

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

**ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΓΜΑΤΩΝ
ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΕΛΩΔΙΜΩΝ ΨΥΧΑΝΘΩΝ
ΚΑΙ ΣΙΤΗΡΩΝ ΜΕ ΔΥΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΣΠΟΡΑΣ**

Πτυχιακή εργασία των: **Παπαθεοδώρου Ορέστη** και
Ράρρα Μιχαήλ

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: **Δρ Λαζαρίδου Θεανώ**

Φλώρινα, 2024

Δήλωση περί μη λογοκλοπής

Δηλώνω ότι είμαι ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο «Ποιοτικά χαρακτηριστικά μιγμάτων συγκαλλιέργειας εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών με δυο συστήματα σποράς» που συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε τον μήνα Φεβρουάριο του 2024. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί αντιγραφή ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

Όνομα (κεφαλαία)

AM

Υπογραφή:

Ορέστης Παπαθεοδώρου

fg30797



Όνομα (κεφαλαία)

AM

Υπογραφή:

Μιχαήλ Ράρας

fg30138



Ημερομηνία: 15/02/2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας, οι οποίες στο ταξίδι μας αυτό ήταν καθόλη την διάρκεια του, δίπλα μας και μας έδιναν δύναμη και κουράγιο.

Έπειτα οφείλουμε ένα μεγάλο ευχαριστώ στην καθηγήτρια μας Δρ. Λαζαρίδου Θεανώ καθώς με την καθοδήγηση της και τις γνώσεις της συνέβαλε στη συγγραφή της πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή διατριβή, μελετήθηκε η επίδραση δυο συστημάτων συγκαλλιέργειας εδώδιμων ψυχανθών με σιτηρά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των συστατικών του μίγματος. Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στη Φλώρινα την καλλιεργητική περίοδο 2022-2023. Το φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν από τα εδώδιμα ψυχανθή η φακή (ποικιλίες Θεσσαλία, και Ελπίδα) και από τα σιτηρά το μαλακό σιτάρι (ποικιλία Γεκόρα) και η βρώμη (ποικιλία Κασσάνδρα). Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το πλήρως τυχαιοποιημένο με τρεις επαναλήψεις. Τα είδη αυτά καλλιεργήθηκαν σε σύστημα συγκαλλιέργειας (σιτηρά- ψυχανθή) σε δύο συστήματα σποράς (μίγμα των δυο ειδών επί της γραμμής ή εναλλασσόμενες γραμμές σιτηρού -ψυχανθούς). Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο σπάρθηκαν έξι γραμμές μήκους πέντε μέτρων, από τις οποίες συγκομίστηκαν οι τέσσερις μεσαίες. Μετά τη συγκομιδή πάρθηκαν παρατηρήσεις στον σπόρο που αφορούν ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως το βάρος χιλίων κόκκων, το εκατολιτρικό βάρος, και το μέγεθος του κόκκου (μήκος και το πλάτος του κόκκου) για τα σιτηρά. Βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν

Λέξεις-Κλειδιά: συγκαλλιέργεια, συστήματα σποράς, ψυχανθή, σιτηρά

ABSTRACT

In this thesis, the effect of two partial arrangements of intercropping grain legumes with cereals on the quality characteristics of the ingredients of the mixture was studied. The experiment was established at the farm of the University of Western Macedonia in Florina in the 2022-2023 growing season. The plant material used was two lentil varieties (Thessalia, and Elpida) as grain legumes and one bread wheat variety (Yekora) and one oat variety (Kassandra) as cereals. The experimental design used was the completely randomized with three replications. These species were cultivated in a intercropping system (cereal-legume) in two sowing systems (mixture of the two species on the same row or alternating rows of cereal-legume). In each experimental plot, six lines five meters long were sown, of which the middle four were harvested. After harvest, observations were made on the seed for quality characteristics such as weight of thousand seeds, hectoliter weight, and seed size (length and width) for cereals. Statistically significant differences were found for the characteristics measured.

Key words: intercropping, spatial arrangements, grain legumes, cereals

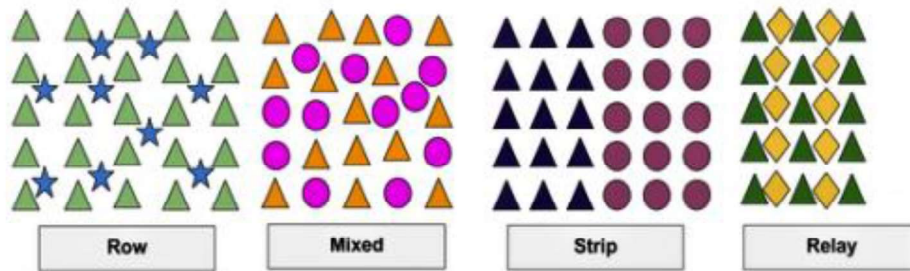
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	12
2.1 ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	12
ΣΙΤΑΡΙ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΒΡΩΜΗ.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΦΑΚΗ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	133
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	15
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	25
5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	26

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκαλλιέργεια είναι ένας τύπος μικτής καλλιέργειας, κατά την οποία δύο ή περισσότερα είδη φυτών καλλιεργούνται ταυτόχρονα ή εν μέρει ταυτόχρονα στον ίδιο αγρό (Lithourgidis et al., 2011). Η συγκαλλιέργεια ως τεχνική, απαντάται κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες με τροπικό και υποτροπικό κλίμα, αλλά και σε χώρες με μεσογειακό κλίμα. Στις μεσογειακές χώρες επιλέγεται συνήθως για συγκαλλιέργεια μίγμα ψυχανθούς με σιτηρό, για την παραγωγή σανού ή ενσιρώματος (Anil et al., 1998, Lithourgidis et al., 2011). Ο κυριότεροι στόχοι της συγκαλλιέργειας είναι η ορθολογικότερη χρήση των φυσικών πόρων, μια πιο σταθερή και υψηλότερη απόδοση παραγωγής, ελαχιστοποίηση των κινδύνων από αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες και καλύτερη πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων από την καλλιέργεια (Honermeier, 2007).

Για να υπάρξει συνεργασία μεταξύ των φυτών και όχι ανταγωνισμός θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τέσσερις παράγοντες (Sullivan, 2003). 1. Η Χωροταξική κατανομή των καλλιεργειών, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο είναι κατανεμημένα τα διαφορετικά είδη στον αγρό. Η χωροταξική διαρρύθμιση ποικίλλει. Τα συστήματα που εφαρμόζονται κυρίως με ή χωρίς παραλλαγές είναι η μικτή συγκαλλιέργεια, η συγκαλλιέργεια σε γραμμές, η συγκαλλιέργεια σε λωρίδες και η διαδοχική ή κλιμακούμενη συγκαλλιέργεια. Στην μικτή συγκαλλιέργεια τα διαφορετικά είδη είναι τυχαία κατανεμημένα στον χώρο. Στην συγκαλλιέργεια σε γραμμές καλλιεργούνται συγχρόνως τα διαφορετικά είδη και τουλάχιστον το ένα από αυτά είναι σπαρμένο σε γραμμές. Στην συγκαλλιέργεια σε λωρίδες τα διαφορετικά είδη καλλιεργούνται σε λωρίδες σε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους, έτσι ώστε να υπάρχει ικανοποιητική ανάπτυξη και αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Και τέλος στην διαδοχική ή κλιμακούμενη συγκαλλιέργεια, καλλιεργείται πρώτα το ένα είδος και όταν έχει αναπτυχθεί αρκετά σπέρνεται και το δεύτερο είδος (Andrews and Kassam, 1976).



2. Η πυκνότητα των φυτών. Οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες απ' ό τι είναι σε ένα σύστημα μονοκαλλιέργειας. Για να επιτευχθεί η βέλτιστη πυκνότητα μεταξύ των φυτών, θα πρέπει το ποσοστό των σπόρων που θα σπαρθεί από το κάθε είδος να είναι κάτω από το πλήρες ποσοστό (Sullivan, 2003). 3. Ημέρες που απαιτούνται για την ωρίμανση των καλλιεργειών. Τα είδη που επιλέγονται για συγκαλλιέργεια θα πρέπει να ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο μέσα σε διαφορετικό χρονικό διάστημα. Όταν το ένα είδος ωριμάζει πριν από το δεύτερο είδος, τότε μειώνεται ο ανταγωνισμός μεταξύ τους. 4. Δομή συστάδας. Τα διαφορετικά είδη θα πρέπει να σπέρνονται στον χώρο με τέτοιο τρόπο, ώστε ένα είδος του μίγματος να έχει πρόσβαση στο ηλιακό φως που υπό άλλες περιπτώσεις δεν θα ήταν διαθέσιμο. Γι' αυτό τον λόγο επιλέγονται για συγκαλλιέργεια είδη με διαφορετικό ύψος φυτών. Συνήθως σπέρνεται ένα υψηλό με ένα πιο χαμηλό φυτό και τις περισσότερες φορές συγκομίζεται πρώτα το είδος με το μεγαλύτερο ύψος (Sullivan, 2003).

Η εφαρμογή συγκαλλιέργειας ως σύστημα καλλιέργειας έχει πολλά πλεονεκτήματα (Anil et al., 1998, Banik et al., 2006, Malezieux et al., 2009), όπως η αύξηση της απόδοσης της παραγωγής στα μέγιστα επίπεδα, η βελτίωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων και της γονιμότητας του εδάφους, η ελαχιστοποίηση των απωλειών από εντομολογικές προσβολές και ασθένειες, σταθερή και ασφαλής παραγωγή, όταν οι συνθήκες της αγοράς ή ακραίες καιρικές συνθήκες απαγορεύουν τη διάθεση του ενός από τα συγκαλλιεργούμενα είδη, βελτιωμένη ποιότητα των παραγομένων προϊόντων συγκριτικά με τη μονοκαλλιέργεια, μεγαλύτερη οικονομική σταθερότητα σε σύγκριση με τη μονοκαλλιέργεια, μείωση των εισροών (λιπάσματα, φυτοφάρμακα) και καλύτερη αξιοποίηση των θρεπτικών στοιχείων από την καλλιέργεια, καλύτερη κατανομή της φωτοσυνθετικής επιφάνειας, αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση των εδαφικών πόρων, προστασία από τη διάβρωση του εδάφους και τέλος δυνατότητα αμειψισποράς

Εκτός από τα πολλά πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν τα συστήματα συγκαλλιέργειας, παρουσιάζουν και κάποια μειονεκτήματα, τα οποία αφορούν τη δυσκολία πλήρους εκμηχάνισης της παραγωγής, γενικώς και στο στάδιο της συγκομιδής ιδίως όταν σκοπός είναι η παραγωγή καρπού, (το πρόβλημα μειώνεται όταν στόχος είναι η παραγωγή σανού ή για βόσκηση), τη δυσκολία στην εφαρμογή των καλλιεργητικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν απαιτείται εκμηχάνιση της παραγωγής και όταν τα διαφορετικά είδη έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία και φυτοπροστατευτικές ουσίες, την ανάπτυξη ανταγωνισμού μεταξύ των ειδών για το φως, το νερό και τα θρεπτικά συστατικά, την ανάπτυξη αλληλοπάθειας μεταξύ των διαφορετικών ειδών, το οποίο μπορεί να προκαλέσει μείωση της απόδοσης. (Anil et al., 1998, Malezieuxetal., 2009)

Σε ένα σύστημα συγκαλλιέργειας συνήθως επιλέγονται δύο είδη, ωστόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν και περισσότερα. Για την επιλογή των ειδών των φυτών που θα χρησιμοποιηθούν για συγκαλλιέργεια λαμβάνονται υπόψιν, οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, η διάρκεια του βιολογικού κύκλου κάθε είδους, οι οικολογικές απαιτήσεις των δυο ειδών, οι οποίες πρέπει να είναι συμπληρωματικές και όχι ανταγωνιστικές, αν η συγκαλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή καρπού ή χόρτου, η αντοχή στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος και η ανταγωνιστικότητα των ειδών.

Η ποσότητα του σπόρου που θα χρησιμοποιηθεί για σπορά από το κάθε είδος προκύπτει από την ανταγωνιστικότητα μεταξύ τους και τον τύπο της διαχείρισης που θα ακολουθηθεί. Συνήθως η αναλογία των σπόρων του ψυχανθούς προς το σιτηρό είναι 2:1 ή 3:1. Η εποχή σποράς καθορίζεται από τις οικολογικές απαιτήσεις του ασθενέστερου είδους, ώστε να επιταχυνθεί η εγκατάσταση του στον αγρό. Ο τρόπος σποράς ή φύτευσης εξαρτάται από την ανταγωνιστικότητα των ειδών και τη μορφή διαχείρισης. Συνήθως, επιλέγεται η σπορά να γίνεται στα πεταχτά ή γραμμικά με ανάμεικτα τα συγκαλλιεργούμενα είδη, ή με γραμμική σπορά με τα συγκαλλιεργούμενα είδη σε κατ' εναλλαγή γραμμές (Lithourgidis et al., 2011).

Τα σιτηρά είναι μονοκότυλα φυτά που ανήκουν στην οικογένεια *Poaceae* ή *Gramineae* και χαρακτηρίζονται από μεγάλη προσαρμοστικότητα, με αποτέλεσμα να καλλιεργούνται σε περιοχές με μεγάλες διαφορές ως προς τις εδαφολογικές συνθήκες,

και αποτελούν τη βάση της διατροφής τόσο των ανθρώπων όσο και των ζώων. Είναι εύκολα στην αποθήκευση αλλά και στη διαχείρισή τους, λόγω της μικρής περιεκτικότητας τους σε υγρασία. Τα σιτηρά καλλιεργούνται κυρίως για τους καρπούς τους, και δευτερευόντως για χλωρά βιομάζα για διατροφή των ζώων και για την παραγωγή χονδροειδών ζωοτροφών. Οι καρποί τους είναι πλούσιοι σε υδατάνθρακες και παρέχουν στον άνθρωπο και στα ζώα το μεγαλύτερο ποσοστό των απαιτούμενων θερμίδων για την ανάπτυξή τους. Επιπλέον αποτελούν πρώτη ύλη για τη βιομηχανία. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης και η παραγωγή βιοενέργειας από τους σπόρους και τη βιομάζα (Παπακώστα-Τασοπούλου 2012). Τα χειμερινά σιτηρά καταλαμβάνουν περίπου το 80% των καλλιεργούμενων εκτάσεων με σιτηρά, γιατί αξιοποιούν τις μη αρδευόμενες εκτάσεις στις οποίες δεν είναι δυνατόν να καλλιεργηθούν ανοιξιάτικες καλλιέργειες, λόγω των περιορισμένων βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Η μεγάλη τους σημασία, επίσης, οφείλεται στην ικανότητά τους να αξιοποιούν φτωχές, άγονες και ορεινές εκτάσεις, όπου καμία άλλη καλλιέργεια δεν θα μπορούσε να αποδώσει οικονομικά (Παπακώστα, 2008). Τα σιτηρά καλλιεργούνται σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχουν μεγάλη οικονομική σημασία. Στην Ελλάδα η παραγωγή σιτηρών καταλαμβάνει το 42% των καλλιεργούμενων αροτραίων εκτάσεων. Το σιτάρι ανήκει στο γένος *Triticum* ενώ στην Ελλάδα καλλιεργούνται δύο είδη το *Triticum durum* ή σκληρό σιτάρι και το *Triticum aestivum* ή μαλακό σιτάρι (Παπακώστα, 2008). Το μαλακό σιτάρι ευδοκίμει σε περιοχές με εύκρατο κλίμα, ωστόσο μπορεί να καλλιεργηθεί και σε πιο θερμά ή υγρά κλίματα εάν διαθέτουν μια περίοδο σχετικά δροσερή που να ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών. Σημαντική κρίνεται και η προσαρμοστικότητα του όσον αφορά τις απαιτήσεις σε νερό. Το περισσότερο νερό περίπου το 70% των αναγκών του, το χρειάζεται την περίοδο μεταξύ καλαμώματος και άνθησης.

Η βρώμη ανήκει στο γένος *Avena*, το οποίο περιλαμβάνει πολλά είδη όπως τα *Avena sativa*, *Avena byzantine* και *Avena nuda*. Καλλιεργείται κυρίως, για παραγωγή καρπού για τη διατροφή του ανθρώπου και των αγροτικών ζώων. Η καλλιέργεια της βρώμης είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην Ελλάδα και η πορεία της είναι ανοδική. Η βρώμη προσαρμόζεται καλύτερα σε περιοχές με δροσερό και υγρό κλίμα. Η βρώμη μπορεί να προσαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα τύπων εδαφών, αρκεί να αποστραγγίζονται και να έχουν κάποια λογική περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία και αντέχει περισσότερο από τα άλλα σιτηρά στην οξύτητα (pH 5-6). Είναι το σιτηρό με τις μεγαλύτερες απαιτήσεις σε υγρασία. (Gibson and Benson, 2002). Οι

σπόροι της αρχίζουν να βλαστάνουν σε θερμοκρασία 1-2°C. Υψηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο της άνθισης έχουν ως συνέπεια την κακή γονιμοποίηση και την παραγωγή κενών σπόρων σε μεγάλη αναλογία.

Τα εδώδιμα ψυχανθή είναι φυτά υψηλής βιολογικής αξίας, που καλλιεργούνται για τους πλούσιους σε πρωτεΐνες και υψηλής θρεπτικής αξίας καρπούς τους. Ενδεικτικά η περιεκτικότητα των σπόρων των σιτηρών σε πρωτεΐνες είναι περίπου 10% ενώ των ψυχανθών υπερβαίνει το 20%. Γι αυτό τον λόγο τα ψυχανθή αποτελούν κύρια πηγή πρωτεϊνών στη διατροφή των πληθυσμών των αναπτυσσόμενων περιοχών. Βέβαια η μεγαλύτερη ποσότητα σε πρωτεΐνες περιέχεται στους βλαστούς και τα φύλλα. Τα τελευταία χρόνια με την στροφή των καταναλωτών στη μεσογειακή διατροφή τα εδώδιμα ψυχανθή αποκτούν μεγαλύτερη σημασία για τη διατροφή των πληθυσμών. (Παπακώστα – Γασσοπούλου 2012).

Η καλλιεργούμενη φακή κατάγεται από την Εγγύς Ανατολή και τη Μικρά Ασία, αλλά εντοπίστηκε για πρώτη φορά, κατά την Νεολιθική εποχή, στην Ανατολική Μεσόγειο, από την οποία διαδόθηκε στις Νοτιοδυτικές περιοχές της Ασίας και της Μεσογείου, στην Ελλάδα και στην Κεντρική Ευρώπη (Dissanayake et al., 2020). Θεωρείται η τέταρτη πιο σημαντική καλλιέργεια οσπρίου στον κόσμο (Shaheen et al., 2019). Όλα τα είδη φακής είναι ετήσια, ποώδη και διπλοειδή (2N=14). Η φακή χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες και υπό συνθήκες εύκρατου κλίματος καλλιεργείται ως φθινοπωρινή καλλιέργεια. Η φθινοπωρινή καλλιέργεια επιτρέπει τη βέλτιστη βλαστική ανάπτυξη και την επίτευξη υψηλότερων αποδόσεων, ενώ παρέχει αποδοτικότερη χρήση νερού από τη χειμερινή βροχόπτωση, υπό την προϋπόθεση ότι η ποικιλία είναι ανθεκτική στον παγετό (Sarker and Erskine, 2006). Τα νεαρά φυτά εμφανίζουν μεγάλη ανθεκτικότητα ακόμα και σε ισχυρούς παγετούς, ωστόσο η αντοχή τους μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας και τα ανεπτυγμένα φυτά πλήττονται από θερμοκρασίες μικρότερες από -12°C. Όλες οι ποικιλίες φακής, αλλά κυρίως οι μικρόσπερμες, εμφανίζουν αντοχή στην ξηρασία.

Σκοπός της πτυχιακής αυτής εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της επίδρασης δύο διαφορετικών συστημάτων σποράς στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του σπόρου μειγμάτων συγκαλλιέργειας εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών στην περιοχή της Φλώρινας.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στη Φλώρινα κατά την καλλιεργητική περίοδο 2022-2023. Το πείραμα περιελάμβανε συγκαλλιέργεια ελληνικών ποικιλιών εδάδιμων αγρωστωδών και ψυχανθών. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν από τα αγρωστώδη το σιτάρι (ποικιλία Γεκόρα), και η βρώμη (ποικιλία Κασσάνδρα) και από τα ψυχανθή η φακή (ποικιλίες Θεσσαλία και Ελπίδα), τα οποία καλλιεργήθηκαν τόσο ως μονοκαλλιέργεια όσο και ως συγκαλλιέργεια σε δύο συστήματα σποράς (μικτή σπορά των δυο ειδών επί της γραμμής και σπορά των δυο ειδών σε εναλλασσόμενες γραμμές).

ΜΑΛΑΚΟ ΣΙΤΑΡΙ - Ποικιλία «ΓΕΚΟΡΑ»

Η ποικιλία «Γεκόρα» είναι κοντή ποικιλία, πολύ πρόιμη, με μέτριο αδέλωμα. Έχει άριστη αντοχή στο πλάγιασμα. Η ποικιλία είναι αγανώδης με στάχυ μέτρια συμπαγή και σπόρο ωοειδή με κιτρινό-λευκό χρωματισμό. Είναι ευαίσθητη στον παγετό του χειμώνα και χαρακτηρίζεται μετρίως ανθεκτική στον παγετό της άνοιξης. Όσον αφορά τις ασθένειες είναι ανθεκτική στη μαύρη σκωρίαση, μέτρια ανθεκτική στις υπόλοιπες σκωριάσεις, ευαίσθητη στο ωίδιο.

ΒΡΩΜΗ - Ποικιλία «ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ»

Η ποικιλία «Κασσάνδρα» είναι μέτριου ύψους με πλούσιο αδέλωμα, κατάλληλη για ενσίρωση αλλά και καρπό. Είναι μεσοπρόιμη ποικιλία και πολύ ανθεκτική στο πλάγιασμα. Η ποικιλία είναι πολύ αποδοτική, δίνει δε καλές αποδόσεις σε ημιγόνιμα έως πτωχά εδάφη. Είναι κατάλληλη για ξηροθερμικές συνθήκες, ενώ προσαρμόζεται ακόμη και σε όξινα χωράφια. Μέτρια ανθεκτική στον παγετό του χειμώνα. Η ποικιλία είναι πολύ ανθεκτική στις σκωριάσεις και το ωίδιο.

ΦΑΚΗ - Ποικιλία «ΘΕΣΣΑΛΙΑ»

Η ποικιλία «Θεσσαλία» είναι μεσοπρόιμη με σταθερή απόδοση. Πρόκειται για πλατύσπερμη ποικιλία, η οποία προήλθε από επιλογή σε πληθυσμό που είχε εισαχθεί

από την Γερμανία. Ο σπόρος έχει το χαρακτηριστικό πλατύ σχήμα και χρώμα ανοικτό πράσινο ή υπόξανθο χωρίς στίγματα ή κηλίδες. Είναι ανθεκτική στους παγετούς του χειμώνα καθώς και αρκετά παραγωγική. Η ποικιλία αυτή προτείνεται για βιολογική γεωργία.

ΦΑΚΗ - Ποικιλία «ΕΛΠΙΔΑ»

Η ποικιλία «Ελπίδα» είναι πρώιμη, με καλή ικανότητα αδερφώματος και αρκετά παραγωγική. Η ανάπτυξη της είναι ημιόρθια, ενώ είναι και ανθεκτική στους παγετούς του χειμώνα. Ο σπόρος έχει πλατύ σχήμα και χρώμα ανοικτό πράσινο ή υπόξανθο. Το χρώμα της κοτυληδόνας είναι κίτρινο. Η ποικιλία προσαρμόζεται άριστα στις μεσογειακές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

2.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το πλήρως τυχαιοποιημένο με 3 επαναλήψεις. Κατά την σπορά τα 3 διαφορετικά είδη σπάρθηκαν ως συγκαλλιέργεια σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς μεταξύ σιτηρών – ψυχανθών. Δημιουργήθηκαν 12 επεμβάσεις και συνολικά 36 πειραματικά τεμάχια. Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο σπάρθηκαν 6 γραμμές μήκους 5m, από τις οποίες συγκομίστησαν οι 4 μεσαίες. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ήταν 25 εκατοστά, ενώ επί της γραμμής η σπορά ήταν συνεχής. Μεταξύ των επαναλήψεων αφέθηκε διάδρομος 2 μέτρων.

Για την προετοιμασία του εδάφους εφαρμόστηκαν όλες οι ενδεδειγμένες καλλιεργητικές φροντίδες. Η σπορά έγινε στις 5 Νοεμβρίου με το χέρι. Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου δεν έγινε καμία άρδευση. Ο αγρός λιπάνθηκε μόνο με βασική λίπανση και εφαρμόστηκαν όλες οι απαιτούμενες καλλιεργητικές πρακτικές. Η καλλιεργούμενη έκταση που χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή του πειράματος παρέμενε καθαρή από ζιζάνια. Η απομάκρυνση των ζιζανίων από την καλλιέργεια, γινόταν μηχανικά με τσάπισμα ή ξεβοτάνισμα. Η συγκομιδή της φακής πραγματοποιήθηκε στις 23 Ιουνίου με το χέρι για την αποφυγή τινάγματος. Στις 17 Ιουλίου έγινε η συγκομιδή των σιτηρών με την βοήθεια πειραματικής θεριζοαλωνιστικής μηχανής.

Μετά τη συγκομιδή και το ζύγισμα του σπόρου μετρήθηκε το Βάρος χιλίων κόκκων (ΒΧΚ) για όλα τα πειραματικά τεμάχια και το εκατολιτρικό βάρος για τα σιτηρά. Το εκατολιτρικό βάρος όπως και το ΒΧΚ είναι ένα χαρακτηριστικό που αντικατοπτρίζει

το καλό γέμισμα του κόκκου και την ωριμότητα του κόκκου και ως εκ τούτου την ποιότητα του σπόρου. Επίσης μετρήθηκε το μέγεθος του κόκκου (μήκος και πλάτος) σε 10 στάχεις (ή φόβες) που είχαν συλλεγεί.

Πίνακας 1. Πειραματικό σχέδιο του πειράματος συγκαλλιέργειας σιταριού και βρώμης με φακή

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	A	B	Γ
1	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	1	15	26
2	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2	24	27
3	ΓΕΚΟΡΑ	3	19	32
4	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	4	16	36
5	ΕΛΠΙΔΑ	5	17	35
6	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	6	14	25
7	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	7	13	30
8	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	8	18	34
9	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	9	22	28
10	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	10	20	29
11	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	11	23	33
12	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	12	21	31

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται το Βάρος χιλίων κόκκων των σιτηρών και ψυχανθών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

Πίνακας 2. Βάρος χιλίων κόκκων των σιτηρών και ψυχανθών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	Α		Β		Γ	
	ΣΙΤΗΡΟ	ΨΥΧΑΝΘΕΣ	ΣΙΤΗΡΟ	ΨΥΧΑΝΘΕΣ	ΣΙΤΗΡΟ	ΨΥΧΑΝΘΕΣ
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	38,92	46,24	39,62	47,02	37,92	45,22
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	34,287	48,96	37,287	48,99	34,287	45,96
ΓΕΚΟΡΑ	38,272		36,984		38,973	
ΘΕΣΣΑΛΙΑ		48,23		46,23		47,23
ΕΛΠΙΔΑ		50,83		50,613		51,013
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	40,647		41,027		40,617	
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	39,21	53,677	39,13	53,877	38,72	53,477
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	38,933	58,0	38,833	56,1	39,333	57,2
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	37,167	45,417	36,727	47,617	40,25	46,517
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	36,83	51,373	35,46	50,473	39,34	53,373
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	37,807	56,611	36,91	56,732	35,173	53,856
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	34,217	48,967	37,88	49,735	42,213	51,199

Από τον πίνακα 2 φαίνεται ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των επεμβάσεων όσον αφορά το Βάρος χιλίων κόκκων (ΒΧΚ). Ο αριθμός αυτός για τα σιτηρά κυμαίνεται από 35,28 γραμμάρια για την Γεκόρα όταν συγκαλλιεργήθηκε με την Θεσσαλία σε μίγμα επί της σποράς, έως 40,76 γραμμάρια για τη μονοκαλλιέργεια της Κασσάνδρας. Όσον αφορά τα ψυχανθή κυμαίνεται από 46,16 για τη Θεσσαλία σε

συγκαλλιέργεια με τη Γεκόρα σε χωριστές γραμμές, έως 57,1 για την Ελπίδα όταν συγκαλλιεργήθηκε με την Γεκόρα σε μίγμα επί της γραμμής.

Η Γεκόρα όσον αφορά το ΒΧΚ ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με την Ελπίδα και στα δυο συστήματα σποράς και την Θεσσαλία σε εναλλασσόμενες γραμμές, ενώ ζημιώθηκε όταν συγκαλλιεργήθηκε με τη Θεσσαλία σε μίγμα επί της γραμμής. Η Κασσάνδρα όσον αφορά το ΒΧΚ εμφάνισε την υψηλότερη τιμή σε μονοκαλλιέργεια ενώ ζημιώθηκε (στατιστικώς σημαντικά) από την συγκαλλιέργεια, με Θεσσαλία και Ελπίδα και στα δυο συστήματα σποράς. Η ποικιλία φακής Θεσσαλία ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα σε μίγμα επί τη γραμμής, ενώ ζημιώθηκε σε συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα σε χωριστές γραμμές. Η ποικιλία φακής Ελπίδα ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια με τη Γεκόρα σε μίγμα επί της γραμμής και από τη συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα σε χωριστές γραμμές (Πίνακας 4). Από τον πίνακα 4 φαίνεται ότι γενικώς η συγκαλλιέργεια συντελεί σε μεγαλύτερο βάρος χιλίων κόκκων, πλην της Κασσάνδρα η οποία ευνοήθηκε από τη μονοκαλλιέργεια.

Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικές, όπως φαίνεται από την ανάλυση παραλακτικότητας, αφού το F των δεδομένων είναι μεγαλύτερο από το $F_{0.5}$ ($F=57,69 < F_{0.5}=1,98$) και η $E\sigma\Delta=2,021 \cdot \sqrt{2 \cdot 2,58 / 3} = 2,65$

Πίνακας 3. Ανάλυση παραλλακτικότητας του Βάρους χιλίων κόκκων των σιτηρών και ψυχανθών

ΠΗΓΗ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΒΕ	ΑΤ	ΜΤ	F	F ₀₅
ΠΑΡΑΓΩΝΤΕΣ	19	2.827,7	148,83	57,69	1,98
ΣΦΑΛΜΑ	40	103,19	2,58		
ΣΥΝΟΛΟ	59	2.930,89			

Πίνακας 4. Βάρος χιλίων κόκκων των σιτηρών και ψυχανθών στις 12 επεμβάσεις

ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	ΣΙΤΗΡΟ	ΨΥΧΑΝΘΕΣ
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	38,82hi	46,16*fg
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	35,29j	47,97ef

ΓΕΚΟΡΑ	38,07i	
ΘΕΣΣΑΛΙΑ		47,23f
ΕΛΠΙΔΑ		50,81de
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	40,76h	
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	39,02hi	53,68bc
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	39,03hi	57,1a
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	38,05i	44,23g
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	37,21ij	51,74cd
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	36,63ij	55,73ab
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	38,10i	49,97de

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $p < 0,05$

Στον πίνακα 5 που ακολουθεί παρουσιάζεται το βάρος εκατολίτρου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

Πίνακας 5. Βάρος εκατολίτρου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	A	B	Γ
1	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	138	135	130
2	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	132	130	129
3	ΓΕΚΟΡΑ	140	137	131
4	ΘΕΣΣΑΛΙΑ			
5	ΕΛΠΙΔΑ			
6	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	56	57	61
7	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	125	132	134
8	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	126	128	131
9	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	66	57	57

10	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	60	58	74
11	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	56	60	63
12	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	66	60	58

Από τους πίνακες 5 και 7 φαίνεται ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των σιτηρών όσον αφορά το εκατολιτρικό βάρος. Το εκατολιτρικό βάρος κυμαίνεται από 58 για την τη μονοκαλλιέργεια της Κασσάνδρας, έως 134,33 για τη Γεκόρα όταν συγκαλλιεργήθηκε με τη Θεσσαλία σε χωριστές γραμμές. Η Γεκόρα όσον αφορά το εκατολιτρικό βάρος δεν επηρεάστηκε από τη συγκαλλιέργεια της με την Ελπίδα και τη Θεσσαλία και στα δυο συστήματα σποράς. Ομοίως και η Κασσάνδρα όσον αφορά το εκατολιτρικό βάρος δεν επηρεάστηκε από τη συγκαλλιέργεια της και με τις δυο ποικιλίες φακής και στα δυο συστήματα σποράς.

Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικές, όπως φαίνεται από την ανάλυση παραλακτικότητας, αφού το F των δεδομένων είναι μεγαλύτερο από το $F_{0,5}$ ($F=204,45 < F_{0,5}=2,35$) και η $E\sigma\Delta=2,086 \cdot \sqrt{2 \cdot 20,8/3}=7,77$

Πίνακας 6. Ανάλυση παραλλακτικότητας του Βάρους εκατολίτρου των σιτηρών

ΠΗΓΗ ΠΑΡΑΛ.	ΒΕ	ΑΤ	ΜΤ	F	F ₀₅
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	9	38.273,37	4.252,597	204,45	2,35
ΣΦΑΛΜΑ	20	416	20,8		
ΣΥΝΟΛΟ	29	38.689,37			

Πίνακας 7 . Βάρος εκατολίτρου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	Μ.Ο
1	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	134,33a
2	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	130,33a
3	ΓΕΚΟΡΑ	136a
4	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	

5	ΕΛΠΙΔΑ	
6	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	58b
7	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	130,33a
8	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	128,33a
9	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	60b
10	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	64b
11	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	59,67b
12	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	61,33b

Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $p < 0,05$

Στον πίνακα 8 που ακολουθεί παρουσιάζεται το μήκος του κόκκου των δυο ειδών σιτηρών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

Πίνακας 8 . Μήκος κόκκου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	A	B	Γ
1	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	5,92	6,36	6,4
2	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	6,04	6,3	6,24
3	ΓΕΚΟΡΑ	6,04	6,92	6,6
4	ΘΕΣΣΑΛΙΑ			
5	ΕΛΠΙΔΑ			
6	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	13,36	13,32	13,1
7	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	7,08	5,92	6,1
8	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	6,28	6	6,04
9	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	13,88	13,08	13,2
10	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	13,4	13,3	13,8

11	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	13,44	13,8	13,88
12	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	13,24	13,12	13,64

Το μήκος του κόκκου κυμάνθηκε από 6,11 χιλιοστά για τη Γεκόρα όταν συγκαλλιεργήθηκε με την Ελπίδα σε μίγμα επί της γραμμής έως 13,71 χιλιοστά για την Κασσάνδρα σε συγκαλλιέργεια με την Ελπίδα σε χωριστές γραμμές. Το μήκος κόκκου στην Κασσάνδρα γενικά είναι μεγάλο (1,4 εκ. περίπου) ανεξάρτητα από την ποικιλία φακής με την οποία συγκαλλιεργήθηκε αλλά και το σύστημα σποράς. Το μήκος του κόκκου της ποικιλίας Γεκόρα κυμάνθηκε από 6,11 χιλιοστά σε συγκαλλιέργεια με την Ελπίδα σε μίγμα επί της γραμμής έως 6,52 χιλιοστά σε μονοκαλλιέργεια. Δηλαδή το μήκος του κόκκου των σιτηρών δεν επηρεάζεται από τη συγκαλλιέργεια.

Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικές, όπως φαίνεται από την ανάλυση παραλλακτικότητας αφού το F των δεδομένων είναι μεγαλύτερο από το $F_{0,5}$ ($F=388,45 > F_{0,5}=2,35$) και $E\sigma\Delta=2,086 \cdot \sqrt{2} \cdot 0,11/3 = 0,56$

Πίνακας 9. Ανάλυση παραλλακτικότητας του μήκους κόκκου των σιτηρών

ΠΗΓΗ ΠΑΡΑΛ.	ΒΕ	ΑΤ	ΜΤ	F	F ₀₅
ΠΑΡΑΓΩΝΤΕΣ	9	384,6	42,73	388,45	2,35
ΣΦΑΛΜΑ	20	2,21	0,11		
ΣΥΝΟΛΟ	29	386,81			

Πίνακας 10 . Μήκος κόκκου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις

ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	Μ.Ο.
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	6,23*b
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	6,19b
ΓΕΚΟΡΑ	6,52b

ΘΕΣΣΑΛΙΑ	
ΕΛΠΙΔΑ	
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	13,26a
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	6,37b
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	6,11b
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	13,39a
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	13,5a
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	13,71a
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	13,33a

*Μέσοι.όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για p 05

Στον πίνακα 11 που ακολουθεί παρουσιάζεται το πλάτος του κόκκου των δυο ειδών σιτηρών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

Πίνακας 11 . Πλάτος κόκκου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις και στις τρεις επαναλήψεις

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	A	B	Γ
1	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	2,96	2,68	2,96
2	ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,6	2,58	2,84
3	ΓΕΚΟΡΑ	2,8	3,04	2,64
4	ΘΕΣΣΑΛΙΑ			
5	ΕΛΠΙΔΑ			
6	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	2,4	2,44	2,6
7	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	3,04	2,72	2,73
8	ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,76	2,8	2,76
9	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	2,76	3	2,84
10	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	3	3,28	2,64

11	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	2,76	2,68	2,6
12	ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,68	2,8	2,96

Στον πίνακα 11 παρουσιάζεται το πλάτος κόκκου των δυο ειδών σιτηρών που χρησιμοποιήθηκαν. Το πλάτος κυμάνθηκε από 2,48 χιλιοστά για την Κασσάνδρα σε μονοκαλλιέργεια έως 2,97 χιλιοστά για την Κασσάνδρα σε συγκαλλιέργεια με την Θεσσαλία σε μίγμα επί της γραμμής. Το πλάτος του κόκκου των 2 ειδών σιτηρών είναι ανεξάρτητο από τη συγκαλλιέργεια με τις δυο ποικιλίες φακής και από το σύστημα σποράς.

Οι διαφορές αυτές δεν είναι στατιστικώς σημαντικές, όπως φαίνεται από την ανάλυση παραλλακτικότητας (πίνακας 12) αφού το F των δεδομένων είναι μικρότερο από το $F_{0,5}$ ($F=2,036 < F_{0,5}=2,35$) και $E\sigma\Delta=2,086 \cdot \sqrt{2} \cdot 0,028/3=0,285$

Πίνακας 12. Ανάλυση παραλλακτικότητας του πλάτους κόκκου των σιτηρών

ΠΗΓΗ ΠΑΡΑΛ.	ΒΕ	ΑΤ	ΜΤ	F	F ₀₅
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	9	0,51	0,057	2,036	2,35
ΣΦΑΛΜΑ	20	0,56	0,028		
ΣΥΝΟΛΟ	29	1,07			

Πίνακας 13 . Πλάτος κόκκου των σιτηρών στις 12 επεμβάσεις

ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ	Μ.Ο.
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	2,87ab
ΓΕΚΟΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,67b
ΓΕΚΟΡΑ	2,83ab
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	
ΕΛΠΙΔΑ	
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	2,48b
ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	2,83ab

ΓΕΚΟΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,77ab
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (χωριστές γραμμές)	2,87ab
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΘΕΣΣΑΛΙΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,97a
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ΕΛΠΙΔΑ (χωριστές γραμμές)	2,68b
ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ+ ΕΛΠΙΔΑ (μίγμα επί της γραμμής)	2,81ab

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν στην παρούσα εργασία.

Ειδικότερα, υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων όσον αφορά το ΒΧΚ. Η Γεκόρα ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με την Ελπίδα και στα δυο συστήματα σποράς και την Θεσσαλία σε εναλλασσόμενες γραμμές, ενώ ζημιώθηκε όταν συγκαλλιεργήθηκε με τη Θεσσαλία σε μίγμα επί της γραμμής. Ενώ αντίθετα η Κασσάνδρα εμφάνισε την υψηλότερη τιμή ΒΧΚ σε μονοκαλλιέργεια

Η ποικιλία φακής Θεσσαλία ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα σε μίγμα επί τη γραμμής, ενώ ζημιώθηκε σε συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα σε χωριστές γραμμές. Η ποικιλία φακής Ελπίδα ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια με τη Γεκόρα σε μίγμα επί της γραμμής και από τη συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα σε χωριστές γραμμές. Φαίνεται ότι γενικώς η συγκαλλιέργεια συντελεί σε μεγαλύτερο βάρος χιλίων κόκκων, πλην της ποικιλίας Κασσάνδρα η οποία ευνοήθηκε από τη μονοκαλλιέργεια.

Όσον αφορά το εκατολιτρικό βάρος αυτό δεν επηρεάστηκε από τη συγκαλλιέργεια των δυο ειδών σιτηρών με την Ελπίδα και τη Θεσσαλία και στα δυο συστήματα σποράς.

Το μήκος του κόκκου στην Κασσάνδρα γενικά είναι μεγάλο ανεξάρτητα από την ποικιλία φακής με την οποία συγκαλλιεργήθηκε αλλά και το σύστημα σποράς. Το μήκος του κόκκου της ποικιλίας Γεκόρα δεν επηρεάστηκε από τη συγκαλλιέργεια.. Ομοίως και το πλάτος του κόκκου των 2 ειδών σιτηρών δεν επηρεάστηκε από τη συγκαλλιέργεια.

5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία

Andrews, D.J. & A.H. Kassam 1976. In: “Multiple Cropping” (eds R.I. Papendick, P.A. Sanchez and G.B. Triplett). Spec. Pub. No 27 Am. Soc. Of Argon, Madison, Wisconsin, pp. 1-10.

Anil L., Park J., Phipps R.M., Miller F.A., 1998, “Temperate intercropping of cereals for forage a review of the potential for the growth and utilization with particular reference to the U K ”, Department of agriculture.

Banik P., Midya A., Sarkar B., Ghose S., 2006, “Wheat and chickpea intercropping systems in an additive series experiment”, Advantages and weed smothering, European Journal of Agronomy vol 24, pp 325-332

Dissanayake, R.; Braich, S.; Cogan, N.O.I.; Smith, K.; Kaur, S. Characterization of Genetic and Allelic Diversity Amongst Cultivated and Wild Lentil Accessions for Germplasm Enhancement. *Front. Genet.* 2020, 11, 1–14, doi:10.3389/fgene.2020.00546

Honermeier, B 2007. Diversity in Crop Production Systems. In: Biodiversity in Agricultural Production Systems (eds G. Benckiser & S. Schnell), pp. 1-19

Lance Gibson, and Garren Benson. "Origin, History, and Uses of Corn (Zea Mays)." *Origin, History and Uses of Corn.* Iowa Sate University, Jan. 2002

Lithourgidis, A.S., D.N. Vlachostergios, C.A. Dordas, C.A. Damalas 2011,” Dry matter yield, nitrogen content, and competition in pea-cereal intercropping systems”, European Journal of Agronomy vol 34, pp 287–294

Malezieux E., Crozat Y., Dupraz C., Laurans M., Makowski D., Lafontaine H., Rapidel B., Tourdonnet S., Morison M., 2009,”Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models”, A review, *Agronomy for Sustainable Development* vol 29, pp 44-47.

Sarker, A.; Erskine, W. Recent progress in the ancient lentil. *J. Agric. Sci.* 2006, 144, 19–29, doi:10.1017/S0021859605005800.

Shaheen, R., Maddirevula, S., Ewida, N., Alsahli, S., Abdel-Salam, G. M. H., Zaki, M.S., Tala, S. A., Alhashem, A., Softah, A., AlOwain, M., Alazami, A. M., Abadel, B., Patel, N., Al-Sheddi, T., Alomar, R., Alobeid, E., Ibrahim, N., Hashem, M., Abdulwahab, F., Alkuraya, F. S. (2019). Genomic and phenotypic delineation of congenital microcephaly. *Genetics in Medicine*, 21, 545–552.

Sullivan P., 2003. Overview of cover crops and green manures. ATTRA-National Sustainable Agriculture Information Service

Ελληνική βιβλιογραφία

Δαναλάτος Ν., 2005. Σημειώσεις ειδικής γεωργίας Ι (χειμερινά σιτηρά και καρποδοτικά ψυχανθή). Βόλος

Παπακώστα - Τασοπούλου Δ., (2008). Ειδική Γεωργία Ι – Τεύχος Α Χειμερινά Σιτηρά , Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη

Φασούλας, Α.Κ και Φωτιάδης, Ν.Α. 1984. Αρχές της επιστήμης των καλλιεργούμενων φυτών. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, pp 132-142