



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

*Αποδόσεις σε καρπό μετά από
συγκαλλιέργεια διαφορετικών γενοτύπων
εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών*

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μιχαήλ Πεϊόγλου, FG 31585

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Λαζαρίδου Θεανώ, Καθηγήτρια, Σχολή
Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Φλώρινα, 2024

ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Δηλώνω ότι εγώ ο **Μιχαήλ Πειόγλου** είμαι ο συγγραφέας της εργασίας με τίτλο: **Αποδόσεις σε καρπό μετά από συγκαλλιέργεια διαφορετικών γενοτύπων εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών**, που συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε τον Οκτώβρη του 2024. Η αναφερόμενη εργασία αποτελεί προϊόν προσωπικής μου σύνταξης. Επιπλέον δεν υφίσταται καμία αντιγραφή αλλά ούτε και ανάθεση γραφής της σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν βρίσκονται στην βιβλιογραφία αλλά και στο κείμενο.

Όνοματεπώνυμο: Πειόγλου Μιχαήλ

ΑΜ:FG 31585

Υπογραφή:

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	6
Abstract	7
Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στα σιτηρά.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.1: Πλεονεκτήματα των σιτηρών ...	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2: Βοτανική περιγραφή χειμερινών σιτηρών	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2.1: Ριζικό σύστημα	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2.2: Βλαστός	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2.3: Φύλλα	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2.4: Ταξιανθίες.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2.5: Καρπός.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3: Ανάπτυξη.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 2: Εισαγωγή στο σιτάρι	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.1: Γενικές πληροφορίες	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2: Κατηγορίες σίτου	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.3: Ο σίτος στην Ελλάδα.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.4: Ποικιλία Γεκόρα(Yecora)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 3: Εισαγωγή στη βρώμη.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
3.1: Γενικές πληροφορίες	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
3.2: Προϊόντα και ποιότητα αυτών ..	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
3.3: Ποικιλία «ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ»	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 4: Εισαγωγή στα ψυχανθή...	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.1: Γενικές πληροφορίες	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.2: Η φακή	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3: Ελληνικές ποικιλίες φακής.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3.1: «ΣΑΜΟΣ»	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3.2: «ΘΕΣΣΑΛΙΑ».....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3.3: «ΕΛΠΙΔΑ»	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 5: Συγκαλλιέργεια.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1: Ορισμός	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.2: Τύποι συγκαλλιέργειας.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.3: Πλεονεκτήματα συγκαλλιέργειας.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.4: Συγκαλλιέργεια σιτηρών – ψυχανθών.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 6: Πειραματικός Αγρός.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.1: Υλικά και Μέθοδοι	15
6.1.1: Φυτικό Υλικό.....	15
6.1.2: Πειραματικό Σχέδιο.....	17
6.2: Αποτελέσματα	20
6.3: Συμπεράσματα	23
Βιβλιογραφία	24

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται την απόδοση σε καρπό μετά από συγκαλλιέργεια εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών με δύο αναλογίες σποράς. Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, στη Φλώρινα. Όσον αφορά τα σιτηρά, το φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ποικιλία Γεκόρα (μαλακό σιτάρι) και η ποικιλία Κασσάνδρα (βρώμη), ενώ ως ψυχανθές χρησιμοποιήθηκε η φακή με τις ποικιλίες Σάμος, Ελπίδα και Θεσσαλία. Χρησιμοποιήθηκαν δύο αναλογίες σποράς, 70:30 και 50:50 και το πειραματικό σχέδιο ήταν το πλήρως τυχαιοποιημένο με τρεις επαναλήψεις. Μετά τη συγκομιδή μετρήθηκε η παραγόμενη ποσότητα σε κάθε πειραματικό τεμάχιο και έγινε η αναγωγή στο στρέμμα ώστε να βρεθεί η απόδοση σε καρπό σε κιλά ανά στρέμμα. Βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα δεδομένα που μετρήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: συγκαλλιέργεια, ψυχανθή, σιτηρά, σιτάρι, βρώμη, φακή

Abstract

In this thesis the intercropping of grain legumes with cereals (bread wheat and oats) with two different sowing ratio, was studying. The experiment took place at the university of western Macedonia in Florina. In detail, the variety Yekora (bread wheat), the variety Kassandra (oat) and the varieties Samos, Elpida, Thessalia (lentil) were used. Two sowing ratio 70:30 (cereal:grain legumes) and 50:50 were used. The experimental design was the completely randomized with three replications. After harvesting process the quantity produced from each experimental plot was measured and the yield/acre was calculated. Finally, statistically significant differences were found for the measured data.

Key words: Intercropping, cereals, grain legumes, wheat, oat, lentil

Εισαγωγή

Τα σιτηρά αποτελούν τη βάση της διατροφής των ανθρώπων παγκοσμίως. Θεωρείται δε, ότι πιθανόν τα φυτά αυτά να αποτελούν τη βάση για την μετάβαση του ανθρώπου από τη συλλογή προϊόντων και το κυνήγι στην καλλιέργεια. Συνετέλεσαν δηλαδή στη δημιουργία των πρώτων οικισμών των πρώτων κοινωνιών. Είναι το πέρασμα από την Παλαιολιθική εποχή, στην Νεολιθική εποχή. Τα σιτηρά είναι μονοκοτυλήδονα φυτά. Μεταξύ αυτών το σιτάρι, το ρύζι, το καλαμπόκι, το κριθάρι, η βρώμη, η σίκαλη (βρίζα), το σόργο και το κεχρί είναι καρποδοτικά σιτηρά και παρέχουν το 56% των θερμίδων από τις τροφές και το 50% της πρωτεΐνης που καταναλώνεται παγκοσμίως.

Τα σιτηρά καλλιεργούνται σε όλες τις χώρες του κόσμου και έχουν παγκόσμια οικονομική σημασία. Η παγκόσμια καλλιεργούμενη έκταση με σιτηρά παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις. Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή σε σιτηρά είναι σχεδόν ίδια ενώ σε διάστημα τριών δεκαετιών η παραγωγή έχει σχεδόν διπλασιαστεί. Οι αιτίες αύξησης της παραγόμενης ποσότητας είναι πολλές και σχετίζονται όλες με την εξέλιξη της γεωπονικής επιστήμης και της έρευνας. Οι παραγωγοί χρησιμοποιούν πιο αποδοτικές ποικιλίες και επιπλέον έχει βελτιωθεί η καλλιεργητική τεχνική και τέλος έχουν αυξηθεί τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται (π.χ. λιπάσματα, φυτοπροστατευτικά προϊόντα).

Μία επιθυμητή αύξηση της παραγόμενης ποσότητας στο μέλλον θα προκύψει πάλι από τη βελτίωση των παραπάνω. Είναι δύσκολο να υπάρχει αύξηση της καλλιεργηθείσας έκτασης, εξαιτίας του πεπερασμένου αριθμού τους. Ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες οι μέσες αποδόσεις είναι ακόμη αρκετά χαμηλές. Επομένως μία πρώτη αύξηση θα προκύψει αν γίνει ορθή εκμετάλλευση και αυτών των εκτάσεων.

Στη συμβατική γεωργία και στις μονοκαλλιέργειες, παρ' όλο που παράγονται ικανοποιητικές ποσότητες, ο γρήγορος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού θα επιφέρει σοβαρό επισιτιστικό πρόβλημα στο εγγύς μέλλον. Επιπλέον αυτός ο τρόπος καλλιέργειας βασίζεται κυρίως σε μεγάλα κόστη και σε ορυκτά καύσιμα και έχει ως αποτέλεσμα να επιβαρύνεται ακόμη περισσότερο το περιβάλλον. Ένας άλλος τρόπος καλλιέργειας, που ενδεχομένως θα βοηθήσει στη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης είναι η συγκαλλιέργεια (Intercropping).

Ο καρπός του σίτου είναι κατ' εξοχήν αμυλούχος, με αρκετά υψηλό ποσοστό πρωτεΐνης. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται βασικά δυο είδη το μαλακό σιτάρι και το σκληρό σιτάρι.

Το μαλακό σιτάρι (*Triticum aestivum*) επί το πλείστον καλλιεργείται σε θερμές και εύκρατες περιοχές. Οι ποικιλίες που εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για την παρασκευή ψωμιού. Ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε άμυλο, λίπη, σίδηρο, φωσφόρο και βιταμίνη Β σε σχέση με τον σκληρό σίτο. Τέλος διακρίνει κανείς στο σπόρο μία διαφορά στην υφή, μετά το σπάσιμο, με την άκρη να είναι σκληρή ενώ το κέντρο αμυλώδες.

Το σκληρό σιτάρι (*Triticum durum*) προορίζεται κυρίως για την παρασκευή σιμιγδαλιού και ζυμαρικών.. Καλλιεργείται σε ξηρές περιοχές και υπερέχει ποιοτικά σε σχέση με το μαλακό όσον αφορά τις πρωτεΐνες, το νερό και το ασβέστιο. Ο σπόρος του, έχει εσωτερικά μορφή κρυσταλλική και ομοιόμορφη. Τέλος οι ποικιλίες του σκληρού σιταριού είναι συνήθως υψηλές με παρουσία αγάνων.

Το περισσότερο σιτάρι καταναλώνεται από τις χώρες που το παράγουν. Λίγες χώρες, παράγουν μεγαλύτερη ποσότητα σιταριού από τις ανάγκες τους και μπορούν να κάνουν εξαγωγές. Χρονιά ορόσημο για την Ελλάδα ήταν το 1956, όταν έγινε για πρώτη φορά αυτάρκης στο σιτάρι. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής συναντάται στη Θεσσαλία, τη Μακεδονία και τη Θράκη.

Η πρώτη αναφορά της βρώμης ως καλλιεργούμενο είδος γίνεται στις αρχές της Χριστιανικής εποχής (1^{ος} αιώνας μ.Χ.). Μέχρι τότε οι αναφορές που υπήρχαν την χαρακτήριζαν ως ζιζάνιο και ως φαρμακευτικό φυτό. Πράγματι, τα αρχαιολογικά ευρήματα δείχνουν ότι η βρώμη ήταν αρχικά ζιζάνιο στις καλλιέργειες σιταριού και κριθαριού και όχι καλλιεργούμενο είδος. Η βρώμη ανήκει στο γένος *Avena*. Ο καρπός της βρώμης χρησιμοποιείται ως κτηνοτροφή και για ανθρώπινη κατανάλωση.

Η βρώμη χρησιμοποιείται σε μικρό ποσοστό για ανθρώπινη κατανάλωση. Για να γίνει αυτό πρέπει πρώτα να προηγηθεί η αποφλοίωση των ντυμένων σπόρων. Από αυτόν παράγονται νιφάδες, κουάκερ, αλεύρι κ.ά. Το αλεύρι βρώμης σπανίως χρησιμοποιείται από μόνο του για την παραγωγή ψωμιού, διότι στερείται γλουτένης. Τα τελευταία χρόνια η κατανάλωση βρώμης παρουσιάζει αύξηση εξαιτίας της εξαιρετικής ποιότητας φυτικών ινών και βιταμινών που έχει.

Η κύρια χρήση της βρώμης είναι για την σίτιση των ζώων. Στην διατροφή των ζώων εκτός από τον καρπό χρησιμοποιείται και το άχυρο, το οποίο είναι καλής ποιότητας. Μπορεί να γίνει και βόσκηση της καλλιέργειας, νωρίς την άνοιξη, εάν πρόκειται για πρώιμη ποικιλία. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της βρώμης είναι ότι περιέχει μία αντιοξειδωτική ουσία η οποία καθυστερεί το τάγγισμα των λιπαρών προϊόντων. Άλλες χρήσεις είναι στην παρασκευή καλλυντικών, φάρμακα, χαρτοποία κ.ά.

Τα ψυχανθή καλλιεργούνται για τρεις κυρίως λόγους για την παραγωγή καρπών που χρησιμοποιούνται στη διατροφή του ανθρώπου και των ζώων, για την παραγωγή χονδροειδών ζωοτροφών και ως φυτά χλωράς λίπανσης. Ο καρπός τους είναι πλούσιος σε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου οι ζωικές πρωτεΐνες είναι ανεπαρκείς και έχουν υψηλό κόστος, είναι η νούμερο ένα επιλογή για την πρόσληψη πρωτεΐνης.

Τα ψυχανθή ανήκουν στην οικογένεια Fabaceae (παλαιότερη ονομασία Leguminosae, Papilionaceae), η οποία κατατάσσεται στην κλάση των Δικότυλων στην τάξη Fabales και υποδιαιρείται σε 400 περίπου γένη. Τα γένη αυτά έχουν μεγάλη ποικιλομορφία. Μπορεί να είναι ετήσια ή πολυετή, ποώδη, θαμνώδη ή δενδρώδη, έρποντα ή αναρριχώμενα.

Αυτό που τα καθιστά τόσο σημαντικά είναι η ικανότητά τους να δεσμεύουν το άζωτο. Με αυτό τον τρόπο όχι μόνο καλύπτουν, μερικώς ή ολικώς, τις ανάγκες τους σε άζωτο, αλλά εμπλουτίζουν και το έδαφος, με αποτέλεσμα να γίνεται χρήση του από την καλλιέργεια που θα ακολουθήσει. Το αποτέλεσμα της ιδιότητας αυτής είναι γνωστό ήδη από την αρχαιότητα και μπορεί κανείς να το συναντήσει στα συστήματα αμειψισποράς των αρχαίων Ελλήνων, Αιγυπτίων και Κινέζων.

Η δέσμευση του αζώτου επιτυγχάνεται εξαιτίας της συμβίωσής τους με αζωτοδεσμευτικά βακτήρια (ριζόβια). Τα βακτήρια αυτά υπάρχουν ήδη στο χώμα, ωστόσο για καλύτερα αποτελέσματα γίνεται και εμβολιασμός ριζοβίων στον έδαφος. Αποτέλεσμα της συμβίωσής τους είναι η ανάπτυξη ενός διαφοροποιημένου ιστού (φυμάτιο) στο ριζικό σύστημα, όπου και δεσμεύεται το άζωτο της ατμόσφαιρας. Αξιοποιώντας την ιδιότητα αυτή των ψυχανθών, γίνεται καταρχάς οικονομία σε αζωτούχα λιπάσματα, αφού το έδαφος εμπλουτίζεται φυσικά, και στη συνέχεια προστατεύεται και το περιβάλλον.

Η φακή φέρει το επιστημονικό όνομα *Lens culinaris* medik. subsp. *culinaris* και κατάγεται από της Εγγύς Ανατολή και τη Μικρά Ασία. Τα πρώτα αρχαιολογικά ευρήματα την τοποθετούν περί το 8500 π.Χ. Στην Ελλάδα διαδόθηκε από την γείτονα χώρα και στη συνέχεια πέρασε και στην κεντρική Ευρώπη.

Ως όσπριο, η φακή είναι πλούσια σε πρωτεΐνη (24-25%) και σε σύνθετους υδατάνθρακες βραδείας απορρόφησης (60%). Είναι από τα κυριότερα όσπρια και καλλιεργείται κυρίως σε ημίξηρες περιοχές. Η χώρα που παράγει την μεγαλύτερη ποσότητα φακής, σύμφωνα με δεδομένα του 2022, είναι ο Καναδάς και ακολουθεί η Ινδία, η Αυστραλία και η Τουρκία. Ως ψυχανθές, όχι μόνο δεν απαιτεί αζωτούχο λίπανση, αλλά και εμπλουτίζει το έδαφος με άζωτο για τις επόμενες καλλιέργειες. Με τη χρήση φωσφορικών λιπασμάτων, επιτυγχάνονται υψηλές αποδόσεις.

Στην Ελλάδα, οι ποικιλίες που προτιμώνται από τους καταναλωτές και κατά συνέπεια καλλιεργούνται, διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τις λεπτόσπερμες (ψιλές φακές), οι οποίες έχουν βάρος 1000 σπόρων <50 γραμμάρια, και τις πλατύσπερμες (χοντρές ή μεγάλες φακές), για τις οποίες το βάρος 1000 σπόρων μεγαλύτερο από 60 γραμμάρια.

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η αξιολόγηση στην περιοχή της Φλώρινας διαφόρων μιγμάτων σιτηρών και ψυχανθών σε δυο αναλογίες σποράς, όσον αφορά την απόδοση.

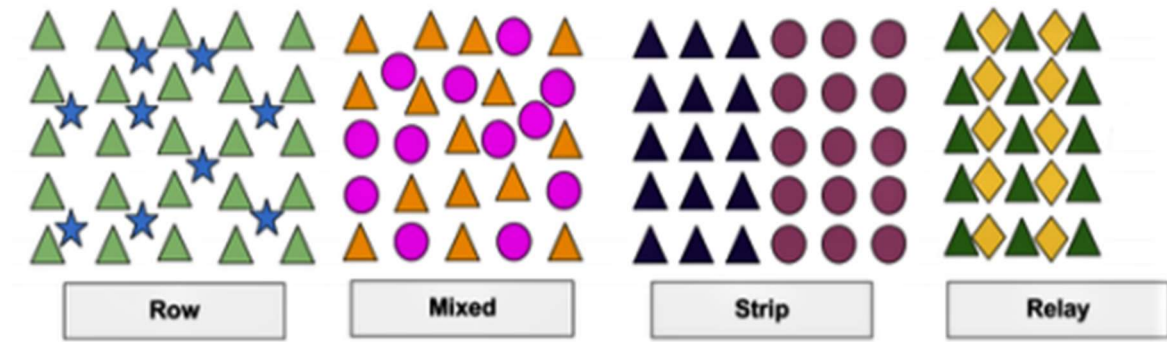
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Συγκαλλιέργεια Γενικά

Η συγκαλλιέργεια είναι μία ιδιαίτερη μορφή καλλιέργειας, όπου σε ένα κομμάτι αγρού, σπέρνονται και μεγαλώνουν ταυτόχρονα δύο ή περισσότερα είδη φυτών. Θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της λεγόμενης βιώσιμης γεωργίας, αφού ενισχύει την βιοποικιλότητα του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα περιορίζονται και οι εισροές φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η συγκαλλιέργεια χωρίζεται σε τέσσερις διαφορετικές ομάδες:

- 1) Συγκαλλιέργεια σε γραμμές (Row intercropping): Καλλιέργεια δύο ή περισσότερων καλλιεργειών συγχρόνως με τουλάχιστον μία καλλιέργεια σπαρμένη σε γραμμές και οι υπόλοιπες είτε σε γραμμές είτε τυχαία.
- 2) Μικτή συγκαλλιέργεια (Mixed intercropping): Καλλιέργεια δύο ή περισσότερων καλλιεργειών χωρίς καμία ευδιάκριτη ρύθμιση γραμμών.
- 3) Συγκαλλιέργεια σε λωρίδες (Strip intercropping): Καλλιέργεια δύο ή περισσότερων καλλιεργειών με αρκετό εύρος μεταξύ τους, τόσο ώστε να επιτρέπεται η ικανοποιητική ανάπτυξη του κάθε είδους αλλά να επιτυγχάνεται και η αλληλεπίδρασή τους.
- 4) Διαδοχική – Κλιμακούμενη συγκαλλιέργεια (Relay intercropping): Καλλιέργεια δύο ή περισσότερων καλλιεργειών ταυτόχρονα, αλλά με τις καλλιέργειες να βρίσκονται σε διαφορετικό στάδιο ανάπτυξης. Η δεύτερη καλλιέργεια σπέρνεται αφού η πρώτη έχει φτάσει στο στάδιο αναπαραγωγής αλλά πριν φτάσει στο στάδιο συγκομιδής.



Εικόνα 1: Συστήματα καλλιέργειας[15]

2.1. Πλεονεκτήματα συγκαλλιέργειας

Υπάρχουν πολλές αναφορές σχετικά με τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει αυτή η μορφή καλλιέργειας. Το κύριο πλεονέκτημα είναι ότι με την συγκαλλιέργεια, το ίδιο κομμάτι γης, πλέον παράγει περισσότερες από μία καλλιέργεια. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, αν υπάρξει προσεκτική επιλογή των ειδών, δηλαδή αν επιλεγθούν είδη που δεν είναι ανταγωνιστικά μεταξύ τους αλλά αντιθέτως θεωρούνται συμπληρωματικά, τότε η παραγωγή εκάστου παρουσιάζεται αυξημένη σε σχέση με την μονοκαλλιέργειά του. Η μεγαλύτερη αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών και πλήρης εκμετάλλευση όλων των θρεπτικών συστατικών αποτελεί επίσης πλεονέκτημα της συγκαλλιέργειας. Όταν καλλιεργούνται ταυτόχρονα δύο συμπληρωματικά φυτά, τα οποία έχουν διαφορετικές ανάγκες, δεν ανταγωνίζονται για τα θρεπτικά συστατικά, αλλά παίρνει το καθένα αυτό που έχει ανάγκη. Μείωση των παράσιτων και των ασθενειών. Τα είδη που επιλέγονται σε τέτοια συστήματα μελετώνται έτσι ώστε, να αποτελούν φυσικά παρασιτοκτόνα το ένα για το άλλο. Δηλαδή το ένα είδος έχει την ιδιότητα να καταπολεμά φυσικά τους εχθρούς του άλλου. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται επίσης και μείωση των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται και ελαχιστοποίηση της έκθεσης του περιβάλλοντος σε φυτοφάρμακα.

Σταθερή και ομοιόμορφη απόδοση Μέσω της συγκαλλιέργειας, αγρότες με περιορισμένη έκταση γης, αποκτούν μια πιο σταθερή απόδοση εισοδήματος. Όταν δύο ή περισσότερα είδη μεγαλώνουν μαζί, μία πιθανή αστοχία στο ένα, δεν σημαίνει αστοχία και στο άλλο είδος.

Βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους και αύξηση του αζώτου Η κυκλική εναλλαγή στην καλλιέργεια βοηθάει στη γονιμότητα του εδάφους. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα ψυχανθή με την βοήθεια των ριζόβιων, ενισχύουν το άζωτο του εδάφους.

2.3. Μειονεκτήματα συγκαλλιέργεια

Παρόλα τα πλεονεκτήματα που έχουν τα συστήματα συγκαλλιέργειας παρουσιάζουν και σημαντικά μειονεκτήματα (Malezieux κ.ά. 2009, Anilk.ά.1998, Caballero κ.ά.1994). Μερικά από αυτά είναι ο ανταγωνισμός που αναπτύσσεται μεταξύ των ειδών για το φως, το νερό και τα θρεπτικά συστατικά αλλά και η αλληλοπαθητική επίδραση που μπορεί να έχει η μια καλλιέργεια στην άλλη, με αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση των καλλιεργειών. Κατά την συγκαλλιέργεια υπάρχει δυσκολία κυρίως όπου απαιτείται μηχανοποίηση της παραγωγής και όταν τα διαφορετικά είδη έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία, ζιζανιοκτόνα και φυτοπροστατευτικές ουσίες, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η εκμηχάνιση της παραγωγής. Ένα σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η συγκομιδή, κυρίως όταν η καλλιέργεια προορίζεται για καρπό ενώ το πρόβλημα αυτό δεν υφίσταται όταν η καλλιέργεια συγκομίζεται για σανό ή βόσκειται από τα αγροτικά ζώα.

2.4. Συγκαλλιέργεια σιτηρών -ψυχανθών

Ο συνδυασμός σιτηρών και ψυχανθών αποτελεί την κυριότερη μορφή συγκαλλιέργειας. Τα πιο δημοφιλή είδη είναι το σκληρό σιτάρι, το κριθάρι, η σίκαλη και η βρώμη, ενώ από τα ψυχανθή ο βίκος, το κτηνοτροφικό κουκί, και το κτηνοτροφικό μπιζέλι. Το κυριότερο πλεονέκτημα είναι η βέλτιστη διαχείριση του αζώτου. Βασιζόμενοι σε αυτό, έπονται πολλά ακόμη πλεονεκτήματα από την συγκαλλιέργεια των δύο αυτών ειδών.

3. Υλικά και Μέθοδοι

3.1 Φυτικό Υλικό

Την καλλιεργητική περίοδο 2021-2022 στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στη Φλώρινα εγκαταστάθηκε πειραματικός αγρός. Το φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν σιτηρά και ψυχανθή, τα οποία καλλιεργήθηκαν σε συγκαλλιέργεια. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν όσον αφορά τα σιτηρά η ποικιλία μαλακού σιταριού Γεκόρα και η ποικιλία βρώμης Κασσάνδρα, ενώ όσον αφορά τα ψυχανθή, επιλέχθηκαν τρεις ποικιλίες φακής, Θεσσαλία, Σάμος και Ελπίδα.



Εικόνα 2.2: Άποψη του πειραματικού αγρού

ΜΑΛΑΚΟ ΣΙΤΑΡΙ - Ποικιλία «ΓΕΚΟΡΑ»

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

ΒΡΩΜΗ - Ποικιλία «ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ»

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

ΦΑΚΗ - Ποικιλία «ΣΑΜΟΣ»

Η ποικιλία Σάμος είναι λεπτόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 απόρων 40-45 γραμμάρια. Ο σπόρος της έχει το σχήμα φακού με χρώμα ανοιχτό πράσινο ή υπόξανθο χωρίς στίγματα ή κηλίδες και το διατηρεί ακόμη και μετά από βροχόπτωση. Έχει σύντομη διάρκεια άνθησης (≈ 3 εβδομάδες). Δεν πλαγιάζει, επομένως διευκολύνεται η συγκομιδή και σε αγρούς με πέτρες. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία και ανθεκτική στους παγετούς (έως -10°C). Πολύ παραγωγική (μέση απόδοση σε ξερικά χωράφια 180-220 κιλά/στρέμμα). Έχει εξαιρετική βραστικότητα, γεύση και χυλώνει εύκολα και δεν είναι γενετικά τροποποιημένη.

ΦΑΚΗ - Ποικιλία «ΘΕΣΣΑΛΙΑ»

Η ποικιλία Θεσσαλία προήλθε από επιλογή από πληθυσμό που είχε εισαχθεί από Γερμανία. Ο σπόρος της έχει πλατύ σχήμα με χρώμα ανοιχτό πράσινο ή υπόξανθο χωρίς στίγματα ή κηλίδες. Είναι πλατύσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων 60-65 γραμμάρια. Είναι μεσοπρώιμη και ανθεκτική στους παγετούς (έως -10°C). Έχει εξαιρετική βραστικότητα και γεύση και δεν είναι γενετικά τροποποιημένη. Μέση απόδοση σε ξερικά χωράφια 150-180 κιλά/στρέμμα

ΦΑΚΗ - Ποικιλία «ΕΛΠΙΔΑ»

Ο σπόρος της έχει πλατύ σχήμα με χρώμα ανοιχτό πράσινο ή υπόξανθο χωρίς στίγματα ή κηλίδες. Είναι πλατύσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων 70-75 γραμμάρια. Είναι πρώιμη ποικιλία και ανθεκτική στους παγετούς (έως -10°C). Η μέση απόδοση σε ξερικά

χωράφια είναι 150-250 κιλά/στρέμμα. Έχει εξαιρετική βραστικότητα και γεύση και δεν είναι γενετικά τροποποιημένη.

3.2. Πειραματικό Σχέδιο

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το πλήρως τυχαιοποιημένο με τρεις επαναλήψεις. Κατά την σπορά, τα τρία διαφορετικά είδη (σιτάρι, βρώμη, φακή) σπάρθηκαν ως συγκαλλιέργεια σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς μεταξύ σιτηρών – ψυχανθών, σε αναλογία σποράς 50:50 και 70:30. Έτσι προέκυψαν έντεκα επεμβάσεις και συνολικά τριάντα τρία πειραματικά τεμάχια. Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο σπάρθηκαν έξι γραμμές μήκους πέντε μέτρων, από τις οποίες συγκομίσθηκαν οι τέσσερις μεσαίες. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ήταν είκοσι πέντε εκατοστά και σε κάθε γραμμή η σπορά ήταν συνεχής. Μεταξύ των επαναλήψεων αφέθηκε διάδρομος δύο μέτρων.

Πίνακας 1: Πειραματικό σχέδιο του πειράματος συγκαλλιέργειας

ΚΩΔ.	Γενότυπος	A	B	Γ
1	Γεκόρα + Ελπίδα (70:30)	1	15	26
2	Γεκόρα + Θεσσαλία (70:30)	2	12	27
3	Γεκόρα + Σάμος (50:50)	3	19	22
4	Γεκόρα + Σάμος (70:30)	4	16	31
5	Κασσάνδρα + Ελπίδα (70:30)	5	17	24
6	Κασσάνδρα + Θεσσαλία (70:30)	6	14	25
7	Κασσάνδρα + Σάμος (50:50)	7	13	30
8	Κασσάνδρα + Σάμος (70:30)	8	18	23
9	Γεκόρα + Ελπίδα (50:50)	9	22	28
10	Γεκόρα + Θεσσαλία (50:50)	10	20	29
11	Κασσάνδρα + Θεσσαλία (50:50)	11	21	33

Στον πειραματικό αγρό του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, στη Φλώρινα, στις 05/11/2021 έγινε η σπορά με το χέρι. Στο αγρόκτημα, την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο, είχαν καλλιεργηθεί σιτηρά. Πριν την σπορά, εφαρμόστηκαν οι κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες για την προετοιμασία του εδάφους. Εφαρμόστηκε μόνο

βασική λίπανση με την προσθήκη φωσφορικού διαμμωνίου (20-10-0), ώστε να προστεθούν στο έδαφος οχτώ κιλά αζώτου (N_2) και τέσσερα κιλά πεντοξείδιο του φωσφόρου (P_2O_5) ανά στρέμμα. Μετά την σπορά, και κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, δεν έγινε καθόλου χρήση ζιζανιοκτόνων. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων έγινε με μηχανικά μέσα, για παράδειγμα ξεβοτάνισμα και τσάπισμα. Επιπλέον, καθ' όλη τη διάρκεια την καλλιεργητικής περιόδου δεν πραγματοποιήθηκε καμία άρδευση.

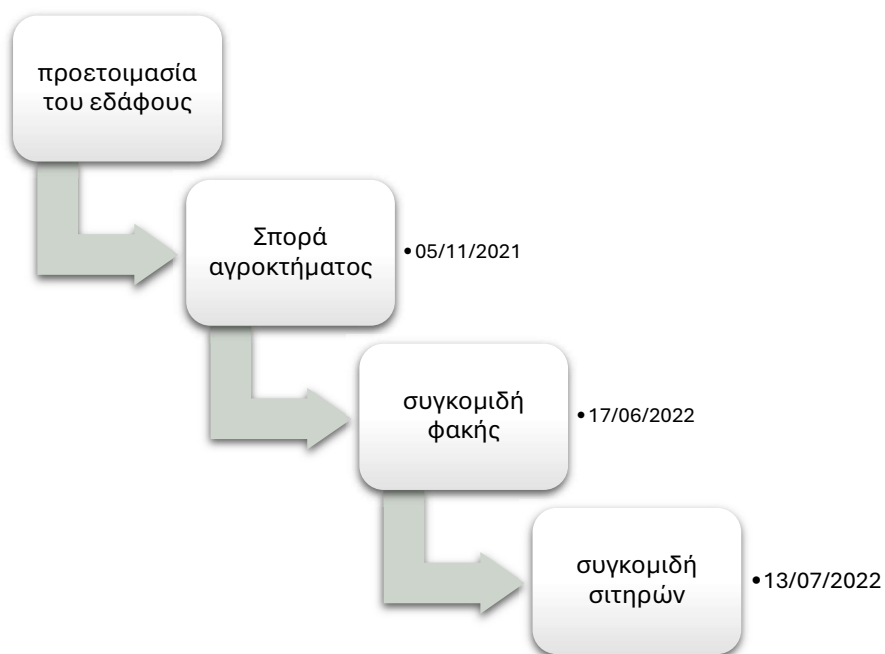


Εικόνα 3 Αποψη του πειραματικού αγρού

Στις 17/06/2022 πραγματοποιήθηκε η συγκομιδή της φακής, με το χέρι για την αποφυγή τινάγματος. Στη συνέχεια, στις 13/7/2022 ακολούθησε η συγκομιδή των σιτηρών με τη χρήση πειραματικής θεριζοαλωνιστικής μηχανής. Μετά τη συγκομιδή ζυγίστηκε ο σπόρος και υπολογίστηκε η απόδοση στο στρέμμα.



Εικόνα 4. Συγκομιδή των σιτηρών με τη χρήση θεριζοαλωνιστικής μηχανής



Εικόνα 5. Χρονοδιάγραμμα πειράματος

4. Αποτελέσματα

Στον πίνακα 2 που ακολουθεί παρουσιάζεται η απόδοση σε σπόρο των διαφορετικών ειδών σιτηρών και ψυχανθών του πειράματος, τα οποία καλλιεργήθηκαν σε συγκαλλιέργεια μεταξύ τους σε δύο αναλογίες σποράς (70:30 και 50:50).

Πίνακας 2: Αποδόσεις σε σπόρο (κιλά/στρέμμα)

ΚΩΔ.	Γενότυπος	Α		Β		Γ	
		Σιτηρό	Φακή	Σιτηρό	Φακή	Σιτηρό	Φακή
1	Γεκόρα + Ελπίδα (70:30)	316,572	292,192	370,304	252,192	438,946	383,746
2	Γεκόρα + Θεσσαλία (70:30)	341,621	205,27	137,142	255,197	346,147	200,143
3	Γεκόρα + Σάμος (50:50)	416,447	135,496	540,04	281,506	165,248	185,6
4	Γεκόρα + Σάμος (70:30)	408,587	497,724	596,012	384,29	261,84	415,5
5	Κασσάνδρα + Ελπίδα (70:30)	151,006	145,6	210,492	98,56	148,295	120,7
6	Κασσάνδρα + Θεσσαλία (70:30)	152,263	206,68	180,351	230,6	224,876	210,67
7	Κασσάνδρα + Σάμος (50:50)	226,055	95,45	144,588	122,938	165,743	106,325
8	Κασσάνδρα + Σάμος (70:30)	174,565	51,29	187,195	39,56	80,19	11,695
9	Γεκόρα + Ελπίδα (50:50)	176,655	20,865	265,26	79,83	627,354	93,019
10	Γεκόρα + Θεσσαλία (50:50)	189,6	227,332	200,731	536,3	167,855	205,5
11	Κασσάνδρα + Θεσσαλία (50:50)	254,075	134,7	100,38	138,6	243,572	140,153

Πίνακας 3: Μέσος όρος αποδόσεων σε σπόρο (κιλά/στρέμμα)

ΚΩΔ.	Γενότυπος	Σιτηρό	Φακή
1	Γεκόρα + Ελπίδα (70:30)	375,274ab	309,377abcd
2	Γεκόρα + Θεσσαλία (70:30)	274,97abcde	220,203bcdef
3	Γεκόρα + Σάμος (50:50)	373,912ab	200,867cdef
4	Γεκόρα + Σάμος (70:30)	422,146a	432,504a
5	Κασσάνδρα + Ελπίδα (70:30)	169,931defg	121,62efg

6	Κασσάνδρα + Θεσσαλία (70:30)	185,83defg	215,983bcef
7	Κασσάνδρα + Σάμος (50:50)	178,795defg	108,238fg
8	Κασσάνδρα + Σάμος (70:30)	147,317efg	34,181g
9	Γεκόρα + Ελπίδα (50:50)	356,423abc	64,571fg
10	Γεκόρα + Θεσσαλία (50:50)	186,062defg	323,044abcd
11	Κασσάνδρα + Θεσσαλία (50:50)	199,342cdef	137,818efg

Στατιστικώς, σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των γενοτύπων που μελετήθηκαν ως προς την απόδοση. Η απόδοση κυμάνθηκε για τα σιτηρά από 147,317 για την Κασσάνδρα όταν συγκαλλιεργήθηκε με τη Σάμο σε αναλογία σποράς 70:30 έως 422,146 για την Γεκόρα όταν συγκαλλιεργήθηκε με τη Σάμο σε αναλογία σποράς 70:30. Η ποικιλία Γεκόρα φαίνεται να ευνοείται από τη συγκαλλιέργεια με την ποικιλία Σάμος σε αναλογία σποράς 70:30, οι διαφορές όμως αυτές δεν είναι στατιστικώς σημαντικές. Ενώ όταν συγκαλλιεργήθηκε με την ποικιλία φακής Θεσσαλία σε αναλογία 50:50 παρουσίασε την στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερη απόδοση. Όσον αφορά την ποικιλία Κασσάνδρα, η υψηλότερη απόδοση εμφανίστηκε όταν καλλιεργήθηκε με την ποικιλία Θεσσαλία σε αναλογία σποράς 50:50 οι διαφορές όμως παρατηρήθηκαν δεν ήταν στατιστικώς σημαντικές.

Η απόδοση για τη φακή κυμάνθηκε από 34,181 για τη Σάμο όταν συγκαλλιεργήθηκε με την Κασσάνδρα σε αναλογία σποράς 70:30 έως 432,504 για τη Σάμο όταν συγκαλλιεργήθηκε με την Γεκόρα σε αναλογία σποράς 70:30. Η Σάμος δηλαδή ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με τη Γεκόρα και ιδιαίτερος σε αναλογία σποράς 70:30, ενώ ζημιώθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με την Κασσάνδρα και στις δυο αναλογίες σποράς. Ομοίως η Ελπίδα ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με τη Γεκόρα και ιδιαίτερος σε αναλογία σποράς 70:30, ενώ ζημιώθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με την Κασσάνδρα. Όσον αφορά την ποικιλία φακής Θεσσαλία η υψηλότερη απόδοση παρατηρήθηκε σε αναλογία σποράς 50:50 σε συγκαλλιέργεια με την Γεκόρα, ευνοήθηκε δηλαδή από τη συγκαλλιέργεια της με τη Γεκόρα και ιδιαίτερος σε αναλογία σποράς 50:50, ενώ ζημιώθηκε από τη συγκαλλιέργεια της με την ποικιλία Κασσάνδρα σε αναλογία σποράς 50:50.

Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικές όπως φαίνεται από τον πίνακα ανάλυσης παραλλακτικότητας (πίνακας 4) όπου το F των δεδομένων είναι μεγαλύτερο από το F_{05} ($F=4,15 > 1,81$).

Πίνακας 4.: Ανάλυση παραλλακτικότητας των αποδόσεων σε καρπό

<i>Πηγή Παραλλακτικότητας</i>	BE	AT	MT	F	F₅
<i>Παράγοντες</i>	21	817487,52	38927,98	4,15	1,81
<i>Σφάλμα</i>	44	412883,43	9383,71		
<i>Σύνολο</i>	65	1230370,95			

5. Συμπεράσματα

Έπειτα από λεπτομερή μελέτη των πειραματικών αποτελεσμάτων εξάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- Ο γενότυπος των ειδών που συμμετείχαν στην συγκαλλιέργεια παίζει σημαντικό ρόλο στην συμπεριφορά των ειδών
- Βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων συνδυασμών αγρωστωδών με τη φακή
- Η ποικιλία Γεκόρα μαλακό σιτάρι ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια σε αναλογία σποράς 70:30 με όλες τις ποικιλίες φακής
- Η ποικιλία βρώμης Κασσάνδρα ευνοήθηκε από τη συγκαλλιέργεια σε αναλογία σποράς 50:50 με όλες τις ποικιλίες φακής
- Η φακή ευνοήθηκε από την συγκαλλιέργεια με τη βρώμη και το σιτάρι σε αναλογία σποράς 70:30 εκτός από την περίπτωση της Θεσσαλίας σε συγκαλλιέργεια με τη Γεκόρα και της Σάμου σε συγκαλλιέργεια με την Κασσάνδρα (όπου παρατηρήθηκε υπεροχή της αναλογίας σποράς 50:50)
- Στις περισσότερες περιπτώσεις υψηλότερη απόδοση παρατηρήθηκε στη συγκαλλιέργεια σε αναλογία σποράς 70:30 σε σύγκριση με τη συγκαλλιέργεια με αναλογία σποράς 50:50

Βιβλιογραφία

- [1] Δ. Παπακώστα - Τασοπούλου, Ειδική γεωργία, σιτηρά & ψυχανθή, Θεσσαλονίκη: Σύγχρονη Παιδεία, 2012.
- [2] Food and Agriculture Organization of the United Nations, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. [Πρόσβαση 15 Σεπτέμβριος 2024].
- [3] R. M. Sayed και E. Hamdollah, «A General Overview on Intercropping and Its Advantages in Sustainable Agriculture,» *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 2011.
- [4] Α. Καραμάνου, Τα σιτηρά των εύκρατων κλιμάτων, Αθήνα: Παπαζήση, 2008.
- [5] Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, [Ηλεκτρονικό]. Available: https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/OPE01252/FIELD_CROPS_02_CER.pdf. [Πρόσβαση 05 Σεπτέμβριος 2024].
- [6] [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://glaveris.gr/9-%CF%83%CE%B9%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%AC-%CF%80%CE%BF%CF%85-%CF%84%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B5-%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%BA%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%B1/>. [Πρόσβαση 12 Σεπτέμβριος 2024].
- [7] Ε. Λάζος και Α. Λάζου, Επιστήμη & Τεχνολογία Σιτηρών, Αθήνα: Παπαζήση, 2016.
- [8] Ελληνική Στατιστική Αρχή, «Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα: Έτος 2022,» Ελληνική Δημοκρατία, Πειραιάς, 2022.
- [9] Ελληνική Στατιστική Αρχή, «Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα: Έτη 2020 και 2021,» Ελληνική Δημοκρατία, Πειραιάς, 2023.
- [10] Ελληνική Στατιστική Αρχή, «Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα: Έτος 2019,» Ελληνική Δημοκρατία, Πειραιάς, 2021.
- [11] Κατσάρας AGRO, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.katsarasagro.gr/%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CE%A3%CF%80%CF%8C%CF%81%CE%BF%CE%B9/%CE%A3%CE%B9%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%AC/%CE%92%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B7->

%CE%9A%CE%B1%CF%83%CF%83%CE%AC%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%B1-35kg?s. [Πρόσβαση 02 Οκτώβρη 2024].

- [12] Ελληνικός Οργανισμός "Δήμητρα", Ελληνικές ποικιλίες οσπρίων, Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών & Βοσκών Λάρισας, 2012.
- [13] ΓΑΙΑ seeds, «Φακή Ελπίδα,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://gaiaseeds.gr/products/legumes/lentil/elpida/>. [Πρόσβαση 20 Σεπτέμβριος 2024].
- [14] Willey, R.W., «Intercropping – its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages,» *Field Crops Abs*, 1979.
- [15] Ν. Τσιγαρδή και Σ. Ζαφειριάδης , «Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η συγκαλλιέργεια χειμερινών σιτηρών - ψυχανθών,» 08 Οκτώβρης 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://blog.farmacon.gr/katigories/tehniki-arthrografia/kalliergitikes-praktikes/item/2766-ta-pleonektimata-pou-prosferei-i-syggalliergeia-xeimerinon-sitiron-psyxanthon>. [Πρόσβαση 25 Σεπτέμβριος 2024].
- [16] Κ. Γρηγόρης. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://kalagias.weebly.com/kappaalphalambdaalphamupiomiconkappaiota.html>. [Πρόσβαση 05 Σεπτέμβριος 2024].