικό σύστημα. Ο Ωρωπός βρέθηκε και πάλι από την κορυφή στη βάση της κατάταξης, ενώ ανάλογες μεγάλες μειώσεις υπέστησαν οι ποικιλίες Μούνδρος, Μεξικάλι και Άθως χωρίς ωστόσο να αλλάξουν σημαντικά τη θέση τους στην κατάταξη.

Βάρος 1000 κόκκων: Οι ποικιλίες μαλακού σίτου Ελισάβετ και Μαυραγάνι Αιτωλοακαρνανίας καθώς και οι ποικιλίες σκληρού σίτου Μεξικάλι και Μούνδρος αύξησαν σημαντικά το βάρος των κόκκων τους με το βιολογικό τρόπο παραγωγής ενώ όλες οι άλλες ποικιλίες το διατήρησαν περίπου σταθερό.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας III.4.2 Χαρακτηριστικά με σημαντική αλληλεπίδραση ποικιλίας X σύστημα

Ποικιλία	Δ.Φ.Ε.		Ξηρό βάρος				Βάρος 1000 κόκκων			
			g				g			
	B	Σ		Σ	B		Σ	B		
Ωρωπός (M ₁)	0,34	0,78	A	0,86	0,40	DE	30,1	H	30,5	E
Ελισάβετ (M ₁)	0,36	0,49	B	0,54	0,48	CD	20,7	I	30,2	F
Ασπρόσταρο Λάρισας (M ₂)	0,35	0,34	B	0,62	0,50	BCD	30,6	EFG	30,9	CD
Ευλόκαστρο Λαμίας (M ₂)	0,41	0,37	B	0,60	0,68	A	40,0	BCD	40,3	AB
Μαυραγάνι Αιτωλ/νίας (M ₂)	0,42	0,51	B	0,68	0,62	AB	30,7	DEF	40,2	B
Γκρινιάς Ευβοίας (M ₂)	0,42	0,43	B	0,66	0,48	CD	40,1	BC	40,1	BC
Αθως (Σ ₁)	0,38	0,50	B	0,66	0,40	DE	40,3	AB	40,5	A
Μεξικάλι (Σ ₁)	0,32	0,50	B	0,72	0,40	DE	30,4	FGH	40,5	A
Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας (Σ ₂)	0,29	0,44	B	0,66	0,38	DEF	30,3	GH	30,5	E
Τσιπούρα Σάμου (Σ ₂)	0,39	0,31	B	0,62	0,58	ABC	40,5	A	40,3	AB
27 Μούνδρος 5 (Σ ₂)	0,32	0,49	B	0,54	0,26	F	30,9	CDE	40,1	BC
Μαυραγάνι Αργολίδας (Σ ₂)	0,25	0,31	B	0,44	0,34	EF	30,5	FG	30,7	DE
M.O.	0,36	0,46		0,63	0,46		30,7		40,0	
C.V.%	27,37	33,88		28,24	23,40		7,40		5,59	
E.Σ.Δ.0.5	NS	0,20		NS	0,13		0,34		0,28	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ		**			***		***		***	

* , ** , *** Σημαντικότητα για το επίπεδο 0.05, 0.01 και 0.001, αντίστοιχα

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1. Το συμβατικό και το βιολογικό σύστημα καλλιέργειας.

Σε μια συνοπτική παρουσίαση σύγκρισης μεταξύ του συμβατικού και του βιολογικού συστήματος καλλιέργειας παρατηρήθηκαν τα εξής:

- μεγαλύτερος αριθμός ζιζανίων στον συμβατικό αγρό
- δυσμενέστερες συνθήκες φυτρώματος στον συμβατικό αγρό λόγω κακής δομής του εδάφους
- καλύτερη και γρηγορότερη ανάπτυξη των φυτών σιταριού στον συμβατικό αγρό στα επόμενα στάδια (καλάμωμα, ξεστάχασμα, ωρίμανση)
- περισσότερα αδέρφια παρουσιάστηκαν στον συμβατικό αγρό
- μεγαλύτερη βιομάζα και Δ.Φ.Ε σε πρώιμα στάδια και μικρότερη από το στάδιο του ξεσταχάσματος και μετά στον συμβατικό αγρό
- ελαφρώς μεγαλύτερο ύψος φυτών του συμβατικού αγρού
- μεγαλύτερη ομοιομορφία τόσο στις νέες όσο και στις παλιές ποικιλίες
- μεγαλύτερη ευπάθεια στο πλάγιασμα στον βιολογικό αγρό
- πρωιμότητα παρατηρήθηκε στον συμβατικό αγρό
- μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων παρατηρήθηκε στον βιολογικό αγρό
- μεγαλύτερος δείκτη συγκομιδής (Η.Ι) και μεγαλύτερη απόδοση ποικιλιών παρατηρήθηκε στον συμβατικό αγρό

Το χαρακτηριστικό εκείνο το οποίο έπαιξε σημαντικό ρόλο στη διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των φυτών μεταξύ βιολογικής και συμβατικής καλλιέργειας, ήταν η αμειψισπορά. Το σύστημα αμειψισποράς στη βιολογική γεωργία είναι πιο μεγάλης διάρκειας και πολυπλοκότερο (Tamis et al, 1999). Στην περίπτωση του βιολογικού αγρού εφαρμόστηκε η 3ετής - 4ετής αμειψισπορά: χειμερινό σιτηρό - εαρινό ψυχανθές - χειμερινό σιτηρό - αγρανάπαυση - χειμερινό ψυχανθές - εαρινό σιτηρό, ενώ στον συμβατικό αγρό δεν εφαρμόστηκε αμειψισπορά.

Είναι χαρακτηριστικό ότι, ενώ ο συμβατικός και βιολογικός αγρός συνορεύουν και ανήκουν στον ίδιο τύπο εδάφους, η καλλιεργητική βιολογική πρακτική και ιδιαίτερα η αμειψισπορά που ακολουθήθηκε τα τελευταία 15-20 χρόνια, διαφοροποίησε τόσο τη φυσική όσο και τη μηχανική σύσταση του εδάφους. Αυτό

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

είχε ως τελικό αποτέλεσμα τη βελτίωση της δομής του εδάφους και την αύξηση της γονιμότητας του βιολογικού αγρού με άμεση συνέπεια την έλλειψη ανταγωνισμού με τα ζιζάνια και τις καλύτερες συνθήκες σποράς και πρώιμης ανάπτυξης. Εξ'άλλου, η βιολογική δράση των μικροοργανισμών, η βιομάζα των γαιοσκωλήκων και η συμβίωση των ριζών με μυκόρριζα, είναι αυξημένα στους βιολογικούς αγρούς και συμβάλλουν στη διατήρηση και αύξηση της γονιμότητας του εδάφους (Mader et al., 2002). Έτσι, λόγω της ευεργετικής δράσης των παραπάνω οργανισμών στη γονιμότητα του εδάφους αλλά και πιθανόν, λόγω έλλειψης μικροοργανισμών που προκαλούν σπυρριζίες, εξηγείται και το καλύτερο φύτρωμα των φυτών στο βιολογικό αγρό.

Μελέτη του 2001 που πραγματοποιήθηκε σε εκτεταμένες αροτραίες εκτάσεις της Κ. Αμερικής, μετά την 10ετή μετατροπή τους σε βιολογικές καλλιέργειες, αποκάλυψε ότι η συστηματική ενσωμάτωση οργανικών υπολειμμάτων, η αμειψισπορά, η οργανική λίπανση και η μειωμένη κατεργασία του εδάφους βελτίωσαν σημαντικά τη γονιμότητά τους, σε σύγκριση με τις συμβατικές μονοκαλλιέργειες βαμβακιού, σόγιας, καλαμποκιού κ.ά. (Castilo και Joergensen, 2001).

Τα δεδομένα παραγωγής υψηλότερης βιομάζας καθώς και Δ.Φ.Ε., ιδιαιτέρως σε πρώιμα στάδια, στον συμβατικό αγρό, δείχνουν αντίδραση στη χημική λίπανση, η οποία είχε ως αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση του ύψους, την ταχύτερη ανάπτυξη σε επόμενα στάδια (καλάμωμα, ξεστάχασμα και ωρίμανση) και τελικά την πρωιμότητα σε σχέση με τον βιολογικό. Πιθανόν, όμως και η ξηρασία να συνέτεινε στην πρωίμιση της συμβατικής παραγωγής. Ωστόσο ο μεγαλύτερος Δ.Φ.Ε. μετά το ξεστάχασμα στον βιολογικό αγρό θα πρέπει να θεωρηθεί πλεονέκτημα καθώς μελέτες έδειξαν θετική συσχέτιση της Φ.Ε. και της συγκέντρωσης ξηράς ουσίας όσο και το σημαντικό ρόλο του κορυφαίου φύλλου στο βάρος των κόκκων και στον καθορισμό της απόδοσης (Καλτσικής, 1992).

Η φαινοτυπική ομοιομορφία των σύγχρονων ποικιλιών και στα δύο συστήματα παραγωγής είναι αποτέλεσμα της συστηματικής βελτίωσης και της ελεγχόμενης σποροπαραγωγής κατά την οποία ελέγχεται η αμιγότητα των ποικιλιών καθώς και διάφοροι άλλοι παράγοντες που μπορεί να μειώσουν την γενετική καθαρότητα του αρχικού σπόρου του βελτιωτή (Τσαυτάρης και Κούτσικα-Σωτηρίου, 1987). Επιπλέον οι παλαιές ποικιλίες παρουσίασαν μεγαλύτερη φαινοτυπική ομοιομορφία στον συμβατικό αγρό. Λαμβάνοντας υπ' όψιν την

πιθανότητα ότι η αμιγότητα των παλαιών ποικιλιών έχει διαταραχθεί εξαιτίας της έλλειψης της συστηματικής σποροπαραγωγής προτείνεται η εφαρμογή ενός βελτιωτικού προγράμματος που θα επιδιώκει στην αύξηση της καθαρότητας των ποικιλιών χωρίς όμως να επιδιωχθεί η απόλυτη ομοιομορφία, ώστε να μη χαθεί η «πλαστικότητα» αυτών των ποικιλιών που εξασφαλίζει σταθερότητα συμπεριφοράς σε μεγάλο εύρος οικολογικών συνθηκών.

Απόδοση : Η διαφορά ως προς την απόδοση κατά 10% υπέρ της συμβατικής καλλιέργειας είναι σε συμφωνία με τις περισσότερες μελέτες αποδόσεων (**Mader et al., 2002, Lockeretz et al., 1984, Wynen, 1994**). Το γεγονός αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στην υπεροχή του Η.Ι. και του αριθμού κόκκων ανά στάχυ, τη μεγαλύτερη ομοιομορφία των φυτών αλλά και πιθανόν στη διαφορά ημερομηνίας άρδευσης και ποσότητας νερού που διοχετεύτηκε. Η ξηρασία μπορεί να επηρέασε δυσμενέστερα το βιολογικό αγρό αφού τα φυτά ποτίστηκαν 1 εβδομάδα νωρίτερα με μικρότερη ποσότητα νερού.

Κόστος παραγωγής : Στην Αμερική, οικονομικές συγκριτικές μελέτες έδειξαν ότι οι βιοκαλλιεργητές σιταριού και άλλων αροτραίων καλλιεργειών παρ'ότι είχαν μειωμένη ακαθάριστη πρόσοδο της τάξης του 6-17%, σχετικά με τους συμβατικούς, είχαν μειωμένο κόστος παραγωγής και τελικά περίπου ίδια καθαρή πρόσοδο (**Lockeretz et al., 1984**).

Γίνεται φανερό, μέσω και αυτής της εργασίας ότι η καλλιεργητική πρακτική επηρεάζει σε τέτοιο βαθμό την αγρονομική συμπεριφορά του σιταριού ώστε το τελικό προϊόν, δηλαδή η απόδοση σε σπόρο, να ανέρχεται στο 90% της συμβατικής παραγωγής, με σοβαρά μειωμένο κόστος παραγωγής. Η μειωμένη κατεργασία, το χαμηλό κόστος αντιμετώπισης των αγριοχόρτων, η μηδενική λίπανση και φυτοπροστασία είναι αυτά που διαφοροποιούν τα δύο συστήματα ως προς το κόστος παραγωγής. Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν από πειράματα 21 ετών στην Ελβετία κυρίως με αροτραίες καλλιέργειες, στα οποία οι εισροές, στους βιολογικούς αγρούς, για τη λίπανση και ενέργεια ήταν μειωμένες κατά 34 και 53% και επομένως ήταν πιο αποτελεσματικές. Στον τρίτο κύκλο αμειψισποράς η απόδοση του βιολογικού σιταριού πλησίασε στο 90% του συμβατικού (**Mader et al., 2002**).

4.2. Διαφορές ανάμεσα στις παλιές και νέες ποικιλίες.

Τα παραπάνω αποτελέσματα αγρονομικής συμπεριφοράς ποικιλιών σίτου δείχνουν καταρχήν, μια μεγάλη παραλλακτικότητα στα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν, λόγω της γενετικής βάσης των ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν. Η πλούσια γενετική παραλλακτικότητα μεταξύ των παλαιών ποικιλιών, μπορεί να ενισχύσει μελλοντικές βελτιωτικές διαδικασίες για την επιλογή ποικιλιών κατάλληλων για συστήματα χαμηλών εισροών, για συνθήκες καταπονήσεων ή για βιολογική γεωργία.

Πιο συγκεκριμένα, οι νεότερες ποικιλίες και στα δύο συστήματα παρουσίασαν, σε σχέση με τις παλιές ποικιλίες :

- καλύτερο φύτρωμα
- λιγότερα αδέρφια
- λιγότερα άγονα αδέρφια και περισσότερα γόνιμα (ιδιαίτερα τα μαλακά)
- μικρότερο ύψος
- μικρότερο μήκος στάχewς χωρίς άγανα γενικά και μήκος στάχewς με άγανα στα μαλακά
- ελαφρότερο στέλεχος
- καλύτερη φαινοτυπική ομοιομορφία
- λιγότερο πλάγιασμα
- μεγαλύτερο αριθμό στάχewν ανά επιφάνεια
- μικρότερο βάρος κόκκων (μαλακές ποικιλίες)
- σαφή υπεροχή στα μαλακά σιτάρια και υστέρηση στα σκληρά ως προς την απόδοση
- υψηλότερη απόδοση στον συμβατικό αγρό και υστέρηση, έναντι των παλαιών, στον βιολογικό αγρό.

Επιπλέον, σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, φαίνεται επίσης ότι οι σύγχρονες ποικιλίες μαλακού σιταριού δεν συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο έναντι των παλαιών, για όλα τα χαρακτηριστικά.

Τα δεδομένα έρχονται σε συμφωνία με αρκετές μελέτες οι οποίες υποστηρίζουν ότι οι σύγχρονες ποικιλίες σιταριού χαρακτηρίζονται για την ανθεκτικότητα στο πλάγιασμα λόγω της μικροσωμίας, για την ομοιομορφία,

(Waddington et al., 1986, Γαλανοπούλου-Σενδουκά., 2002), την πρωιμότητα, (Koc et al, 2003) και το ελαφρότερο στέλεχος (Annicchiaro και Pecetti, 2003). Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ παλαιών και νέων ποικιλιών ως προς ορισμένα χαρακτηριστικά ο Δ.Φ.Ε, η βιομάζα ανά επιφάνεια εδάφους, είναι σύμφωνο με άλλες μελέτες (Pecetti et al.,1994, Royo, 2004). Εξάλλου υποστηρίζεται ότι φυτά με την ίδια Φ.Ε. μπορεί να διαφέρουν ως προς τον ρυθμό φωτοσύνθεσης (Καλτσιίκης, 1992).

Η παρούσα έρευνα δεν έδωσε σαφή εικόνα του Η.Ι., μεταξύ παλαιών και μοντέρνων ποικιλιών, όπως αρκετές μελέτες έδειξαν μέχρι σήμερα.. Ο Καλτσιίκης (1992) σημειώνει πως τα νάνα σιτάρια έχουν καλύτερο δείκτη συγκομιδής, δηλαδή μεγαλύτερο μέρος της ξηράς ουσίας που παράγεται και καταναλίσκεται για την παραγωγή σπόρου και όχι αχύρου. Το ίδιο συμβαίνει και με τον αριθμό κόκκων ανά στάχυ ο οποίος σε άλλη μελέτη βρέθηκε πιο μεγάλος στις σύγχρονες ποικιλίες (Koc et al., 2003). Επίσης, το γεγονός ότι η απόδοση στις σύγχρονες ποικιλίες μαλακού σιταριού ήταν μεγαλύτερη, οφείλεται στο μεγαλύτερο αριθμό στάχων ανά επιφάνεια, τα περισσότερα γόνιμα και λιγότερα άγονα αδέρφια ανά φυτό και το μικρότερο βάρος 1000 κόκκων. Σε ότι αφορά τις ποικιλίες σκληρού σίτου δεν επιβεβαιώθηκε ότι οι σύγχρονες ποικιλίες έχουν υψηλότερο ΗΙ και υψηλότερο βάρος 1000 κόκκων από τις αντίστοιχες παλιές ποικιλίες, όπως βρήκαν άλλοι ερευνητές (Agorastos et al., 2000).

Η εργασία επιβεβαιώνει ότι ο αριθμός των στάχων ανά μονάδα επιφάνειας και κόκκων ανά στάχυ έχει μεγάλη συσχέτιση με την απόδοση γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των Donmez et al., 2001. Οι σύγχρονοι γενότυποι αξιοποίησαν καλύτερα τις αποθησαυριστικές ουσίες για την ανάπτυξη των αδελφιών σε σχέση με τις παλιές ποικιλίες, με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των γόνιμων αδελφιών ανά επιφάνεια εδάφους. Οι Miralles και Slaffer (1999), υποστηρίζουν ότι η επιβίωση μεγάλου αριθμού αδελφιών στις παλιές ποικιλίες σίτου περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα των αποθησαυριστικών ουσιών.

Αξίζει, πάντως να σημειωθεί ότι στον βιολογικό αγρό πιο υψηλοαποδοτικές ποικιλίες ήταν οι ντόπιες ενώ στον συμβατικό αγρό οι σύγχρονες ποικιλίες. Σε ότι αφορά τις ποικιλίες σκληρού σίτου, επιβεβαιώνεται ότι η σύγχρονη ποικιλία Μεξικάλι υστερεί σε απόδοση των παραδοσιακών ποικιλιών όπως του Μαυραγανίου ή άλλων, παρ' όλο που αυτή η διαφορά δεν ήταν σημαντική. Η υπεροχή, πάντως, των παραδοσιακών σκληρών ποικιλιών έναντι των νεότερων θα μπορούσε περισσότερο

να αποδοθεί στην καλύτερη συμπεριφορά τους σε συνθήκες ξηρασίας με αποτέλεσμα την επιβίωση περισσότερων γόνιμων στάχων ανά μονάδα επιφάνειας.

Γενικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι μεταξύ των παλαιών και των νέων ποικιλιών οι διαφορές στην ανάπτυξη ήταν μικρότερες στα πρώτα στάδια και εμφανέστερες μετά το καλάμωμα. Επίσης περισσότερο εμφανείς ήταν οι διαφορές στα διάφορα χαρακτηριστικά μεταξύ των ποικιλιών (παραδοσιακών – νέων) μαλακού σιταριού παρά στα σκληρά. Σε ότι αφορά όμως την τελική απόδοση, αυτή καθορίστηκε ισχυρά από τις πρωτοφανείς συνθήκες ξηρασίας, ιδιαίτερα στο κρίσιμο στάδιο πριν την άνθηση, οι οποίες επηρέασαν δυσμενώς παλιές και νέες ποικιλίες.

4.3. Αξιολόγηση των συγκεκριμένων ποικιλιών για βιολογική γεωργία - συνθήκες ξηρασίας/ συμβατική γεωργία.

Χρειάζονται πολυετή συγκριτικά πειράματα για την αξιολόγηση γενοτύπων κατάλληλων για συνθήκες μειωμένων εισροών ή καταπόνησης. Σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, σε ότι αφορά τα μαλακά σιτάρια, δεν επαληθεύτηκε η υπόθεση ότι οι παλιές ποικιλίες έχουν καλύτερη προσαρμογή σε μειωμένες εισροές και σε συνθήκες κακουχίας (π.χ. ξηρασία) ενώ για τα σκληρά η υπόθεση – ενδεικτικά τουλάχιστον – επαληθεύτηκε. Οι ποικιλίες σκληρού σίτου Μαυραγάκι Αργολίδας και Σκληρόπετρα Πτολεμαίδας είχαν απόδοση μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες σύγχρονες και στα δύο συστήματα και μάλιστα περίπου ίδια ή και μεγαλύτερη από τη μέση απόδοση όλων των ποικιλιών στο κάθε σύστημα παραγωγής ξεχωριστά. **(Πίνακας ΠΙ.2.2)**

Οι νέες ποικιλίες μαλακού σίτου Ωρωπός και Ελισάβετ έδειξαν καλύτερη αγρονομική συμπεριφορά και στα δύο συστήματα, αντέδρασαν θετικότερα, ωστόσο, σε συνθήκες συμβατικής καλλιέργειας (χημική λίπανση και ζιζανιοκτονία). Σε ότι αφορά τα σκληρά σιτάρια οι σύγχρονες ποικιλίες Άθως και Μεξικάλι δεν έδειξαν υπεροχή στην απόδοση έναντι των παλαιών (πλην της Τσιπούρας Σάμου), ωστόσο η Άθως αντέδρασε καλύτερα (ή τουλάχιστον το ίδιο) σε βιολογικές συνθήκες παραγωγής και μάλιστα διατήρησε υψηλό βάρος κόκκων και στα δύο συστήματα. Άλλωστε, ως υψηλόσωμη ποικιλία, η Άθως συμπεριφέρθηκε περισσότερο όπως οι παλιές, χωρίς ωστόσο να πλαγιάζει.

Από τις παλιές ποικιλίες και κατ' αρχήν στα μαλακού τύπου σιτάρια, η ποικιλία Μαυραγάκι Αιτωλοακαρνανίας είχε απόδοση πάνω από 300 Kg/στρ στο συμβατικό αγρό την οποία όμως δεν διατήρησε στον βιολογικό αγρό (211Kg/στρ). Επίσης το Ασπρόσταρο Λάρισας είχε την τρίτη καλύτερη παραγωγή στο συμβατικό σύστημα (282 Kg/στρ). Από τις υπόλοιπες παραδοσιακές ποικιλίες μαλακών σιταριών, η Ξυλόκαστρος Λαμίας, το Ασπρόσταρο Λάρισας και ο Γκρινιάς Ευβοίας, εμφάνισαν σχετικά πιο σταθερή απόδοση μεταξύ των δυο συγκρινόμενων συστημάτων (γύρω στα 250 Kg/στρ).

Σε ότι αφορά τέλος, τα σκληρού τύπου σιτάρια, οι παραδοσιακές ποικιλίες Μαυραγάκι Αργολίδας και Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας απέδωσαν σταθερά και στα δύο συστήματα και εμφάνισαν μικρή ευαισθησία στο πλάγιασμα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Σκληρόπετρα απέδωσε 337 Kg/στρ (54 kg/στρ περισσότερο) στη βιολογική καλλιέργεια όπως και η Τσιπούρα Σάμου που στη συμβατική καλλιέργεια απέδωσε μόνον 198 kg/στρ ενώ σαν βιολογική απέδωσε 243 kg/στρ . Η Τσιπούρα Σάμου είχε και στα δύο συστήματα το πιο υψηλό ποσοστό ευαισθησίας στο πλάγιασμα ενώ ο Μούνδρος παρά την μέτρια ευαισθησία του στο πλάγιασμα έδειξε τη χειρότερη συμπεριφορά απόδοσης στο βιολογικό αγρό, στον οποίο σημείωσε τη μικρότερη τιμή (217 Kg/στρ) ενώ η απόδοσή του στον συμβατικό αγρό ήταν η μεγαλύτερη (316 Kg/στρ)

Επιβεβαιώνεται, ωστόσο, ότι οι παραδοσιακές ποικιλίες σκληρού σίτου αποτελούν πολύτιμη πηγή γενετικού υλικού για τη γεωργία της Μεσογείου (**Pecetti et al., 1994**) και τη βελτίωση για αντοχή στην ξηρασία (**Agorastos et al., 2001**). Το ενδεχόμενο πλεονέκτημα της οικονομικής απόδοσης των παραδοσιακών ποικιλιών σε ένα ευρύτερο φάσμα περιβαλλόντων μπορεί να δικαιολογήσει τη χρήση του γενετικού αυτού υλικού όχι μόνο ως πηγή παραλλακτικότητας αλλά και για απ' ευθείας καλλιέργεια. Πρόσθετες έρευνες, επίσης χρειάζονται, ωστόσο, για την εκτίμηση της θρεπτικής και αρτοποιητικής ικανότητας και ποιότητας των ποικιλιών αυτών ώστε να εκτιμηθεί η μελλοντική τους αρεστότητα και συμβατότητα με τις απαιτήσεις των καταναλωτών (**Annicchiarico και Pecetti, 2003**). Στο σιτάρι ιδιαίτερα, υπάρχει σήμερα η τάση να γίνεται ολοκληρωμένη βιολογική παραγωγή που περιλαμβάνει την πρώτη ύλη έως και τα μεταποιημένα προϊόντα (ζυμαρικά-αρτοποιήματα κ.ά.). Έτσι ένα μοντέλο που παρουσιάζεται βιολογική παραγωγή σταριού με χρήση παραδοσιακών ποικιλιών που υπερέχουν σε ποιοτικά χαρακτηριστικά, άλεσμα σε νερόμυλους, παρασκευή άρτου και άλλων προϊόντων με

παραδοσιακούς τρόπους επεξεργασίας και συσκευασίας ώστε να αποτελεί ελκυστική προσέγγιση στο καταναλωτικό κοινό.

Επιπλέον, εντοπίστηκαν συγκεκριμένες περιοχές όπου τα παραδοσιακά συστήματα καλλιέργειας επιζούν ακόμη, αντιστεκόμενα στις πιέσεις της σύγχρονης οικονομίας. Αυτές οι περιοχές όπου διατηρείται ακόμη ένας σημαντικός αριθμός από παλιές τοπικές ποικιλίες, θα μπορούσαν να προστατευτούν μέσω ενός συστήματος διατήρησης του αγρού βασισμένο σε κρατική ή διεθνή υποστήριξη καθώς οι υπό εξαφάνιση τοπικές ποικιλίες και τα συγγενή παραδοσιακά συστήματα καλλιέργειας θα μπορούσαν να διασωθούν από την επικείμενη απειλή της εξαφάνισης. Σ' αυτές τις περιοχές η προστασία των παραδοσιακών συστημάτων και ποικιλιών θα μπορούσαν να υποστηριχτούν με τη συναίνεση παράλληλων υποστηρικτικών σχεδίων για οικολογική καλλιέργεια, δίνοντάς τους μια στενή συγγένεια μεταξύ οικολογικής και παραδοσιακής καλλιέργειας. Παρόλα αυτά η προσέγγιση αυτή είναι μόνο ένα μικρό μέρος μιας ολοκληρωμένης πολιτικής για τη διάσωση και διατήρηση του παραδοσιακού γενετικού υλικού, το οποίο πρέπει να στοχεύει στην προστασία του γενετικού υλικού, των παραδοσιακών τεχνικών, του φυσικού τοπίου και των αγροτικών εθίμων και παραδόσεων.

Τέλος, περισσότερα στοιχεία και συνδυασμοί στοιχείων (π.χ. αλληλεπίδραση γενοτύπων με το περιβάλλον) πρέπει να συνυπολογιστούν ώστε να αναγνωριστούν εκείνοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την αγρονομική συμπεριφορά των ποικιλιών σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλόντων και ιδιαίτερα συνθηκών βιολογικής παραγωγής. Αυτή η γνώση μπορεί να χρησιμοποιηθεί περαιτέρω για την ανάπτυξη και επιλογή γενοτύπων κατάλληλων για βιολογικά συστήματα παραγωγής.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να διατυπωθούν τα εξής συμπεράσματα, με την όποια επιφύλαξη προβάλλει ένα πείραμα που διεξήχθη σε μια περιοχή και για ένα έτος :

- Ο συμβατικός τρόπος καλλιέργειας (μονοκαλλιέργεια, χρήση συνθετικών λιπασμάτων και χημική ζιζανιοκτονία) επηρέασε δυσμενώς την ανάπτυξη των φυτών σιταριού κατά τα αρχικά στάδια πιθανόν λόγω κακής δομής του εδάφους και της παρουσίας ζιζανίων που ώθησε ως επιτακτική την ανάγκη εφαρμογής ζιζανιοκτονίας.

- Η βελτίωση των συνθηκών καλλιέργειας λόγω εισροών (λίπανση, ζιζανιοκτονία) στο συμβατικό αγρό, ενίσχυσε την ανάπτυξη της καλλιέργειας σε επόμενα στάδια (καλάμωμα, ξεστάχασμα και ωρίμανση) και χαρακτηρίστηκε από ομοιομορφία φυτών λόγω προέλευσης σπόρου (μεγαλύτερη αμιγότητα) ενώ προκάλεσε αύξηση της παραγωγής (kg/στρ) κατά 10% σε σχέση με τον βιολογικό αγρό.

- Η βιολογική καλλιεργητική πρακτική και ιδιαίτερα η αμειψισπορά διατήρησε και βελτίωσε την γονιμότητα του εδάφους με αποτέλεσμα τη δημιουργία ικανοποιητικών συνθηκών ανάπτυξης των φυτών. Επιπλέον έκανε μη αναγκαία την εφαρμογή εξωτερικής λίπανσης και ζιζανιοκτονίας, μειώνοντας έτσι σημαντικά το κόστος παραγωγής.

- Οι σύγχρονες ποικιλίες μαλακού σιταριού Ωρωπός και Ελισάβετ ήταν οι περισσότερο ομοιόμορφες και αντέδρασαν καλά στα δυο συστήματα παραγωγής ενώ ταυτόχρονα δεν πλάγιασαν. Επίσης μπόρεσαν να αξιοποιήσουν καλύτερα τις αποθησαυριστικές ουσίες, να συντηρήσουν μεγαλύτερο αριθμό γόνιμων στάχων ανά επιφάνεια εδάφους και τελικά να έχουν μεγαλύτερη απόδοση σε καρπό σε σχέση με τις αντίστοιχες παλαιές. Επιπλέον ήταν οι πιο αποδοτικές ποικιλίες στο συμβατικό σύστημα παραγωγής.

- Οι παραδοσιακές ποικιλίες σκληρού σίτου, Μαυραγάκι Αργολίδας και Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας είχαν καλή αγρονομική συμπεριφορά, μικρή ευαισθησία στο πλάγιασμα και απέδωσαν καλύτερα και στα δύο συστήματα παραγωγής σε σύγκριση με τις σύγχρονες ποικιλίες σκληρού τύπου. Επιπλέον ήταν οι πιο αποδοτικές ποικιλίες στο βιολογικό σύστημα παραγωγής.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η σημαντική αλληλεπίδραση γενοτύπου περιβάλλοντος και καλλιεργητικού συστήματος δείχνει ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να επισημανθούν ποιες ποικιλίες είναι οι πλέον κατάλληλες για την κάθε περιοχή και καλλιεργητικό σύστημα ώστε να εξασφαλιστούν συνθήκες σχετικής οικονομικότητας της παραγωγικής διαδικασίας.

- Περαιτέρω έρευνα, επίσης, θα μπορέσει να δώσει στοιχεία σύνδεσης της ποιότητας και της συμβατότητας των ποικιλιών με τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Τέλος πρόσθετα στοιχεία θα πρέπει να συνυπολογιστούν και αξιολογηθούν για την συμπεριφορά ποικιλιών μαλακού και σκληρού σίτου σε συνθήκες βιολογικής παραγωγής ώστε να αξιοποιηθεί το πλούσιο γενετικό υλικό σίτου της χώρας μας και να βοηθηθεί τελικά η αναγνώριση και επιλογή γενοτύπων κατάλληλων για τέτοια συστήματα.

VI. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Εικόνα 6 : Ασπρόσταρο Λάρισας 049/85



Εικόνα 7 : Ξυλόκαστρο Λαμίας 282/85



Εικόνα 8 : Μαυραγάκι Αιτωλοακαρνανίας 207/85



Εικόνα 9 : Γκρίνιας Ευβοίας 155/85



Εικόνα 10 : Σκληρόπετρα Πτολεμαΐδας 1001/87



Εικόνα 11 : Μαυραγάνι Αργολίδας



Εικόνα 12 : Τσιπούρα Σάμου 099/85



Εικόνα 13 : 27 Μούνδρος 5



Εικόνα 14 : Ωρωπός



Εικόνα 15 : Πειραματικός αγρός



Εικόνα 16 : Ωρωπός



Εικόνα 17 : Ελισάβετ



Εικόνα 18 : Άθως



Εικόνα 19 : Μεξικάλι



Εικόνα 21 : Ζιζάνια στον Βιολογικό αγρό



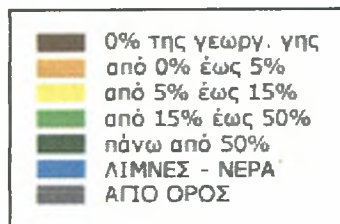
Εικόνα 20 : Ζιζάνια στον Συμβατικό αγρό



Εικόνα 22 : Έλλειψη υγρασίας εδάφους

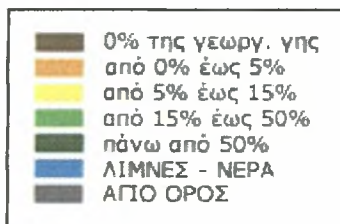


Εικόνα 23 : Στάδιο Ξεσταχύσματος



Συνολική γεωργική γη	38.547 χιλ. στρ.
Έκταση καλλιέργειας	6.252 χιλ. στρ.
Παραγωγή	1.495 χιλ. τόνοι
Ποσοστό κάλυψης γ. γης	16,2%

Εικόνα 24 : Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές Δημοτικών Διαμερισμάτων, στα οποία η καλλιέργεια σκληρού σιταριού καλύπτει τα διπλανά ποσοστά γεωργικής γης
ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ (1999)



Συνολική γεωργική γη	38.547 χιλ. στρ.
Έκταση καλλιέργειας	2.014 χιλ. στρ.
Παραγωγή	482 χιλ. τόνοι
Ποσοστό κάλυψης γ. γης	5,2%

Εικόνα 25 : Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές Δημοτικών Διαμερισμάτων, στα οποία η καλλιέργεια μαλακού σιταριού καλύπτει τα διπλανά ποσοστά γεωργικής γης
ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ (1999)

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γαλανοπούλου – Σενδουκά, Σ. 1998. Γεωργικός Πειραματισμός. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος.

Γαλανοπούλου – Σενδουκά, Σ. 2002. Ειδική Γεωργία Ι. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος.

Γαλανοπούλου-Σενδουκά, Σ. και Κ. Κουτής, 2004. Βιολογική Γεωργία στις αροτραίες καλλιέργειες. Ημερίδα : Βιολογική γεωργία στην Περιφέρεια Δ. Ελλάδος. Πάτρα, 20 Μαρτίου, 2004. (Πρακτικά υπό έκδοση).

ΔΗΩ.2003. Οι εξελίξεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τους βιολογικούς σπόρους. ΔΗΩ, ISSN 1108-2380, τεύχος 27: 55.

ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ι.Σ. 1991. Οι Ελληνικές ποικιλίες σιτηρών και η καλλιέργειά τους. Υπουργείο Γεωργίας και Ε.Θ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Σιτηρών. Αθήνα.

Ζαμάνης, Α. 1989. Η διατήρηση και προστασία του φυτικού γενετικού υλικού. Βελτιωτικά, τεύχος 4: 69

Καλτσικής, Π. 1992. Ειδική Βελτίωση Φυτών. Εκδόσεις Σταμούλη. Πειραιάς

Καρακαζάς Β., Χρ. Γούλας και Μ. Πανάγου. 1996. Γενετικό δυναμικό Παραδοσιακών ποικιλιών σταριού και καλαμποκιού και δυνατότητες αξιοποίησής σε σύγχρονα προγράμματα βελτιώσεως. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Εταιρείας Γενετικής Βελτίωσης των Φυτών . Φλώρινα.

Λόλας, Π. 1997. Ζιζάνια στην Ελλάδα. Πρακτικός Οδηγός Αναγνώρισης. Γεωργική Τεχνολογία. Ειδικό τεύχος Νοεμβρίου, Αθήνα.

Σταυρόπουλος, Ν. 1998. Ο ρόλος της Τράπεζας Γενετικού Υλικού στην προστασία και αξιοποίηση της γεωργικής βιοποικιλότητας της χώρας. Αγροτική Έρευνα και Τεχνολογία., ISSN 1107-115X, τεύχος Ιανουαρίου-Μαρτίου: 6-9

Σταυρόπουλος, Ν. και Στ. Σαμαράς. 1998. Αναφορά στις δραστηριότητες για το φυτικό γενετικό υλικό στην Ελλάδα . Κιβωτός, έκδοση Εργαστηρίου Οικολογικής Πρακτικής Θεσ/νίκης, τεύχος 3, Θεσ/νίκη.

Τσαντάρης, Α. και Μ. Κούτσικα-Σωτηρίου. 1987. Σποροπαραγωγή (Παραγωγή και διακίνηση σπόρων και πολλαπλασιαστικού υλικού). Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης των Φυτών. Τμήμα Γεωπονίας Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.

Χρηστίδης, Β. 1963. Χειμωνιάτικα σιτηρά. Δεύτερη έκδοση. Θεσσαλονίκη.

Agorastos, A., Ch. Goulas, S. Stratilakis and A. Korkovelos. 2000. Variability of Harvest Index in local durum wheat landraces. Publication, Abstract book EC Cost 828 Work Group 2 Meeting. Self pollinated field of crops for grain use. Espoo, Finland, December 14-17.

Agorastos, A., Ch. Goulas, S. Stratilakis and A. Korkovelos. 2000. Publication, Abstracts Organization. Wageningen Seed Centre and Cost Action 2828. 1st International Congress on: Stress Tolerance in Seed Genetic, Molecular and Physiological Mechanisms. Wageningen, The Netherlands

Ali Dib, T., P.Monneveux and J. Araus. 1990. Breeding durum wheat for drought tolerance: analytical, synthetical approaches and their connections. *In*: I. Panayotov and S.Pavlova (Eds). Proc. Symp. Wheat Breeding-Prospects and Future Approaches: 224-240. Varna, Bulgaria.

Allan, R. 1989. Agronomic comparisons between Rht1 και Rht2 semidwarf genes in winter wheat. *Crop Science* 29: 1103-1108

Annicchiarico, P., and L. Pecceti. 1995. Morpho-physiological traits to complement grain yield selection under semi-arid Mediterranean conditions in each of the durum wheat type's mediterraneum typicum and syriacum. *Euphytica* 86:191-198

Annicchiarico, P., and L. Pecceti. 2003. Developing a tall durum wheat plant type for semi-arid, Mediterranean cereal-livestock farming systems. *Field Crops Research* 80(2):157-164.

Austin, R., J. Bingham, R. Blackwell, L. Evans, M. Ford, C. Morgan and M. Taylor. 1980. Genetic improvements in winter wheat yield since 1900 and associated physical changes. *J. Agric. Sci.* 94: 675-689.

Becker, H. 1981. Correlations among statistical measures of phenotypic stability. *Euphytica* 30:835-840

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Brancourt-Humel M., G. Doussinault, C. Lecomte, P. Berard, B. Le Buanec and M. Trottet. 2003. Genetic improvement of agronomic traits of winter wheat cultivars released in France from 1946 to 1992. *Crop Science* 43: 37-45.

Bookfield, H. and C. Padoch.1994. Appreciating agrodiversity: a look at the dynamism and diversity of indigenous farming practices. *Environment* 36(5): 37-45

Borojevic, S. 1986. Genetic changes in morpho-physiological characters in relation to breeding for increased wheat yield. p.71-85. *In* E.L. Smith (ed) genetic improvement in yield of wheat. Special Publication 13, CSSA, Madison, WI.

Carr, P., B. Brummond, T. Haigh, H. Kandel, P. Porter, S. Zwinger. 2003. Small-grain cultivar selection for organic systems. Proc. Symp. Organic Farming. American Society of Agronomy. Denver. U.S.A.

Castilo, X., and R. Joergensen. 2001. Impact of ecological and conventional arable management systems on chemical and biological soil quality indices in Nicaragua. *Soil and Biochemistry* 33: 1591-1597.

Cox, T., J. Shroyer, L. Ben-Hui, R Sears and T. Martin. 1988. Genetic improvement in agronomic traits of hard red winter wheat cultivars from 1919 to 1987. *Crop Science* 28: 756-760.

Deria, A., R. Bell and G. O'Hara, 1996. Wheat production and soil chemical properties of organic and conventional paired sites in western Australia. Proceedings of the 8th Australian Conference, Toowoomba, 1996.

Donald, C., and J. Hamblin. 1983. The convergent evolution of annual seed crops in agriculture. *Adv. Agron.* 36: 97-145.

Donmez, E., R. Sears, J. Shroyer and G. Paulsen. 2001. Genetic gain in yield attributes of winter wheat in the Great Plains. *Crop Science* 41: 1412-1419

Duwayri, M. 1984. Comparison of wheat cultivars grown in the field under different levels of moisture. *Cereal Res. Commun.* 12: 27-34.

Dwayne Lee, 2003. Global Wheat and Durum Market Outlook 2003-2004

Elings, A. 1992. The use of crop growth simulation in evaluation of large germplasm collections: distribution, variation and evaluation of Syrian durum wheat landraces. WAU dissertation no 1560.

Eltun, R. 1996. The Apelsvoll cropping system experiment. III. Yield and grain quality of cereals. Norwegian Journal of Agricultural Sciences 10: 7-22.

EUROSTAT CRONOS. 2003. Mars Crop Yield Forecasting System. European Commission, Directorate General, J.R.C. Mars Unit. Mars Bulletin 11(6), November 2003

Gooding, M. 2003. Assessment of varietal characters required for sustainable agriculture. Report prepared for the Department for Environment, Food and Rural Affairs, London, U.K. 23 p.

Hanson, L., E. Lichtenberg and St. Peters. 1997. Organic versus conventional grain production in the Mid-Atlantic: An economic and farming system overview. Amer.J. of Alt. Agri. 12(1).

Halberg, N. and I.S Kristensen. 1997. Expected crop yield loss when converting to organic dairy farming in Denmark. Biological Agriculture & Horticulture 14: 25-41.

Hucl, P., and R. Graf. 1994. Improvements in Canadian hard red spring wheats: From Red Fife to Pasqua. p. 178-179. *In* Proceeding of the North American wheat workers workshop. March 7-9, 1994. Kansas City, MO.

IFOAM. 2002. basic standards for organic production and processing. International federation of Organic Agricultural Movements. Tholey-Theley, Germany.

Kang, M. and H. Gauch. 1996. Genotype –by- environment interaction. C.R.C. Press. Boca Raton, Florida, U.S.A.

Ketala, H., S. Yau and M. Nachit. 1989. Relative consistency of performance across environments. Communicated to Int. Symp. Physiol. Breed. Winter Cereals for Stressed Mediterranean Environ. Montpellier, July 3-6.

Khalil, I., B. Carver and E. Smith. 1995. Genetic gains in two selection phases of a wheat-breeding program. Plant Breed. 114: 117-120.

Koç, M., C. Barutçular, and I. Genç. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean Environment. Crop Science 43: 2089-2098.

Kunz, P. 1983. Entwicklungstufen bei Gerste und Weisen – ein Beitrag zu einem Leitbild für die Züchtung. *Elemente der Naturwissenschaft* 39:23-37

Laining, D. and R. Fischer. 1977. Adaptation of semidwarf wheat cultivars to rainfed conditions. *Euphytica* 26:129-139.

Lammerts van Bueren, E. T., P.C. Struik,., M. Hulscher., E. Jacobsen. 2003. Concepts of Intrinsic and Integrity of Plants in Organic Plant Breeding and Propagation. *Crop Science* 43: 1922-1929.

Lampkin, N. 1990. *Organic Farming.* Farming Press, Ipswich, 701 pp.

Lawes, D. 1977. Yield improvement in spring oats. *J. Agric. Sci. (Cambridge)* 89:751-757.

Lockeretz, W., G. Shearer, and D. Koli. 1981. Organic farming in the Corn Belt. *Science* 211(6): 540-547.

Lockeretz, W., G. Shearer, D.H. Koli and R.W Klepper. 1984. *In: Organic Farming: Current Technology and its Role in Sustainable Agriculture.* ASA Spec. Publ. 46: 37-49.

Loss, S., and K. Siddique. 1994. Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean environments. *Adv. Agron.* 52: 229-276

Mader, P., A. Fliessbach , D. Dubois , L. Gunst , P. Fried , U. Niggli . 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science.* 296:1694-1697.

Miralles, D., and G. Slafler. 1999. Wheat development. P 13-43. In E. Satorre and G. Slafler (ed.) *Wheat: Ecology and Physiology of yield determination.* The Haworth Press, Inc., New York, N.Y.

Nass, H.G., J.A. Ivany and J.A. MacLeod. 2004. (In Press). Agronomic performance and quality of spring wheat and soybean cultivars under organic culture. *American Journal of Alternative Agriculture.*

Nizam, U. and D. Marsall.1989. Effects of dwarfing genes on yield and yield components under irrigated and rainfed conditions in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Euphytica* 42 : 127-134

Offermann, F. and H. Nieberg. 2000. Economic performance of organic farms in Europe. In: *Organic farming in Europe: Economics and Policy*, Vol. 5. University of Hohenheim.

Ortiz-Monasterio, J., K. Sayre, S. Rayaram and M. McMahon. 1997. Genetic Progress in wheat yield and nitrogen use efficiency under four rates. *Crop Science* 37: 989-904

Pecetti, L., G. Boggini and J. Gorham. 1994. Performance of durum wheat landraces in a Mediterranean environment (eastern Sicily). *Euphytica* 80: 191-199

Perry, M., and M. D'Antuono. 1989. Yield improvement and associated characteristics of some Australian spring wheat cultivars introduced between 1860 and 1982. *Aust. J. Agric. Res.* 40: 457-472.

Piepho, H. 1994. Partitioning genotype-environmental interaction in regional yield trials via a generalized stability variance. *Crop Science* 34:1682-1685

Poutala, R.T., J. Korva, and E. Varis. 1993. Spring wheat cultivar performance in ecological and conventional cropping systems. *J. Sust. Agric.* 3: 63-83

Poutala, R.T., O. Kuoppamaki, J. Korva, and E. Varis. 1994. The performance of ecological, integrated and conventional nutrient management systems in cereal cropping in Finland. *Field Crops Research* 37: 3-10.

Redmon, L., G. Horn, E. Krenser and D. Bernardo. 1995. A review of livestock grazing and wheat grain yield : boom or bust?. *Agron.J.* 87: 137-147

Richards, M. 1988. The performance of six spring oat cultivars grown without synthetic chemical inputs. *Ann. Appl. Biol.* 112: 106-107

Richards, R. 1992. The effect of dwarfing genes in spring wheat in dry environments. I. Growth characteristics. *Aust. J. Agric. Res.* 43:517-527

Riggs, T., Hanson P., Start N., Miles d., Morgan C and M. Ford. 1981. Comparison of spring barley varieties grown in England and Wales between 1880 and 1980. *J. Agric. Sci. (Cambridge)* 97: 599-610.

Royo, C., N. Aparicioa, R. Blancob and D. Villegasa. 2004. Leaf and green area development of durum wheat genotypes grown under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy* 20(6): 419-430

Sayre, K., S. Rajaram and R. Fisher. 1997. Yield potential progress in short bread wheats in Northwest Mexico. *Crop Science* 37: 36-42.

Siddique, K., R. Belford, M. Perry, and D. Tennant. 1989. Growth, development and light interception of old and modern wheat cultivars in a Mediterranean-type environment. *Aust. J. Agric. Res.* 40: 473-487

Siddique, K., E. Kirby and M. Perry. 1989. Ear:stem ratio in old and modern wheat varieties: Relationship with improvement in number of grains per ear and yield. *Field Crops Res.* 21: 59-78.

Slafer, G., F. Andrade and S. Feingold, 1990. Genetic improvement of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) in Argentina : Relationships between nitrogen and dry matter. *Euphytica* 50: 63-71.

Slafer, G., E. Satorre and F. Andrade. 1994. Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. p. 1-68. *In* G.A. Slafer (ed.) Genetic improvement of field crops. Marcel Dekker, Inc., New York, N.Y.

Spiertz, J.H. 1989. Arable crop production. *In:* J.C. Zadocks (ed). Development of farming Systems. Evaluation of five year period 1980 -1984. Pudoc, Wageningen, the Netherlands: 19-25

Stauropoulos, N. 1996. Greece : Country report to the F.A.O. International Technical Conference on Plant Genetic Resources. Leipzig, 17-23 June.

Steven McCoy, 2000. Organic Wheat – Production System Guidelines. Farmnote 137/2000

Stewart, B., and C. Robinson. 1997. Are agroecosystems sustainable in semiarid regions? *Adv. Agron.* 60: 191-228

Stonehouse, D.P., S.F. Weise, T. Sheardown, R.S. Gill, C.J. Swanton. 1996. A Case Study Approach to Comparing Weed Management Strategies under Alternative Farming Systems in Ontario. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 44: 81-99.

Stöppler, H., E. Kölsch & H.Vogtmann. 1989. Auswirkungen der Züchtung bei Winterweizen in einem landwirtschaftlichen System mit geringer Betriebsmittelfuhr von aussen. *Journal of Agronomy and Crop Science* 162:325-332

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Tamis, W. and W. van den Brink. 1999. Conventional, irrigated and organic winter wheat production in the Netherlands in the period 1993-1997. *Agri. Eco. and Env.* 76(1):47-59

Velissariou, D., J.D. Barnes, and A.N. Davison. 1992. Agriculture, Ecosystems and Environment. Elsevier Publishers B.V. Amsterdam. 38 : 79-87.

Waddington, S., J. Ransom, M. Osmanzai and D. Saunders. 1986. Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to Northwest Mexico. *Crop Science* 26: 698-703.

Weber, W., G.Wricke and T. Westermann. 1996. Selection of genotypes and prediction of performance by analysing Genotype-by-Environment interactions, p.353-371. *In* M. Kang and H. Gauch (eds). Genotype-by-Environment Interaction. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA

Welsh, R. 1999. The economics of organic grain and soybean production in the Midwest United States. Policy Studies Report No. 13. Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture, May.

Wricke, G. 1965. Die Erfassung der Wechselwirkung zwischen genotyp und Umwelt bei quantitativen Eigenschaften. *Z. Pflanzenzüchtg* 53:266-343.

Wych, R. and D. Stuthman. Genetic improvement in Minnesota-adapted oat cultivars since 1923. *Crop Sci.* 23:879-881

Wynen, E. 1994. Economics of organic farming in Australia. *In*: N. H. Lampkin and S. Padel (ed). The Economics of Organic Farming. CAB. Wallingford, UK. : 185-199

VIII. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

<http://www.shef.ac.uk/uni/academic/A-C/ap/research/wheat.html>

<http://www.museums.org.za>

<http://www.farm-direct.co.uk/farming/stockcrop/wheat>

<http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/>

<http://www.cerealinstitute.gr/home.html>

<http://www.ifoam.org>

<http://www.fao.org>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	- 1 -
1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ	- 1 -
1.2. ΚΑΤΑΓΩΓΗ.....	- 2 -
1.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ	- 3 -
1.3.1. ΕΛΛΑΔΑ	- 4 -
1.4. ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.....	- 6 -
1.4.1. ΚΛΙΜΑ	- 6 -
1.4.2. ΈΔΑΦΟΣ.....	- 7 -
1.5. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΑΛΑΚΟΥ ΚΑΙ ΣΚΛΗΡΟΥ ΣΙΤΑΡΙΟΥ.....	- 7 -
1.5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 7 -
1.5.2. Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΙΤΑΡΙΟΥ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΣΚΛΗΡΟΥ ΚΑΙ ΜΑΛΑΚΟΥ ΣΙΤΟΥ	- 10 -
1.5.2.1. Ντόπιες ποικιλίες και γενετική διάβρωση	- 13 -
1.6. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	- 14 -
1.6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 14 -
1.6.2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΙΤΟΥ	- 16 -
1.6.2.1. Εδαφολογικές συνθήκες και γονιμότητα	- 16 -
1.6.2.2. Επιλογή καλλιεργειών – ποικιλιών	- 17 -
1.6.2.3. Αμειψισπορά	- 18 -
1.6.2.4. Ζωικό κεφάλαιο	- 18 -
1.6.2.5. Διαχείριση ζιζανίων	- 18 -
1.6.2.6. Διαχείριση παρασίτων και ασθενειών	- 19 -
1.6.3. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΣΙΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	- 21 -
1.6.4. ΝΤΟΠΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	- 22 -
II. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	- 24 -
2.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ.....	- 24 -
2.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ.....	- 28 -
2.3. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	- 29 -
III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	- 31 -
3.1. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	- 31 -
3.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΥΒΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	- 32 -
3.2.1. Ύψος των φυτών	- 33 -
3.2.2. ΔΕΙΚΤΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (Δ.Φ.Ε) ΚΑΙ ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ	- 34 -
3.2.3. ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ (Η.Ι)	- 36 -
3.2.4. ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	- 36 -
3.2.5. ΑΠΟΔΟΣΗ	- 36 -
3.2.6. ΖΙΖΑΝΙΑ	- 37 -
3.2.7. ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ.....	- 38 -
3.3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ	- 38 -
3.3.1. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΣΤΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	- 38 -

3.3.1.1.	Μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά	- 38 -
3.3.1.2.	Συντελεστές απόδοσης (Πίνακας III.3.2).....	- 39 -
3.3.1.3.	Συμπεριφορά των ποικιλιών στο βιολογικό σύστημα παραγωγής	- 42 -
3.3.1.4.	Μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά (Πίνακας III.3.3)	- 43 -
3.3.1.5.	Συντελεστές απόδοσης (Πίνακας III.3.4).....	- 43 -
3.3.2.	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΜΕ ΤΑ ΔΥΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	- 45 -

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ..... - 47 -

4.1.	ΤΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.	- 47 -
4.2.	ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΠΑΛΙΕΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	- 50 -
4.3.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ/ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.	- 52 -

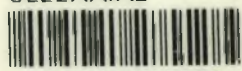
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... - 55 -

VI. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - 57 -

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... - 65 -

VIII. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ - 73 -

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074939

