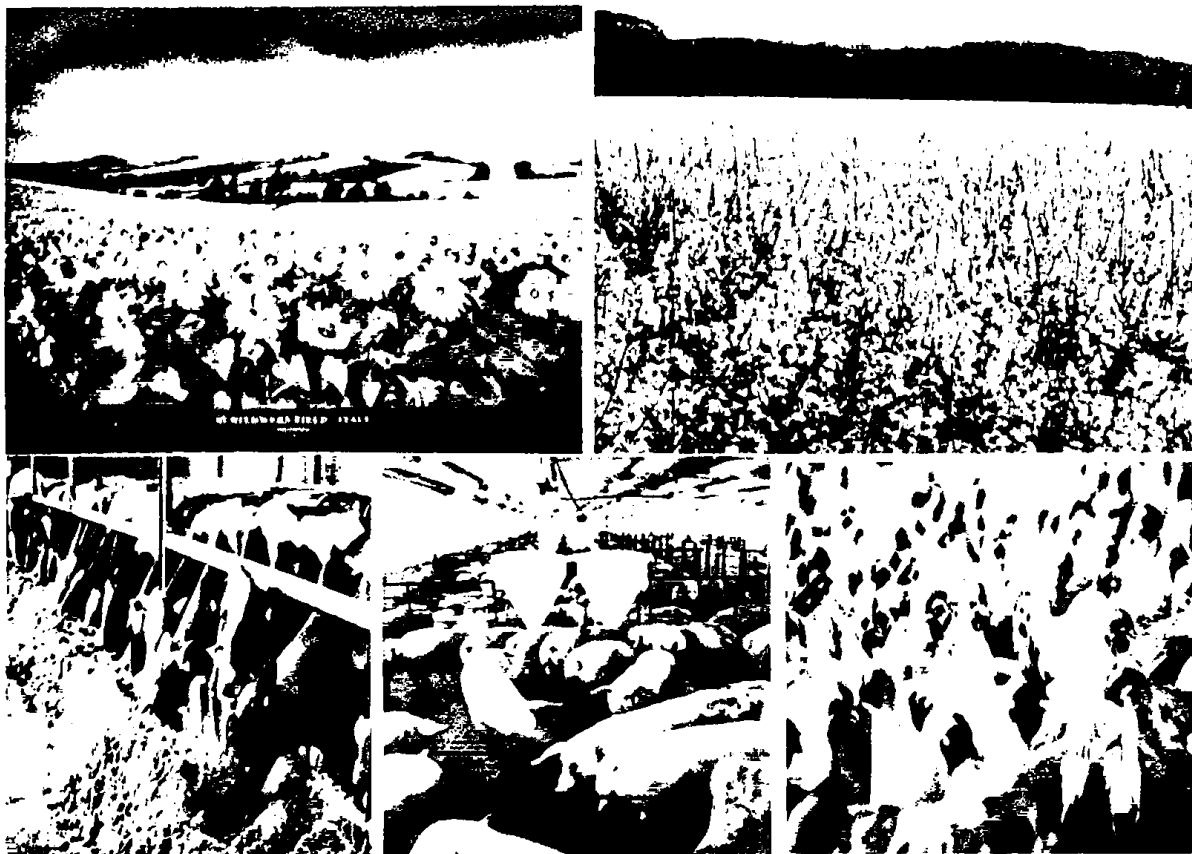


**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
" Η χρήση των υπολλειμάτων ηλίανθου και ελαιοκράμβης
στη διατροφή των ζώων "**



ΔΗΜΟΣ Χ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΟΣ

ΑΡΤΑ 2010



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πριν την παρουσίαση αυτής της μελέτης νιώθω υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένα άτομα, τα οποία με την ηθική και ενεργό συμπαράστασή τους βοήθησαν να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή.

Κατ' αρχάς θα ήθελα να εκδηλώσω την ευγνωμοσύνη μου στο πρόσωπο που μου ανάθεσε, καθοδήγησε σ' αυτή την εργασία, τον επιβλέποντα κ. Γεώργιο Μάνο, καθηγητή του τμήματος φυτικής παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, ο οποίος δεν μου παραχώρησε μόνο τον εξοπλισμό του εργαστηρίου του, αλλά στάθηκε από την αρχή μέχρι το τέλος δάσκαλος και συμπαραστάτης, προσφέροντας την πολύτιμη εμπειρία και τις γνώσεις του, δίνοντας τις ενδεδειγμένες λύσεις στα προβλήματα που παρουσιάστηκαν.

Επίσης, ευχαριστώ τους: κ. Καρυπίδη Χαράλαμπο αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος φυτικής παραγωγής για την βοήθεια και το ενδιαφέρον του, τον συνάδελφο κ. Ζήση Κωνσταντίνο για τις υποδείξεις και την ηθική υποστήριξη. Τέλος θα θελα να ευχαριστήσω τον φίλο μου κ συνάδελφο Πρέζα Θανάση για την πολύτιμη βοήθειά του.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
A.1. Κτηνοτροφία.....	1
A.2. Προβατοτροφία.....	4
A.3. Χοιροτροφία.....	6
A.4. Βοοτροφία.....	8
A.5. Πτηνοτροφία.....	9
B. ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	12
B.1 Αραβόσιτος.....	12
B.2. Κριθάρι.....	13
B.3. Σιτάρι.....	14
B.4. Σόγια.....	15
B.5. Βαμβακάλευρο.....	16
B.6. Ηλιάλευρο.....	18
Γ. ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	19
Γ.1. Ελαιοκράμβη.....	19
Γ.1.1. Ονοματολογία.....	19
Γ.1.2. Ιστορικό.....	19
Γ.1.3. Παγκόσμια παραγωγή σπόρων ελαιοκράμβης.....	19
Γ.1.4. Βοτανικοί χαρακτήρες.....	21
Γ.1.5. Απόδοση των σπόρων σε λάδι.....	23
Γ.1.6. Εγκατάσταση καλλιέργειας.....	24
Γ.2. Ηλίανθος.....	28
Γ.2.1. Βοτανική περιγραφή.....	29
Γ.2.2. Καλλιεργητικές φροντίδες.....	34
Γ.3. Η ελαιοκράμβη και ο ηλίανθος στη διατροφή των ζώων.....	36
Γ.3.1. Άλευρο σπόρων ελαιοκράμβης	36
Γ.3.2. Άλευρο σπόρων ηλίανθου.....	39
Γ.3.3. Πελλετοποίηση του ηλιάλευρου σε σιτηρέσια πτηνών.....	41
Γ.3.4. Συμπλήρωση ενζύμων σε σιτηρέσια ηλιάλευρου.....	42



Δ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	42
Ε. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	43
Ε.1. Υλικά και μέθοδοι.....	43
Ε.2. Εργαστηριακή διαδικασία σπόρων ηλίανθου.....	50
Ε.3. Καλλιέργεια χειμερινής ελαιοκράμβης	52
Ε.4. Εργαστηριακή διαδικασία σπόρων χειμερινής και εαρινής ελαιοκράμβης	55
Ε.5. Καλλιέργεια εαρινής ελαιοκράμβης.....	56
Ε.6. Στατιστική ανάλυση	57
ΣΤ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	58
Ζ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	64
Η. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥΣ.....	66
Η.1. Δείγματα ηλίανθου.....	66
Η.2. Δείγματα χειμερινής ελαιοκράμβης.....	68
Η.3. Δείγματα εαρινής ελαιοκράμβης.....	72
Θ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	77



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα βιοκαύσιμα σήμερα προωθούνται ως μια καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Προέρχονται από τη επεξεργασία της βιομάζας. Η βιομάζα δεν είναι τίποτα άλλο παρά οργανικά βιοαποδομήσιμα προϊόντα ή υλικά. Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι μια πολύ καλή πηγή βιομάζας, και στη περίπτωση μας η καλλιέργεια του ηλίανθου και της ελαιοκράμβης.

Ο κλάδος των βιοκαυσίμων σήμερα βρίσκει εφαρμογή και στην κτηνοτροφία, καθώς τα υποπροϊόντα έκθλιψης των σπόρων της ελαιοκράμβης και του ηλίανθου αποτελούν μια συμπληρωματική ζωοτροφή.

Η κραμβόπιτα και το ηλιάλευρο χρησιμοποιούνται σε σιτηρέσια παραγωγικών ζώων όπως πτηνά και χοίροι, όπου αντικαθιστούν έως και 50% βασικές ζωοτροφές όπως η σόγια.

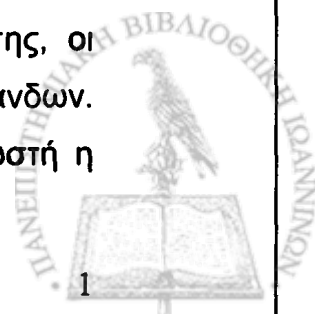


Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Α.1. ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Κτηνοτροφία ονομάζεται ο κλάδος της οικονομίας που αφορά την εκτροφή και εκμετάλλευση παραγωγικών ζώων. Η κτηνοτροφία είναι μία από τις πιο παλιές δραστηριότητες του ανθρώπου. Ο άνθρωπος, στην προσπάθειά του να εξασφαλίζει την απαραίτητη ποσότητα τροφής, ανακάλυψε ότι ήταν δυνατό μερικά ζώα να μην τα σκοτώνει, αλλά να τα πιάνει ζωντανά, ιδιαίτερα την εποχή που ήταν πολλά και να τα κρατά κάπου περιορισμένα, να τα τρέφει και να τα σκοτώνει όταν είχε ανάγκη. Έτσι ο πρωτόγονος άνθρωπος άρχισε σιγά σιγά να ασχολείται με την κτηνοτροφία. Η κτηνοτροφία είναι γνωστή σαν δραστηριότητα του ανθρώπου από τη νεολιθική εποχή, με κέντρο ανάπτυξης τη Μέση Ανατολή και την ανατολική Μεσόγειο.

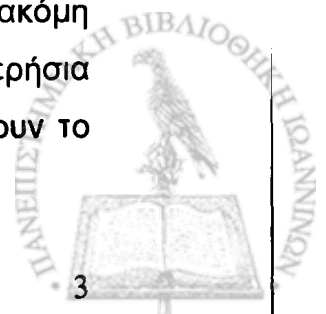
Η ανάπτυξή της τοποθετείται στην εποχή που άρχισε να αναπτύσσεται και η γεωργία. Έτσι η πρωτόγονη κοινωνία χωρίστηκε σε δύο βασικές ομάδες: τους καθαρά γεωργούς και τους κτηνοτρόφους. Οι γεωργοί έμεναν συνήθως σ' ένα τόπο, ενώ οι κτηνοτρόφοι ήταν αναγκασμένοι να πηγαίνουν στα μέρη που είχε χορτάρι. Ο τρόπος αυτός της κτηνοτροφίας λέγεται νομαδικός κι έχει την αρχή του στις χώρες εκείνες που δεν έχουν όλη την εποχή χορτάρι. Ο τρόπος αυτός, παρόλο που είναι τόσο παλιός, είναι ακόμη πολύ συνηθισμένος και πολύ διαδομένος σε πολλές χώρες. Στην Ελλάδα, ο τρόπος αυτός της κτηνοτροφίας αφορά την εκτροφή των προβάτων και των κατσικιών και μπορούμε να πούμε ότι είναι ακόμη πολύ διαδομένος. Σε άλλες χώρες, όπως για παράδειγμα σε μερικές αφρικανικές, η νομαδική κτηνοτροφία γίνεται με μεγάλα ζώα, όπως είναι τα βόδια, τα ζέμπου κ.ά. Σε μερικές ασιατικές χώρες, και κυρίως στις χώρες που βρίσκονται στα βορειοδυτικά της Ασίας, είναι διαδομένη ακόμη και σήμερα η νομαδική κτηνοτροφία, αλλά αυτή που αφορά στην εκτροφή των καμηλών. Στα βόρεια της Ασίας και της Ευρώπης, οι Λάπωνες κι οι Εσκιμώοι ασχολούνται με τη νομαδική εκτροφή των τάρανδων. Αντίθετα στη Λατινική Αμερική, ήταν από τα πολύ παλιά χρόνια γνωστή η



νομαδική εκτροφή των λάμα. Σήμερα, σε μερικές χώρες της Λατινικής Αμερικής ασχολούνται με τη νομαδική εκτροφή των βοδιών. Στην αρχή της η κτηνοτροφία απόβλεπε στο να εξασφαλίσει βασικό κρέας για την οικογένεια. Το γάλα δεν το χρησιμοποιούσαν, αλλά ούτε και το θεωρούσαν προϊόν. Κτηνοτροφικά προϊόντα θεωρούσαν ακόμη το μαλλί και κυρίως τα δέρματα, από τα οποία έκαναν ρούχα και διάφορα άλλα αντικείμενα. Η κτηνοτροφία αρχίζει να αποκτά εμπορικό χαρακτήρα με την πλήρη εγκατάσταση των ανθρώπων σε ένα μέρος και τον πλήρη χωρισμό της πρωτόγονης κοινωνίας σε αγρότες και κτηνοτρόφους κι ύστερα, με τη δημιουργία των άλλων ειδικοτήτων, όπως ήταν ο αγγειοπλάστης, ο σπλουργός κ.ά. Τότε, ανάμεσα στις κοινωνικές αυτές ομάδες, αρχίζει μια μεγάλη ανταλλαγή των προϊόντων που ο καθένας παρήγαγε. Την εποχή εκείνη δεν υπήρχαν χρήματα και οι ανταλλαγές γίνονταν σε είδος. Σαν βάση όμως για τις ανταλλαγές, οι άνθρωποι τότε χρησιμοποιούσαν τα ζώα. Έτσι, η αξία κάθε αντικειμένου μεταφραζόταν σε ζώα. Έλεγαν για παράδειγμα ότι η πανοπλία αυτή αξίζει 3 βόδια. Έτσι, σε πολλές χώρες και σε πολλούς λαούς, η λέξη ζώο έγινε συνώνυμη με τη λέξη χρήμα. Το αποτέλεσμα ήταν ότι εκείνος που είχε πολλά ζώα μπορούσε ν' αγοράσει τα πάντα. Μπορούσε ακόμη να αποκτήσει και δύναμη πολιτική, αλλά κυρίως δύναμη οικονομική. Όσο η οργάνωση της κοινωνίας προχωρούσε, τόσο άλλαζαν και οι τρόποι της εκτροφής των ζώων. Η σταβλική κτηνοτροφία, με την πιο πρωτόγονη μορφή της, άρχισε να αναπτύσσεται, όταν πια άρχισαν να αναπτύσσονται κι οι μόνιμοι οικισμοί. Μέχρι πριν από 100 περίπου χρόνια, η κτηνοτροφία είχε σαν αποκλειστικό σκοπό να εξασφαλίζει τα απαραίτητα κτηνοτροφικά προϊόντα στην οικογένεια και μόνο ένα μικρό μέρος από τα προϊόντα αυτά είχαν σκοπό να γίνουν εμπορεύματα και να πουληθούν στην αγορά. Μια από τις πρώτες χώρες, που στη νεότερη Ιστορία ανέπτυξε σημαντικά την κτηνοτροφία, ήταν και η Αγγλία. Μετά τη μεγάλη βιομηχανική επανάσταση που έγινε στη χώρα αυτή, όπου όλο και περισσότερος πληθυσμός άρχισε να εγκαταλείπει τις παραδοσιακές ασχολίες του και να δουλεύει στα εργοστάσια, άρχισε να δημιουργείται μεγάλη ζήτηση από διάφορα τρόφιμα και φυσικά και κτηνοτροφικά προϊόντα. Έτσι άρχισαν να δημιουργούνται οι φάρμες, που είχαν σαν αποκλειστική αποστολή την εκτροφή των ζώων και την παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων. Σε λίγα χρόνια, με την ανάπτυξη της βιομηχανίας στην υπόλοιπη Ευρώπη, άρχισαν

παντού να δημιουργούνται τέτοιες φάρμες. Έτσι αρχίζει μια καινούρια εποχή για την κτηνοτροφία. Ο παλιός, παραδοσιακός τρόπος εκτροφής άρχισε να μην είναι καθόλου αποδοτικός. Άρχισαν λοιπόν οι αναζητήσεις και οι έρευνες για τον εκσυγχρονισμό της κτηνοτροφικής παραγωγής. Σήμερα η κτηνοτροφία αποτελεί έναν από τους πιο δυναμικούς παραγωγικούς τομείς της χώρας. Πλέον η άσκηση της κτηνοτροφίας, απαιτεί διαρκή και άμεση υποστήριξη από επιστήμονες (γεωπόνους ζωϊκής παραγωγής και κτηνιάτρους). Η σημερινή κτηνοτροφική παραγωγή βασίζεται τόσο στην αύξηση τον αριθμού των ζώων όσο και στην αύξηση της παραγωγικότητας και της απόδοσης των ζώων. Για το λόγο αυτό η ζωοτεχνία, σαν επιστήμη, βασίζεται, χρησιμοποιεί κι αξιοποιεί τις γνώσεις που της παρέχουν: η βιολογία, η γενετική, η κτηνιατρική, η διαιτολογία κι η βρωματολογία, καθώς και πολλές άλλες επιστήμες. Με τη συνεχή βελτίωση της εκτροφής των ζώων, με την ορθολογιστική κατάρτιση και αξιοποίηση του σιτηρεσίου, η παραγωγικότητα των ζώων έχει ανέβει πάρα πολύ. Πριν από μερικά χρόνια, η μέση απόδοση μιας αγελάδας σε γάλα δεν ξεπερνούσε τα 1.000 κιλά.

Σήμερα σε πολλές χώρες έχει ξεπεράσει τα 5.000 κιλά κατά μέσο όρο. Φυσικά στον τομέα αυτό υπάρχουν μεγάλες διαφορές ανάμεσα στα διάφορα κράτη. Στις αφρικανικές χώρες π.χ. η μέση απόδοση σε γάλα μιας αγελάδας είναι γύρω στα 800 κιλά το χρόνο. Στο Ισραήλ (που θεωρείται η πρώτη χώρα στον κόσμο σε απόδοση γάλακτος), από μια αγελάδα ο μέσος όρος είναι 5.780 κιλά (σύμφωνα με τα στοιχεία του 1980), στη Δανία 4.500, στην Ολλανδία 4.480 κλπ. Η χώρα μας στο σημείο αυτό κατέχει μια από τις τελευταίες θέσεις ανάμεσα στις ευρωπαϊκές χώρες, με 1.800 κιλά κατά μέσο όρο περίπου. Ανάλογη είναι και η αύξηση στα υπόλοιπα κτηνοτροφικά προϊόντα. Μέχρι πριν από μερικά χρόνια, η παραγωγή σε αυγά μιας κότας, ολόκληρο το χρόνο, δεν ξεπερνούσε τα 120. Σήμερα μια απόδοση μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική μόνο όταν ξεπερνά τα 250 το χρόνο. Σήμερα τα κοτόπουλα, από τη στιγμή που θα γεννηθούν μέχρι τη στιγμή που θα φτάσουν να έχουν βάρος γύρω στο 1,5 κιλό, χρειάζονται περίπου 7 εβδομάδες, ενώ συνεχώς καταβάλλονται προσπάθειες να μειωθεί ακόμη περισσότερο ο χρόνος αυτός. Οι χοίροι σήμερα παρουσιάζουν μέση ημερήσια αύξηση, από τη στιγμή που θα γεννηθούν μέχρι που θα συμπληρώσουν το βάρος των 100 κιλών, 700 γραμμάρια.



Αυτά είναι μερικά από τα σημερινά επιτεύγματα της κτηνοτροφίας, στον τομέα της απόδοσης των γεωργικών ζώων. Οι αποδόσεις αυτές φυσικά δεν μπορεί να θεωρηθούν ότι αποτελούν και τα ανώτερα όρια της αποδοτικότητας των ζώων. Η αύξηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των ζώων έγινε δυνατή χάρη στο σωστό συνδυασμό της κληρονομικής δομής των ζώων και των συνθηκών του περιβάλλοντος. Σήμερα υπάρχουν πάρα πολλές φυλές γεωργικών ζώων, που καθεμιά έχει και μια ή περισσότερες καλές ιδιότητες, που είναι προσαρμοσμένες στις ειδικές συνθήκες που εκτρέφεται. Σήμερα καταβάλλεται προσπάθεια συνδυασμού δύο ή περισσότερων φυλών, έτσι που οι καλές ιδιότητες, που χαρακτηρίζουν καθεμιά από τις φυλές χωριστά, να ενωθούν σε μια φυλή.

A.2. ΠΡΟΒΑΤΟΤΡΟΦΙΑ.

Η συμμετοχή των επί μέρους κλάδων της κτηνοτροφίας στο σύνολο της ζωικής παραγωγής υπολογίζεται σε 58,7% για την αιγοπροβατοτροφία, 19,25% για τη βοοτροφία, 9,9% για την πτηνοτροφία, 7,8% για τη χοιροτροφία και 4,45% για τους λοιπούς τομείς.

Ο αριθμός των προβάτων σε όλο τον κόσμο ανέρχεται περίπου σε 1.700.000.000 και των αιγών σε 460.000.000 .

Η αιγοπροβατοτροφία (μικρά μηρυκαστικά) αποτελεί παραδοσιακά έναν από τους δυναμικότερους κλάδους στη χώρα μας, συμβάλλοντας κατά 18% περίπου στο συνολικό αγροτικό εισόδημα. Η παραγωγική αυτή κατεύθυνση στηρίχθηκε στους άφθονους φυσικούς πόρους και προσαρμόστηκε στις ιδιαίτερες κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες της πατρίδας μας. Το αίγαιο και πρόβειο κρέας και γάλα είναι δύο βασικές κατηγορίες προϊόντων με μεγάλη οικονομική σημασία κι αποτελούν τις κυριότερες πηγές του αγροτικού εισοδήματος των κατοίκων των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών. Αξίζει να σημειωθεί ότι ίσως το δυνατότερο σημείο του τομέα είναι η υψηλή ποιότητα του παραγόμενου κρέατος, ως αποτέλεσμα μιας σειράς παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την ελληνική πραγματικότητα όπως το εκτατικό σύστημα εκτροφής, οι εγχώριες φυλές και οι χορηγούμενες ζωοτροφές.



Η αιγοπροβατοτροφία προσφέρεται σαν μια διέξοδος της σύγχρονης αγροτικής οικονομίας, συμμετέχοντας κατά 45% περίπου στη συνολική ακαθάριστη αξία της ζωικής παραγωγής και κατά 15% περίπου στη συνολική αξία όλης της γεωργικής παραγωγής. Για την χώρα μας, ο τομέας έχει ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι αξιοποιεί εκτάσεις ορεινές-μειονεκτικές που θα ήταν αδύνατο να αξιοποιηθούν διαφορετικά.

Η αιγοπροβατοτροφία στο σύνολο δεν έχει εσταβλισμένη μορφή αλλά εκτατική, γεγονός που δημιουργεί προβλήματα σε σχέση με τη διαχείριση των κοινόχρηστων βοσκοτόπων. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία σημαντική μείωση των παραγωγικών ζώων που εκτρέφονται νομαδικά ή οικόσιτα και μία τάση συγκέντρωσης σε μεγάλες και οργανωμένες μονάδες. Η διατροφή τους στηρίζεται κατά μεγάλο ποσοστό στους φυσικούς βοσκότοπους (λιβάδια), οι οποίοι αποτελούν περίπου το 40% της συνολικής έκτασης της χώρας. Τα περισσότερα λιβάδια (περίπου 85%) βρίσκονται σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές, και τα περισσότερα από τα μισά (57%) είναι κοινόχρηστα. Η κοινόχρηστη εκμετάλλευση σημαίνει ότι κάθε κάτοικος ενός οικισμού μπορεί να βόσκει όσα ζώα θέλει στην έκταση λιβαδιών του οικισμού χωρίς καμιά ρύθμιση ή περιοριστικούς όρους. Το αποτέλεσμα είναι ότι όλα τα προσιτά λιβάδια έχουν υποβαθμιστεί έντονα και αποδίδουν κάτω από το 1/3 του δυναμικού παραγωγής τους, ενώ αντίθετα, μένουν ανεκμετάλλευτες σημαντικές εκτάσεις βοσκοτόπων στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές.

Υπολογίζεται ότι τα πρόβατα (Εικ.1) και οι αίγες χρησιμοποιούν περίπου 10,5 εκατομμύρια τόνους ξηρής βοσκήσιμης ύλης που παράγεται ετησίως στους φυσικούς βοσκότοπους της χώρας.

Όπως προαναφέρθηκε, ο κύριος όγκος της ελληνικής αιγοπροβατοτροφίας έχει ως παραγωγική κατεύθυνση την γαλακτοπαραγωγή και προέρχεται από γενετικώς ανομοιογενή ποίμνια, τα οποία απαρτίζονται από ζώα διαφορετικών φυλών και κυρίως από ζώα διασταυρούμενα άγνωστης γονοτυπικής σύνθεσης, παρουσιάζοντας μεγάλη παραλλακτικότητα σε ότι αφορά τα μορφολογικά, φυσιολογικά και παραγωγικά χαρακτηριστικά τους. Ο συνολικός αριθμός των εγχώριων προβάτων που εκτρέφονται σε αμιγή ποίμνια δεν υπερβαίνει τα 700.000 κεφάλια. Ειδικότερα, από τις 26 συνολικά ελληνικές φυλές, οι έξι έχουν εξαφανισθεί, ενώ οι υπόλοιπες έχουν κύρια κατεύθυνση την γαλακτοπαραγωγή, συνδυασμένη με την παραγωγή

κρέατος αμνού και εριφίου και δευτερευόντως με την παραγωγή μαλλιού. Ο συνολικός πληθυσμός των προβάτων στην Ελλάδα ανέρχεται περίπου σε 9 εκατομμύρια κεφαλές, από τις οποίες το 90% περίπου είναι κυρίως διασταυρώσεις μεταξύ των διαφόρων ελληνικών φυλών. Η χώρα μας έχει την μεγαλύτερη αναλογία ενήλικων θηλυκών αρμεγόμενων ζώων (προβατίνες και αίγες) που φθάνει περίπου στο 90% του συνολικού πληθυσμού των ζώων. Οι πληθυσμοί των προβάτων και των αιγών έχουν αντίστοιχη κατανομή στις διάφορες περιοχές της χώρας και η πυκνότητά τους σχετίζεται με την ύπαρξη βοσκοτόπων.

Στην Ελλάδα εκτρέφονται συνολικά περίπου 14 εκατομμύρια πρόβατα και αίγες, σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε) του 1999-2000. Μεταξύ των απογραφών των ετών 1991 και 2000, των οποίων τα στοιχεία θεωρούνται τα πλέον αξιόπιστα, το ζωικό κεφάλαιο παρουσίασε μικρή αύξηση κατά 4,5%, αύξηση που ήταν διπλάσια (σε ποσοστό) για τα πρόβατα απ. ότι για τις αίγες.



Εικόνα 1. Κοπάδι προβάτων

A.3. ΧΟΙΡΟΤΡΟΦΙΑ

Η Ελλάδα είναι χώρα χωρίς ιδιαίτερη παράδοση στη χοιροτροφία. Κατά τους ομηρικούς χρόνους, ανθούσε η αγελαία χοιροτροφία, στη συνέχεια όμως παρουσίασε μείωση και έφτασε σε πολύ χαμηλά επίπεδα κατά την περίοδο της τουρκοκρατίας. Αλλά και με την ίδρυση του ελεύθερου ελληνικού κράτους η κατάσταση στην χοιροτροφία δεν άλλαξε. Μετά το 1940 άρχισε να

εμφανίζεται κάποιας μορφής οικόσιτη χοιροτροφία. Η χοιροτροφία στην Ελλάδα την εποχή εκείνη συμμετείχε στην εθνική ζωική παραγωγή κατά 3%. Στα μέσα της δεκαετίας του 1950 έγινε μία προσπάθεια ανάπτυξης της ελληνικής χοιροτροφίας, η οποία απέβλεπε στη δημιουργία μικρών οικόσιτων μονάδων δυναμικότητας 210 χοιρομητέρων. Παράλληλα, δημιουργήθηκαν και «επιχειρηματικές εκμεταλλεύσεις» από 10 έως 30 χοιρομητέρες. Παρόλα αυτά η ελληνική χοιροτροφία αντιμετώπιζε πολλά διαρθρωτικά προβλήματα με αποτέλεσμα την χαμηλή παραγωγικότητα.

Η ελληνική χοιροτροφία άρχισε να αναπτύσσεται σημαντικά στη δεκαετία του 1960. Η παραγωγή χοιρινού κρέατος ήταν η απάντηση στην αναγκαιότητα κάλυψης της αυξημένης ζήτησης κρέατος, που δεν μπορούσε να καλυφθεί μόνο από τα μηρυκαστικά και τα πτηνά. Η χαρακτηριστική μορφή μιας εκμετάλλευσης κατά τη δεκαετία αυτή ήταν κυρίως οικογενειακή (μεγέθους 10–20 χοιρομητέρων).

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, λόγω παροχής πολλών οικονομικών κινήτρων και ενισχύσεων από την Πολιτεία, η χοιροτροφία μεταπήδησε στη βιομηχανική παραγωγή με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν στην Ελλάδα μεγάλες επιχειρηματικές εκμεταλλεύσεις (100–500 χοιρομητέρες) και συστηματικές οικογενειακές εκμεταλλεύσεις (20-50 χοιρομητέρες). Παρόλα αυτά, η αύξηση της παραγωγής δεν ήταν ανάλογη με την αύξηση της ζήτησης.

Σήμερα η χοιροτροφία αποτελεί έναν από τους δυναμικότερους κλάδους της ελληνικής κτηνοτροφίας, παρά τα προβλήματα που αντιμετωπίζει. Αυτό διαφαίνεται τόσο από το υψηλό επενδεδυμένο κεφάλαιο όσο και από τη συνολική παραγωγή χοιρινού κρέατος. Η ελληνική χοιροτροφία, συγκρινόμενη με εκείνη των άλλων κρατών-μελών της Ε.Ε., υστερεί στις σταβλικές εγκαταστάσεις, στον μηχανολογικό εξοπλισμό, στο γενετικό υλικό, στις αποδόσεις των ζώων κ.λπ. Κυρίως όμως οι ελληνικές χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις έχουν υψηλότερο κόστος παραγωγής σε σχέση με τις αντίστοιχες ευρωπαϊκές.

A.4. ΒΟΟΤΡΟΦΙΑ

Στην Ελλάδα εκτρέφονται περίπου 731.103 (Υπ.Α.Α.Τ 2005) βοοειδή (Εικ.2), εκ των οποίων 1.200 βουβάλια και 100 βίσονες και παράγονται περίπου 750.000 τόνοι αγελαδινού γάλακτος και 65.000 τόνοι βοείου - μοσχαρίσιου κρέατος. Κύριο ενδιαφέρον για τη χώρα μας παρουσιάζει η εκτροφή των κατοικίδιων βοών, για αυτό και οι όροι βοοειδή και βοοτροφία είναι σχεδόν ταυτόσημοι με τα ζώα αυτά. Η βοοτροφία αποτελεί σημαντικό κλάδο της γεωργίας και γενικότερα της εθνικής μας οικονομίας για τους εξής λόγους :

- Παράγει δύο από τα σημαντικότερα προϊόντα της διατροφής του ανθρώπου (γάλα και κρέας), τα οποία στις αναπτυγμένες χώρες αποτελούν τις βασικές πηγές πρωτεϊνών, λιπαρών ουσιών και άλλων στοιχείων, όπως σιδήρου και ασβεστίου.
- Εξασφαλίζει κύρια ή συμπληρωματική απασχόληση σε πάνω από 28.000 οικογένειες, οι οποίες προσφέρουν στην εθνική οικονομία προϊόντα αξίας 215 εκατομμυρίων ευρώ.
- Αξιοποιεί διαθέσιμους βοσκότοπους, κατώτερης ποιότητας ζωοτροφές (άχυρα, χόρτα κτλ.) και κάθε είδους γεωργικά και βιομηχανικά υποπροϊόντα τα οποία μετατρέπει σε προϊόντα υψηλής βιολογικής και διαιτητικής αξίας και τα οποία διαφορετικά θα έμεναν ανεκμετάλλευτα.
- Παρέχει απασχόληση και εισόδημα στους τομείς της μεταποίησης, της εμπορίας και των μεταφορών.
- Αποτρέπει την εγκατάλειψη και ερήμωση των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών της Ελλάδας και συμβάλλει έτσι στη διατήρηση του κοινωνικού ιστού της χώρας.

Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat (2005) η βοοτροφία, σαν κλάδος της ζωικής παραγωγής στην Ελλάδα συμμετείχε στην Ακαθάριστη Αξία Ζωικής Παραγωγής (ΑΑΠ) με ποσοστό 19,2% ενώ η συνολική εκατοστιαία μεταβολή της ΑΑΠ του κλάδου βοοτροφίας, την περίοδο 1995/2005 υπολογίζεται σε 26,7%.





Εικόνα 2. Βοοειδή

Στην Ελλάδα εκτρέφονται εγχώριες φυλές (Κοινή Βραχυκερατική, Τήνου, Κατερίνης, Συκιάς), γαλακτοπαραγωγικές φυλές, κυρίως της φυλής Ασπρόμαυρη (Holstein . Friesian), κρεοπαραγωγικές φυλές κυρίως Λιμουζέν και Μπλοντ ντ' Ακίέν Blonde d. Aquitaine) και μικτής απόδοσης (Φαιά των Άλπεων και Σίμενταλ).

A.5. ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Η πτηνοτροφία στην Ελλάδα είναι από τους πιο δυναμικούς κλάδους της αγροτικής οικονομίας και αντιπροσωπεύει σήμερα το 5 % της συνολικής αξίας της αγροτικής παραγωγής.

Οι οργανωμένες πτηνοτροφικές επιχειρήσεις στην Ελλάδα παράγουν ετησίως 120.000.000 κοτόπουλα και 1.500.000.000 αυγά. Η παραγωγή καλύπτει σχεδόν πλήρως την εγχώρια ζήτηση. Στον κλάδο δραστηριοποιούνται περί τις 50 επιχειρήσεις διαφόρων μεγεθών. Στην ζωική παραγωγή δραστηριοποιούνται περί τις 2000 αγρότες πτηνοτρόφοι , οι οποίοι συνεργάζονται με τις οργανωμένες καθετοποιημένες επιχειρήσεις.

Η παραγωγή κοτόπουλου είναι συγκεντρωμένη κατά 45 % στην **Ήπειρο** , κατά 27 % στην **Στερεά Ελλάδα** και κατά 18 % στην **Μακεδονία** και τη **Θράκη** . Η παραγωγή του αυγού είναι πιο ομοιόμορφα κατανεμημένη, πλην όμως μεγάλο ποσοστό εξακολουθεί να προέρχεται από την Αττική.

Οι οργανωμένες επιχειρήσεις του κλάδου απασχολούν άμεσα πάνω από 4.000 άτομα. Στα πτηνοτροφεία αντίστοιχα απασχολούνται περί τα 6.000 άτομα. Από τον κλάδο εξαρτώνται απόλυτα άλλες 5.000 θέσεις εργασίας που αφορούν συνεργεία συλλογής και καθαρισμού, μεταφορές πρώτων υλών και ετοιμών, εργαστήρια μεταποίησης, ψητοπωλεία κλπ.



Η Ελληνική Πτηνοτροφία απορροφά ετησίως πάνω από 500.000 δημητριακών (σιτάρι και καλαμπόκι). Από την Ελληνική παραγωγή απορροφά κυρίως τις ζωοτροφικές ποιότητες, οι οποίες λόγω του ανταγωνισμού και του κόστους μεταφοράς δύσκολα θα αποτελούσαν αντικείμενο εξαγωγής.

Οι οργανωμένες επιχειρήσεις του κλάδου πραγματοποίησαν το 2004 συνολικό τζίρο περί τα 700.000.000 € (240 δις δραχμές), ενώ περίπου 1.200.000.000 € είναι ο τζίρος των άμεσα εξαρτημένων με αυτές (προμηθευτές – λιανοπωλητές). Μόνο στο άμεσο προσωπικό των οργανωμένων επιχειρήσεων καταβλήθηκαν το 2005 ως καθαρές αποδοχές άνω των 50.000.000 € ενώ καταβλήθηκαν και περί τα 27.000.000 € στα ασφαλιστικά τους ταμεία . Τα ποσά για το σύνολο του κλάδου είναι τριπλάσια ενώ αν συνυπολογισθούν και οι έμμεσα εξαρτώμενες θέσεις εργασίας πλησιάζουν το τετραπλάσιο.

Τα επενδεδυμένα κεφάλαια στον κλάδο ξεπερνούν σε σημερινές τιμές το 1.000.000.000 €. Μόνον οι μονάδες της ζωικής παραγωγής (κοτέτσια), ξεπερνούν σε έκταση τα 3.000.000 τετραγωνικά. Το σύνολο σχεδόν των μονάδων μεταποίησης έχει εκσυγχρονισθεί την τελευταία δεκαετία, ενώ ακόμα και σήμερα βρίσκονται σε εξέλιξη επενδυτικά προγράμματα ύψους άνω των 30.000.000 €

Το 80% της Ελληνικής παραγωγής ελέγχεται από 10 επιχειρήσεις, οι οποίες είναι πλήρως καθετοποιημένες και καλύπτουν την παραγωγή νεοσσών, την παραγωγή φυράματος, την σφαγή – τυποποίηση, την εμπορία – διακίνηση. Οι τέσσερις μεγαλύτερες επιχειρήσεις που καλύπτουν το 60% της Ελληνικής παραγωγής είναι:

Πίνακας 1. Κυριότερες πτηνοτροφικές επιχειρήσεις.

1	Ο ΠΤΗΝ/ΚΟΣ ΣΥΝ/ΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ «ΠΙΝΔΟΣ» με 27% (περιλαμβάνεται και η παραγωγή της εξαγορασθείσας ΣΥΝΚΟ
2	Η Θ. ΝΙΤΣΙΑΚΟΣ ΑΒΕΕ με 13%
3	Η Η.Ο.Ε με 12%
4	Ο ΠΤΗΝ/ΚΟΣ ΣΥΝ/ΜΟΣ ΑΡΤΑΣ με 8%

Το 30% της Ελληνικής παραγωγής ελέγχεται από παραγωγούς, οι οποίοι είναι μέλη των πτην/κων συν/μων Ιωαννίνων και Άρτας και το 70% παράγεται από παραγωγούς που συνεργάζονται με ιδιωτικές επιχειρήσεις.

Χαρακτηριστικά της ελληνικής πτηνοτροφίας

Δυναμικότητα: Το υφιστάμενο δυναμικό των πτηνοτροφικών εγκαταστάσεων – θαλάμων εκτροφής υπερεπαρκεί για την κάλυψη των αναγκών της κατανάλωσης.

Υποδομές: Οι περισσότερες πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις έχουν εκσυγχρονιστεί και είναι αντίστοιχες των μονάδων της Ε.Ε. Υπάρχουν σύγχρονες εκμεταλλεύσεις σφαγής – τυποποίησης, παραγωγής φυραμάτων και εκκόλαψης νεοσσών. Μειονέκτημα αποτελεί το ότι ο μηχανολογικός εξοπλισμός όλων των εκμεταλλεύσεων εισάγεται αυξάνοντας έτσι το κόστος των επενδύσεων.

Τεχνική στήριξη: Το επιστημονικό προσωπικό που ασχολείται στην παραγωγή (Κτηνίατροι – Γεωπόνοι) είναι υψηλού επιπέδου με καλή επιστημονική κατάρτιση και μεγάλη εμπειρία. Υπάρχει τεχνογνωσία στην ίδρυση και κατασκευή των μονάδων και των άλλων εγκαταστάσεων. Οι πτηνοτρόφοι είναι γνώστες του αντικειμένου και πάρα πολύ έμπειροι. Όμως η έρευνα για την παραγωγή βρίσκεται σε πολύ χαμηλό επίπεδο και η συμμετοχή των Πανεπιστημίων στην ανάπτυξη της πτηνοτροφίας είναι επίσης μειωμένη.

Αποδόσεις : Οι αποδόσεις της παραγωγής θεωρούνται ικανοποιητικές και είναι αντίστοιχες των μονάδων της Ε.Ε. Σ 'αυτό βοήθησαν η καλή ποιότητα των νεοσσών, η καλή ποιότητα των φυραμάτων και οι σύγχρονες πτηνοτροφικές μονάδες. Τα αποτελέσματα που έχουμε είναι : η μείωση των ημερών εκτροφής, η μείωση της θνησιμότητας, η καλή μετατρεψιμότητα και το καλό τελικό προϊόν.

Οικονομικότητα : Ο αριθμός των επιχειρήσεων που ασχολούνται με την πτηνοτροφία, σε σχέση με το μέγεθος της παραγωγής και τον καταναλωτικό πληθυσμό της χώρας μας θεωρείται πολύ μεγάλος. Η έλλειψη ιδίων κεφαλαίων, είτε πτηνοτρόφων, είτε επιχειρήσεων, οδήγησαν σε μεγάλους δανεισμούς, οι οποίοι λόγω υψηλών επιτοκίων στις δεκαετίες του '80 και του '90, συσσώρευσαν πολλά χρέη στους πτηνοτρόφους και τις επιχειρήσεις. Η παραγωγή της χώρας μας σε δημητριακά δεν καλύπτει τις

ανάγκες του κλάδου και το μεγαλύτερο μέρος αυτών εισάγεται. Οι επιχειρήσεις είναι προσανατολισμένες στην Ελληνική αγορά και δεν υπάρχει εξαγωγικός προσανατολισμός. Η κερδοφορία των επιχειρήσεων είναι πολύ χαμηλή και ορισμένες παρουσιάζουν μεγάλες ζημίες.

Οργάνωση : Οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με την πτηνοτροφία είναι καθετοποιημένες, καλύπτοντας όλα τα στάδια. Οι παραγωγοί, είτε συνεργαζόμενοι με τις ιδιωτικές επιχειρήσεις, είτε είναι μέλη των συν/μων και με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζουν την διάθεση της παραγωγής τους. Αρκετές επιχειρήσεις έχουν επεκταθεί στην περαιτέρω επεξεργασία του κρέατος, παράγοντας νέα προϊόντα. Τα τελευταία χρόνια, οι επιχειρήσεις έχουν αναπτύξει τα δικά τους δίκτυα διανομών. Υπάρχουν δύο σύνδεσμοι, ο Σ.Π.Ε.Ε, στον οποίο συμμετέχουν οι ιδιωτικές επιχειρήσεις και η ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ στην οποία συμμετέχουν οι συνεταιρισμοί. Οι σύνδεσμοι όμως είναι καθαρά συνδικαλιστικά όργανα.

Β. ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Β.1. ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ

Ο αραβόσιτος (Εικ. 3) είναι η πιο διαδεδομένη ζωοτροφή όπου χρησιμοποιείται ευρέως στα περισσότερα σιτηρέσια των ζώων. Είναι ο καρπός με την μεγαλύτερη παραγωγή σε όλο το κόσμο. Πρωταθλητές στην παραγωγή αραβοσίτου είναι οι ΗΠΑ με ετήσια παραγωγή 285 εκατομμύρια τόνους, στην Ελλάδα η παραγωγή φτάνει το 1,5 εκατομμύριο τόνους. Ο αραβόσιτος έχει υψηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια, 80% ολικά πεπτά θρεπτικά συστατικά, χαμηλή περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες με μέσο όρο 9% και χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο 0,02% και φώσφορο 0,27%. Παρουσιάζεται ελλειμματικός στα απαραίτητα αμινοξέα λυσίνη, μεθειονίνη και τρυπτοφάνη.

Πίνακας 2. Διατροφική αξία του αραβόσιτου στην κτηνοτροφία.

Θρεπτική αξία επί τις %	Βοοειδή Πρόβατα	Χοιρινά	Άλογα	Πουλερικά	Κουνέλια
Πεπτή πρωτεΐνη	7,0	7,8	7,0	8,0	8,4
Ολικά πεπτά θρεπτ. Συστ.	80,2	78,9	74,3	80,4	81,7



Εικόνα 3. Αραβόσιτος

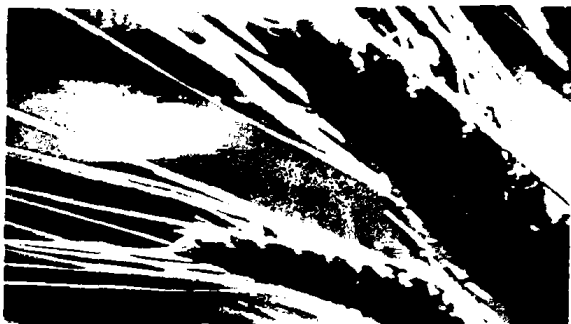
Β.2. ΚΡΙΘΑΡΙ

Ο καρπός του κριθαριού (Εικ.4) περιέχει 83% Ο.Π.Θ.Σ, 10% ολικές πρωτεΐνες, 5-6% ινώδεις ουσίες, Ca 0,08%, P 0,24% και η θρεπτική του αξία είναι 90% αυτής του καλαμποκιού. Όπως και η βρώμη, χρησιμοποιείται στη διατροφή των νεαρών αναπτυσσόμενων ζώων, καθώς και των ζώων αναπαραγωγής. Στα σιτηρέσια πάχυνσης το κριθάρι μπορεί να αντικαταστήσει μέχρι και 50% τον αραβόσιτο χωρίς να επηρεασθεί η ανάπτυξη ή η πάχυνση των ζώων. Πλήρης αντικατάσταση του αραβοσίτου με κριθάρι μπορεί να μειώσει το ημερήσιο κέρδος βάρους μέχρι και 10%. Το κριθάρι συνήθως δίνεται χονδροαλεσμένο ή υπό μορφή νιφάδων, η θρεπτική του αξία είναι 90% αυτής του καλαμποκιού. Το εκατολιτρικό βάρος είναι από 60 μέχρι 72%.

Όπως φαίνεται η περιεκτικότητά του σε ολικές πρωτεΐνες είναι ίδια μ' αυτή της βρώμης, ενώ η περιεκτικότητά του σε Ο.Π.Θ.Σ. και Ο.Ι.Ο. είναι ενδιάμεση αυτής του αραβοσίτου και της βρώμης. Το κριθάρι είναι ελλειμματικό (όπως και τα άλλα δημητριακά) σε ασβέστιο και φώσφορο ενώ η ποιότητα της πρωτεΐνης δεν είναι πολύ καλή, αν και κάπως καλύτερη αυτής του αραβοσίτου. Όσον αφορά τις βιταμίνες είναι πλούσιο σε νιασίνη και ελλειμματικό σε καροτίνη, βιταμίνη C και ριβοφλαβίνη.

Πίνακας 3.: Πεπτικότητα του κριθαριού (%) στα διάφορα είδη ζώων.

	Πρωτεΐνη	Λίπος	Κυτταρίνη
Βοοειδή	77	60	54
Χοιρινά	77	44	25
Άλογα	76	42	53
Πουλερικά	78	72	14
Κουνέλια	81	80	46



Εικόνα 4.: Κριθάρι

Β.3. ΣΙΤΑΡΙ

Το σιτάρι (Εικ.5) περιέχει 88% Ο.Π.Θ.Σ. το μαλακό σιτάρι 12%, το σκληρό 13% ολικές πρωτεΐνες και η θρεπτική του αξία είναι 105% αυτής του αραβοσίτου. Δεν χρησιμοποιείται όμως σε μεγάλη έκταση, γιατί οι στρεμματικές του αποδόσεις δεν φθάνουν αυτές του αραβοσίτου και ακόμη επειδή η ζήτηση για ανθρώπινη κατανάλωση είναι πολύ μεγάλη. Είναι ελλειμματικό σε ασβέστιο, καροτίνη, βιταμίνη D και ριβοφλαβίνη ενώ είναι καλή πηγή θειαμίνης. Το σιτάρι είναι εύγευστο και καταναλώνεται ευχάριστα από όλα τα ζώα. Μπορεί να αποτελέσει το μοναδικό καρπό στα σιτηρέσια αλλά για καλύτερα αποτελέσματα συνίσταται η ανάμιξή του με άλλους καρπούς όπως ο αραβόσιτος, η βρώμη κ.λπ.

Επειδή ο καρπός του σιταριού είναι σκληρός και μικρός πρέπει πάντοτε να αλέθεται ή να σπάζεται. Το άλεσμα θα πρέπει να είναι μέτριο γιατί, το λεπτοαλεσμένο σιτάρι δημιουργεί μία κολλώδη μάζα στο στόμα. Στους χοίρους ιδιαίτερα μπορεί να αποτελέσει αιτία έλκους του στομάχου. Το εκατολιτρικό βάρος του σιταριού κυμαίνεται από 76 μέχρι και 82 kg/hl.



Εικόνα 5.: Συγκομιδή σιταριού



B.4. ΣΟΓΙΑ

Ο καρπός της σόγιας (Εικ.6) είναι η πλουσιότερη φυτική τροφή σε θρεπτικά συστατικά. Η σύνθεσή του είναι 37,9% Ολικές πρωτεΐνες (Ο.Π.) 33% Πεπτές πρωτεΐνες (Π.Π.), 18% Ολικό λίπος (Ο.Λ.), 5% ινώδεις ουσίες (Ο.Ι.Ο.) Ca 0.28% και φώσφορο 0,58%. Όσον αφορά τα Ο.Π.Θ.Σ. η σόγια είναι πλουσιότερη από τον αραβόσιτο λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας σε λίπος. Η σόγια είναι σχετικά φτωχή σε ασβέστιο και φώσφορο, ενώ απουσιάζουν εντελώς οι βιταμίνες D και A. Δεν είναι πλούσια στις βιταμίνες του συμπλέγματος B αλλά σαφώς πλουσιότερη σε ριβοφλαβίνη και θειαμίνη απ'ότι οι δημητριακοί καρποί.

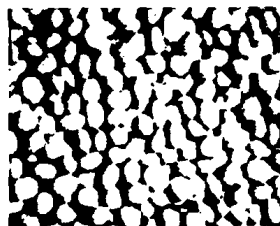
Η σόγια χρησιμοποιείται σαν ζωτροφή αφού προηγούμενα αφαιρεθεί το λάδι με υδραυλική πρέσσα ή με εκχύλιση. Η εκχύλιση είναι η καλύτερη μέθοδος γιατί με αυτή αφαιρείται περισσότερο λάδι. Ενώ π.χ. με την υδραυλική πρέσσα μένει στη σόγια 4-5% λίπος, με την εκχύλιση μένει λιγότερο από 1%. Η διαδικασία που ακολουθείται με την εκχύλιση είναι η εξής: Ο καρπός της σόγιας σπάζεται, θερμαίνεται και κυλινδρίζεται σε λεπτές νιφάδες. Οι νιφάδες περνούν από ένα πυργίσκο εκχύλισης όπου αφαιρείται το λάδι με πτητικούς διαλύτες οι οποίοι απομακρύνονται στο τέλος με ξήρανση.

Πίνακας 4. Χημική ανάλυση σογιαλευρου επί τις %.

Σογιαλέυρο χημική ανάλυση επί τις %	44%	48%
Ξηρή Ουσία Ξ.Ο	88-90	88-90
Ολικές Πρωτεΐνες Ο.Π.	42-43	46-48
Πεπτές Πρωτεΐνες Π.Π.	38-40	42
Ολικό Λίπος Ο.Λ.	0.5	0.5
Ολικές Ινώδεις Ουσίες Ο.Ι.Ο.	5.8	4.5
Ασβέστιο Ca	0.25	0.27
Φώσφορος P	0.56	0.56

Πίνακας 5.: Πεπτικότητα επί τις % Σογιαλέυρου σε σχέση με το Βαμβακάλευρο και το Ηλιάλευρο.

	Οργανική ουσία	Πρωτεΐνη	Ολικά Πεπτά θρεπτικά συστατικά
Σογιαλέυρο	90	92	82
Βαμβακάλευρο	72	85	65
Ηλιάλευρο	70	88	60



Εικόνα 6. Σόγια

B.5. ΒΑΜΒΑΚΑΛΕΥΡΟ

Είναι υποπροϊόν της σπορελαιοργίας. Ο βαμβακόσπορος καθαρίζεται από τις ίνες, σπάζεται και απομακρύνονται οι φλοιοί. Η ψίχα που μένει, συμπιέζεται για την αφαίρεση του λαδιού. Η αφαίρεση του λαδιού μπορεί να γίνει και με εκχύλιση. Το προϊόν που μένει μετά την αφαίρεση του λαδιού ονομάζεται βαμβακόπιτα (Εικ 7) ή αφού αλεσθεί βαμβαλάλευρο. Ανάλογα με την προσθήκη φλοιών στο βαμβακάλευρο η περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνη είναι είτε 41 είτε 36%. Παρέχει καλής ποιότητας πρωτεΐνη στα μηρυκαστικά ενώ για τα μονογαστρικά η ποιότητα της πρωτεΐνης δεν είναι και τόσο καλή λόγω κυρίως της περιεκτικότητας σε λυσίνη.

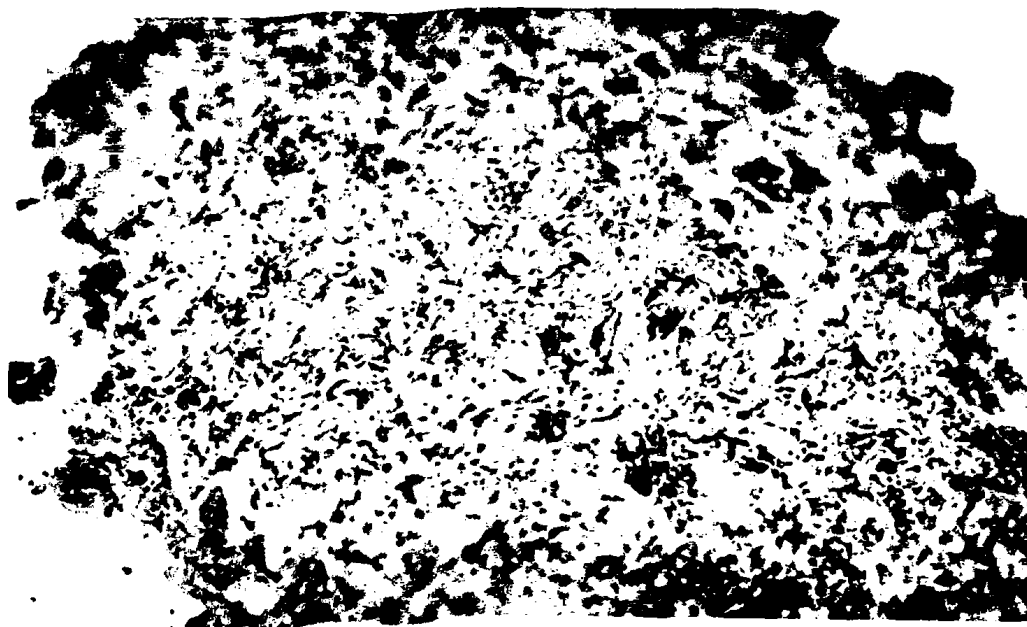
Όταν χρησιμοποιείται στη διατροφή των μονογαστρικών πρέπει οπωσδήποτε να συμπληρώνεται με πρωτεϊνούχες τροφές ζωικής προέλευσης. Ο βαμβακόσπορος περιέχει μία τοξική ουσία που ονομάζεται γκοσσυπόλη που είναι περισσότερο επικίνδυνη στα μονογαστρικά. Η τοξική αυτή ουσία κατά την επεξεργασία της αφαίρεσης του λαδιού, μετατρέπεται ,

λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται, σε α-γκοσσυπόλη η οποία είναι πολύ λιγότερο τοξική. Το βαμβακάλευρο είναι πλούσιο σε φώσφορο (1,0%) ενώ είναι φτωχό σε ασβέστιο (0,2%). Λείπει εντελώς η βιταμίνη D και έχει πολύ λίγη καροτίνη. Αντίθετα είναι μία αρκετά καλή πηγή βιταμινών B.

Το βαμβακάλευρο δίνει βουτυρόγαλα πολύ καλής ποιότητας όταν συμμετέχει στα σιτηρέσια των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Στους χοίρους δίνει σκληρό σωματικό λίπος, βοηθώντας έτσι να υπερπηδηθεί το πρόβλημα του μαλακού χοιρινού λίπους που δίνει το σογιάλευρο. Ανάμιξη 3,5 κιλών θειικού σιδήρου με 100 κιλά βαμβακάλευρου καταστρέφει την ελεύθερη γκοσσυπόλη ή την αδρανοποιεί σε βαθμό που η χορήγησή του είναι ασφαλής και στους χοίρους.

Πίνακας 6. : Χημική ανάλυση Βαμβακάλευρου επί τις %

Ξ.Ο	91
Ο.Π.	41
Ο.Λ.	1.4
Ε.Ν.Ε.Ο.	28
Ο.Ι.Ο.	13
Ca	0.2
P	1



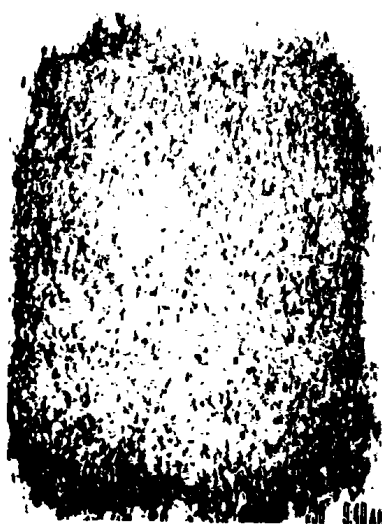
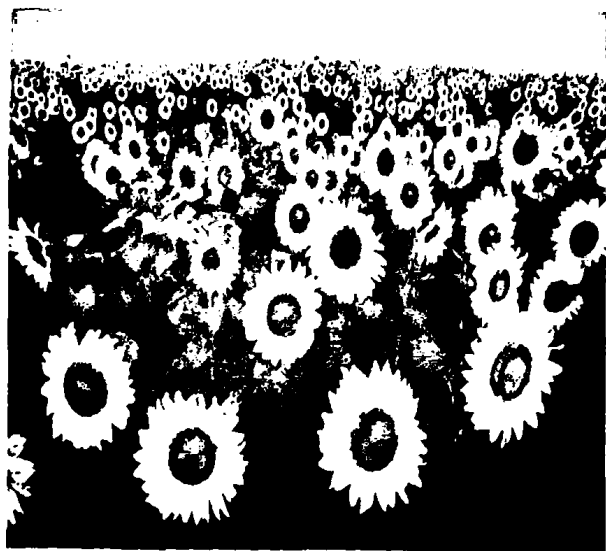
Εικόνα 7.: Βαμβακόπιτα.

B.6. ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ

Είναι υποπροϊόν της σπορελαιοργίας, η περιεκτικότητα του ηλιάλευρου (Εικ 8) σε πρωτεΐνη είναι περίπου όση και του σογιάλευρου αλλά η ποιότητά της είναι πολύ χαμηλότερη. Είναι πολύ καλή πηγή πρωτεΐνης για τα μηρυκαστικά, είναι φτωχό σε ασβέστιο (0,37%) ενώ η περιεκτικότητά του σε φώσφορο είναι μέτρια (0,86%). Δεν περιέχει βιταμίνη D και καροτίνη, ενώ περιέχει ικανοποιητικές ποσότητες βιταμινών του συμπλέγματος B. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν η μόνη πρωτεϊνούχος ζωοτροφή των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής και κρεοπαραγωγής. Επειδή η πρωτεΐνη του ηλιάλευρου δεν συμπληρώνει αποτελεσματικά τις πρωτεΐνες των δημητριακών καρπών για τα μονογαστρικά, πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες πρωτεϊνούχες τροφές όπως ιχθυάλευρο.

Πίνακας 7.: Χημική ανάλυση Ηλιάλευρου επί τις %:

Ξ.Ο.	90
Ο.Π.	26-31
Ο.Λ.	2.4
Ο.Ι.Ο.	22-23
Ca	0.33-0.41
P	0.71-0.93



Εικόνα 8.: Ηλίανθος, ηλιάλευρο

Γ. ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Γ.1. ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ

Γ.1.1. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η ελαιοκράμβη (*Brassica Napus, var.oleifera*), γνωστή στην αγγλική γλώσσα ως oilseed Rape και στην γαλλική ως Colza d hiver, ανήκει στο είδος Κράμβη ή Νάπος (*Brassica napus*) του γένους Βρασσική (*Brassica L*) της οικογένειας των σταυρανθών (*cruciferae*).

Γ.1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Οι ελαιούχοι σπόροι και τα υποπροϊόντα τους κατέχουν από πλευράς αξίας τη δεύτερη θέση μετά τα σιτηρά, στο διεθνές εμπόριο των αγροτικών προϊόντων. Τα βασικά φυτικά έλαια είναι το φοινικέλαιο, και το σογιέλαιο. Κατά την διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, στην παραγωγή ελαιούχων σπόρων, σημαντική συμμετοχή έχει και η ελαιοκράμβη, η οποία καλλιεργείται για το λάδι της και τον υψηλής ποιότητας πρωτεϊνούχο πλακούντα. Με τη στήριξη των τιμών από την Ευρωπαϊκή Ένωση, η καλλιέργεια αυτή επεκτάθηκε στη Δυτική Ευρώπη και, σήμερα, στο σύνολο της παραγωγής σπορέλαιων, το κραμβέλαιο κατέχει την δεύτερη θέση μετά το σογιέλαιο και ακολουθούν το βαμβακέλαιο, το αραχιδέλαιο και το ηλιέλαιο.

Γ.1.3. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΟΡΩΝ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ

Οι ελαιούχοι σπόροι, αποτελούν, παγκοσμίως την πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ, με την ελαιοκράμβη να καλύπτει ποσοστό 80%, τη σόγια 10% και τον ηλίανθο 10%.

Πίνακας 8.: Δυναμικότητα παραγωγής βιοντίζελ (στοιχεία 1998):

Χώρα	Παραγωγή
Γερμανία	1.109.000
Γαλλία	440.000
Ιταλία	350.000
Δημοκρατία της Τσεχίας	60.000
Δανία	60.000
Αυστρία	45.000
Σουηδία	30.000
Μεγάλη Βρετανία	30.000
Σύνολο	2.124.000



Το 2006 η παραγωγή βιοντίζελ στην ΕΕ ανήλθε σε 4.890.000 τόνους σημειώνοντας αύξηση 54% σε σχέση με το 2005. Η Γερμανία παράγει το μισό βιοντίζελ της Ευρώπης (54%) και μέρος του διατίθεται σε 1.900 πρατήρια καυσίμων, ενώ μεγάλες παραγωγοί είναι η Γαλλία και η Ιταλία. Σήμερα στην ΕΕ λειτουργούν περίπου 200 εργοστάσια παραγωγής βιοντίζελ με δυναμικότητα παραγωγής που ξεπερνά τους 10.000.000 τόνους. Σύμφωνα με τους στόχους της Κομισιόν, η Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει να καταναλώνει 11.000.000 τόνους βιοντίζελ μέχρι το 2010 και διπλάσια περίπου ποσότητα μέχρι το 2020.

Πίνακας 9.: Αποδόσεις σπόρων ελαιοκράμβης σε τόνους ανά εκτάριο στην Ε.Ε των 25 κατά την πενταετία 2000-2005:

Χώρες\ έτος	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Βέλγιο	4,14	4,12	3,61	3,59	3,64	2,99
Δανία	3,20	3,83	3,32	2,59	2,68	2,94
Γερμανία	3,75	4,11	2,87	2,97	3,65	3,32
Ελλάδα						
Ισπανία	1,12	1,78	1,33	1,58	1,29	1,53
Γαλλία	3,64	3,54	3,11	3,20	2,66	2,93
Ιρλανδία		2,86	3,10	3,10	3,00	3,20
Ιταλία	1,67	1,80	1,37	1,40	1,10	1,13
Λουξεμβούργο	3,67	3,94	3,41	3,58	2,85	2,58
Ολλανδία	3,95	4,64	3,49	3,02	3,40	3,40
Αυστρία	2,96	3,42	1,76	2,32	2,61	2,42
Πορτογαλία						
Φινλανδία		1,52	1,67		1,90	2,08
Σουηδία	2,55	2,84	2,35	2,58	2,64	2,86
Ηνωμ. Βασίλειο	—	2,82	3,36	3,49	2,57	2,91
Σύνολο(Ε.Ε 15)		3,64	3,02	3,08	3,02	3,03
Τσεχοσλοβακία	3,12	3,60	1,54	2,27	2,84	2,60
Εσθονία	1,79	1,36	1,49	1,94	1,50	1,34
Λετονία		1,90	1,44	1,78	1,55	1,45
Λιθουανία		2,03	1,79	1,76	1,28	1,46
Ουγγαρία	2,35	2,79	1,54	1,60	1,87	1,55
Μάλτα						
Κύπρος						
Πολωνία	2,60	3,04	1,86	2,17	2,40	2,19
Σλοβενία	2,31	2,79	1,79	2,13	2,90	2,50
Σλοβακία	2,53	2,84	0,98	2,06	2,28	1,43
Σύνολο(Ε.Ε 25)	3,27	3,44	2,70	2,80	2,85	2,78

Γ.1.4. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Ρίζα

Είναι πασσαλώδης, ισχυρή, με πολλές πυκνές διακλαδώσεις κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Το ριζόστρωμα κυμαίνεται στα 20-25 cm, ενώ η κύρια ρίζα ξεπερνά το ένα μέτρο.

Βλαστός

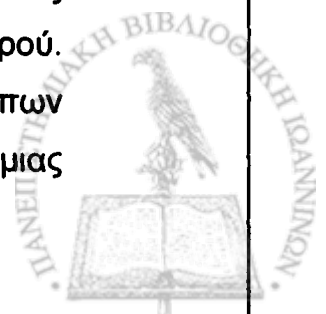
Ο βλαστός είναι πόα. Το στέλεχος στην τελική του ανάπτυξη έχει ύψος 1,0-1,5 μέτρο, αλλά όσο επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες αναπτύσσεται σε μορφή ροζέτας στην επιφάνεια του εδάφους. Αυτό συμβαίνει διότι τα μεσογονάτια διαστήματα στην αρχή είναι μικρά ενώ μετά την άνοδο των θερμοκρασιών επιμηκύνονται και φθάνουν το ύψος των 6-10 cm. Το σχήμα της περιφέρειας του βλαστού είναι πολυγωνικό με τις γωνίες στρογγυλεμένες. Στο εσωτερικό του υπάρχει εντεριώνη. Διακλαδίζεται αρκετά και οι πρώτης τάξεως διακλαδώσεις είναι πολύ μεγάλες.

Φύλλα

Τα φύλλα εκφύονται από τα γόνατα και παραλλάσουν πολύ σε σχήμα και μέγεθος από την βάση προς την κορυφή του φυτού. Τα φύλλα της βάσης είναι λεία, πολυσχιδή εφοδιασμένα με γερό μίσχο πάνω στην οποίο υπάρχουν μικρά παράφυλλα, ενώ στις άκρες των φύλλων σχηματίζονται μικρές γωνίες. Αντίθετα τα φύλλα της κορυφής είναι λογχοειδή, άλοβα και χωρίς μίσχο. Το χρώμα της πάνω επιφάνειας των φύλλων είναι πράσινο κανονικό, ενώ της κάτω προς το ανοικτό.

Άνθη

Τα άνθη εκφύονται πολλά μαζί σε ταξιανθία όρθιου βότρου στις άκρες των βλαστών. Πρώτη ανθίζει η ταξιανθία της κορυφής και ακολουθούν σταδιακά οι υπόλοιπες των διακλαδώσεων από την βάση του φυτού προς την κορυφή. Η άνθιση διαρκεί ένα με ενάμιση μήνες. Το κάθε άνθος φέρεται σε ποδίσκο. Έχει τέσσερα σέπαλα όρθια, σχεδόν ισομήκη, πράσινα έως κιτρινόλευκα, τέσσερα πέταλα έντονου κίτρινου χρώματος σε σχήμα σταυρού. Οι στήμονες είναι έξι σε δύο επίπεδα, δύο κοντότεροι των υπολοίπων τεσσάρων. Η ωοθήκη είναι επιφυής, μονόχωρος με περισσότερες της μιας σπερμοβλάστες.



Ο καρπός είναι κεράτιο μήκους 4-7 εκατ. και μοιάζει χονδρικά με τους λοβούς των οσπρίων αλλά ενώ αυτοί ανοίγουν από μία ραφή την οριζιακή, ο καρπός της ελαιοκράμβης ανοίγει και από τις δύο ραφές. Τα δύο μέρη παραμερίζονται αποκαλύπτοντας μια μεμβράνη δια μέσου της οποίας είναι προσκολλημένοι οι σπόροι (Εικ.10).



Εικόνα 9.: Φυτεία ελαιοκράμβης

Οι σπόροι είναι σφαιρικοί, υποκαστανοί, διαμέτρου 2,0-2,5 mm. Ένα χιμμάριο σπόρου περιέχει 250,000 σπόρους.

Πίνακας 10.:Ο σπόρος περιέχει:

Λάδι	39 - 52 %
Πρωτεΐνη	22 - 24 %
Κυτταρίνη	12 - 16 %

Η πρωτεΐνη περιέχει πολύ σπουδαία αμινοξέα όπως λυσίνη, θρεονίνη, κυστεΐνη, θρεονίνη και θρυπτοφάνη σε μεγαλύτερες αναλογίες από ότι στα σιτηρά και πολλά ψυχανθή.



Εικόνα 10. : Σπόρος ελαιοκράμβης.

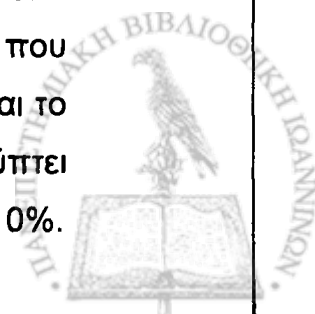
Η τιμή PER (Protein Efficiency Ratio) που δηλώνει την μεγάλη δυνατότητα αφομοίωσης των πρωτεϊνών είναι 2.5-2.0, δείχνει την εξαιρετική ποιότητα της πρωτεΐνης της ελαιοκράμβης σε σχέση με άλλους σπόρους, όπως του βαμβακιού, της σόγιας, του σιταριού, του ηλίανθου και του φασολιού.

Η σχέση των πολυακόρεστων προς τα κορεσμένα οξέα στο λάδι της ελαιοκράμβης είναι εξαιρετική. Είναι πλούσιο σε φυτικές στερόλες και σε βιταμίνη E, εύπεπτο και ιδιαίτερα αξιόλογο σαν πηγή ενέργειας.

Οι γλυκοζινολικές ενώσεις είναι ανεπιθύμητες στον κραμβόσπορο, κυρίως αν ο πλακούντας προορίζεται για εκτροφή χοίρων και πουλερικών. Οι βελτιωτές δημιούργησαν ποικιλίες που χαρακτηρίζονται σαν διπλό 'μηδέν' όταν: η περιεκτικότητα σε γλυκοζινολικές ενώσεις είναι ίση ή μικρότερη από 20mg/g σπόρου σε ομοιογενείς παρτίδες (προσδιορισμός σύμφωνα με το παρ. VIII αριθμός 1. 210\56\11-8-86 επίσημη εφημερίδα της Ε.Ε) και η περιεκτικότητα του λαδιού σε ερουκκό οξύ 0-5.0%.

Γ.1.5. ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΣΕ ΛΑΔΙ

Κυμαίνεται μεταξύ 30-50%, αν και έχουν αναφερθεί περιπτώσεις με υψηλότερο ποσοστό (60%). Η απόδοση σε λάδι φθάνει το 30-36% του βάρους των σπόρων όταν ο διαχωρισμός γίνεται με πίεση 48-49% όταν γίνεται με εκχύλιση. Το χρώμα του, που επηρεάζεται από το επίπεδο χλωροφύλλης στο σπόρο, είναι σκούρο και μετά το ραφινάρισμα γίνεται ελαφρά κίτρινο, όπως το ηλιέλαιο. Από το σύνολο των λιπαρών οξέων που περιέχονται στο σπόρο, το 6% περίπου είναι κεκορεσμένα λιπαρά οξέα και το 94% ακόρεστα. Μεταξύ των ακόρεστων λιπαρών οξέων, το ολεϊκό καλύπτει ποσοστό 14%, το ερουκικό οξύ 45%, το λινολεϊκό 14% και το λινολενικό 10%.



Από ένα στρέμμα ελαιοκράμβης παράγονται κατά μέσο όρο 120-150 κιλά σπόρος, με αντίστοιχη παραγωγή βιοντίζελ 43 - 90 λίτρα.

Γ.1.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Εκλογή του σπόρου

Ο σπόρος πρέπει να είναι υγιής, εύρωστος, με καλή βλαστική ικανότητα, απαλλαγμένος από παθογόνα αίτια και αντιπροσωπευτικός της ποικιλίας.

Η ποικιλία που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει:

- μεγάλη αντοχή στο κρύο
- πρωιμότητα
- αντοχή στις ασθένειες
- σύγχρονη κατά το δυνατόν ωρίμανση κερατίων
- καθόλου περιεκτικότητα σε ερουκικό οξύ
- μεγάλη περιεκτικότητα σε λάδι
- καλή απόδοση

Λίπανση

Η ελαιοκράμβη έχει αυξημένες ανάγκες σε άζωτο και ανάλογα με την γονιμότητα του εδάφους, επωφελείται από την χορήγηση φωσφόρου και καλίου. Ο καρπός της περιέχει τα στοιχεία N, P₂O₅, K₂O σε αναλογία 2\1, 3\1. Έτσι, για το ξεκίνημα της καλλιέργειας και μέχρι να καταλήξουν με πειραματισμό στα Ελληνικά χωράφια εφαρμόζεται:

- Θειοφωσφορική αμμωνία (20-10-0) 50 κιλά \ στρέμμα
- Θειικό κάλι 20-30 κιλά \ στρέμμα

Υψηλές αποδόσεις αζώτου πρέπει να αποφεύγονται, διότι δημιουργούν δυσανάλογη αύξηση των φυλλωμάτων σε σχέση με το ριζικό σύστημα και πολύ πρώιμη ανάπτυξη των στελεχών κάνει ευαίσθητα τα φυτά στους παγετούς. Το άζωτο μπορεί να δοθεί σε δύο δόσεις, μετατρέποντας την λίπανση ως εξής :

- Πριν τη σπορά ενσωμάτωση στο έδαφος 30-40 κιλών σύνθετου λιπάσματος 20-10-0 και 20-30 κιλών θειικού καλίου.
- Προς το τέλος του χειμώνα και προτού αναπτυχθούν τα στελέχη να γίνει προσεκτικός διασκορπισμός 10-20 κιλών νιτρικής αμμωνίας, ώστε



να μη γίνουν εγκαύματα στα φύλλα. Επισημαίνεται, όμως, ότι ενώ η επιφανειακή λίπανση εγκυμονεί κινδύνους, δεν επιφέρει σημαντική αύξηση των αποδόσεων εφόσον εφαρμόζεται η ενδεδειγμένη ποσότητα λιπάσματος ως βασική.

Το ΙΒ και ΒΦ, που έχει την ευθύνη της έρευνας για το φυτό αυτό, εφαρμόζει βασική και επιφανειακή λίπανση. Στη βασική χρησιμοποιεί 50 kg/ στρ. θειικής αμμωνίας (21-0-0) και 60 kg/στρ. φωσφορικό (0-20-0). Στις αρχές Ιανουαρίου γίνεται συμπληρωματική λίπανση με 24 kg/στρ. νιτρική αμμωνία (33,5-0-0).

Στην οργανική λίπανση (κοπριά, χλωρή λίπανση) η ελαιοκράμβη αντιδρά θετικά, γεγονός που επιτρέπει να μειωθούν οι δόσεις των χημικών λιπασμάτων.

Σπορά

Η ελαιοκράμβη, για να αντέξει στους χειμωνιάτικους παγετούς, πρέπει να προλάβει να εγκατασταθεί καλά, γι αυτό η κατάλληλη εποχή σποράς τοποθετείται το δεύτερο 15θήμερο του Οκτώβρη. Αν η καλλιέργεια προορίζεται για συνδυασμένη χρήση, δηλαδή παραγωγή χλωρονομής και σπόρου, τα συνδυασμένα πειράματα ποικιλιών και εποχών σποράς του ΙΒ και ΒΦ (Αμπατζόγλου) έδειξαν, ότι η σπορά(Εικ.11) πρέπει να γίνεται τέτοια εποχή (κατά τον Αύγουστο των οψιμότερων ποικιλιών και κατά τον Σεπτέμβριο των πρωιμότερων), ώστε τα φυτά να φθάσουν στο αμέσως προς της άνθισης στάδιο λίγο πριν τους χειμερινούς παγετούς.



Εικόνα 11.: Σπορά ελαιοκράμβης.

Ο αριθμός των φυτών στο τ.μ. ποικίλει και κυμαίνεται από 10-200. Το ΙΒ και ΒΦ συνιστά πυκνότητα φυτών 10-12 φυτά/ m^2 . Καλό είναι να χρησιμοποιείται λίγο περισσότερος σπόρος γιατί έχουμε απώλεια φυτών από τους χειμωνιάτικους παγετούς.

Η Ομοσπονδία Γ.Σ.Θ. χρησιμοποιεί 400-800 gr/ στρ. ώστε, ο αριθμός των φυτών που θα μείνουν την Άνοιξη στο χωράφι να είναι 50-60 στο τ.μ. Η σπορά γίνεται με τη σπαρτική σιτηρών σε βάθος 1-3 cm, ενώ πάνω στη γραμμή είναι συνεχής. Καλό είναι να ακολουθεί κυλίνδρισμα.

Καλλιεργητικές περιποιήσεις

Σκάλισμα γίνεται όταν υπάρχει πρόβλημα ζιζανίων και οι αποστάσεις επιτρέπουν την είσοδο ελκυστήρα. Αραίωση φυτών συνήθως δεν γίνεται. Άρδευση, συνήθως, αποφεύγεται και αν χρειασθεί να γίνει, τότε προτιμάται ο καταιωνισμός.

Ζιζάνια

Παρόλο που η ελαιοκράμβη είναι φυτό αποπνικτικό για τα ζιζάνια, σε μικρό στάδιο ανάπτυξης δεν μπορεί να τα ανταγωνισθεί. Ζιζάνια χειμωνιάτικης ανάπτυξης, ανάλογα με το οικοσύστημα, είναι αυτά που απασχολούν την καλλιέργεια. Θα πρέπει να γίνει προσπάθεια αντιμετώπισής τους με κατάλληλη εποχή σποράς:

- που ευνοεί την γρήγορη εγκατάσταση της καλλιέργειας
- όταν δεν είναι η άριστη εποχή για το φύτευμα των ζιζανίων

Εχθροί και ασθένειες

Έχουν αναφερθεί κατά καιρούς διάφορα παθογόνα που προξενούν προβλήματα στην ελαιοκράμβη. Μεταξύ αυτών τα κυριότερα έντομα είναι: τα κολεόπτερα *Meligethes* spp. , *Meligethes aeneus* , *Dasyneura Brassicae*, *Phylloptera* spp, αφίδες, νηματώδεις και τετράνυχτοι.

Οι κυριότερες ασθένειες που προσβάλλουν την ελαιοκράμβη είναι: η *Altrnaria brassicae*, *Phoma lingam*, *Botrytis cinerea* και η *plasmadiophora brassicae*. Μεταξύ των εχθρών συγκαταλέγονται τα πτηνά και οι γυμνοσάλιαγκες (Εικ12).





Εικόνα 12.: Γυμνόςαλιαγκας σε φυτό ελαιοκράμβης.

Συγκομιδή

Η καλλιέργεια παρουσιάζει ετεροχρονισμό στην ωρίμανση. Ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή σποράς είναι έτοιμη για συγκομιδή στα τέλη Μαΐου μέχρι τα μέσα Ιουνίου. Η συγκομιδή γίνεται με θεριζοαλωνιστική σιτηρών με κατάλληλες ρυθμίσεις στα κόσκινα, τον αέρα και το τύμπανο.

Το παραδιδόμενο στη βιομηχανία προϊόν πρέπει να είναι υγιές, ανόθευτο, με ξένες ύλες μέχρι 2% και περιεκτικότητα σε λάδι τουλάχιστον 40%. Η στρεμματική απόδοση παραλλάσει πολύ ανάλογα με την ύπαρξη υγρασίας και τους παγετούς που επικράτησαν.

Χρήσεις

Η ελαιοκράμβη καλλιεργείται βασικά για την παραγωγή λαδιού που είναι εξαιρετικής ποιότητας. Είναι πλούσιο σε φυτικές στερόλες και σε βιταμίνη Ε, εύπεπτο και ιδιαίτερα αξιόλογο σαν πηγή ενέργειας.

Χρησιμοποιείται ευρύτατα για ανθρώπινη κατανάλωση στη μαγειρική αλλά και στη βιομηχανία (μαργαρίνη, σαπούνια, χρώματα)

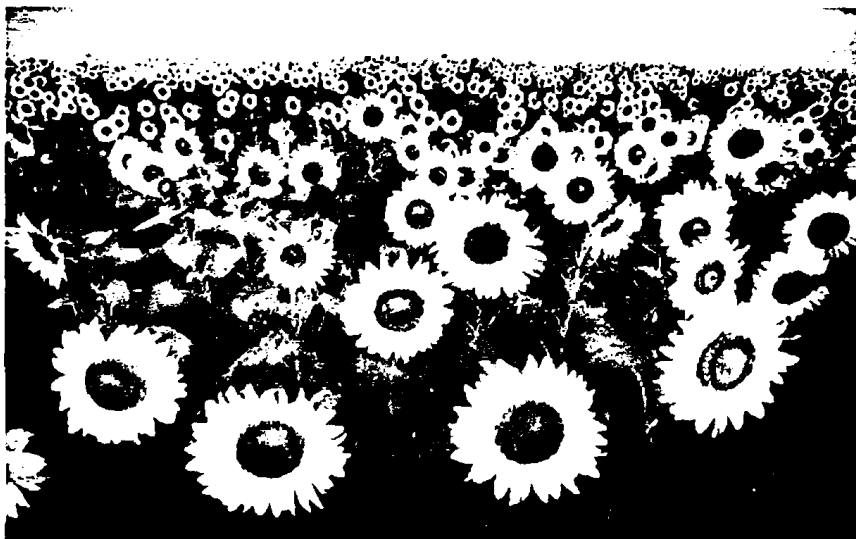
Η υψηλή θρεπτική και ενεργειακή αξία του πλακούντα, που απομένει μετά την εκχύλιση του λαδιού, τον καθιστούν ιδιαίτερα αξιόλογη τροφή για πουλικά, χοιρινά και γαλακτοπαραγωγά ζώα, με την προϋπόθεση, ότι η περιεκτικότητά του σε γλυκοζινολικές ενώσεις κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, που δεν υπερβαίνουν τα 35 mg/g σπόρου.



Καθιερωμένη είναι η χρήση του κραμβόσπορου στην παραγωγή μουστάρδας. Επίσης το υβρίδιο Perko χρησιμοποιείται για παραγωγή χορτονομής και είναι ιδιαίτερα παραγωγικό. Καταναλώνεται ως χλωρό ή ως ενσίρωμα και, πέραν της θρεπτικής αξίας, είναι πολύ ωφέλιμο για την υγιεινή του πεπτικού συστήματος των ζώων.

Γ.2. ΗΛΙΑΝΘΟΣ

Το όνομα του ηλίανθου (*helianthus annus*) προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις ήλιος και άνθος, δηλαδή το λουλούδι που μοιάζει με τον ήλιο. Κατάγεται από τις νοτιοδυτικές περιοχές των ΗΠΑ, απ' όπου και εξαπλώθηκε στις υπόλοιπες περιοχές. Χρησιμοποιείται ως τροφή από τους Ιθαγενείς, στην Ιατρική και στις τελετές. Σπανίως το άλεθαν και το χρησιμοποιούσαν σαν αλεύρι ή πολτό.



Εικόνα 13.: Φυτεία ηλίανθου

Στην Ευρώπη εισάχθηκε το 1510 από Ισπανό εξερευνητή και σπάρθηκε στο Βοτανικό πάρκο της Μαδρίτης, ακολούθως εξαπλώθηκε σε όλη την Ευρώπη και έφθασε μέχρι την Ρωσία και τον Μ. Πέτρο, όπου και άρχισε συστηματικά η καλλιέργειά του (1769) και η βελτιωτική προσπάθεια (Pustovoit).



Σήμερα καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο, λόγω της εξαιρετικής προσαρμοστικότητας που παρουσιάζει και της πολύ καλής ποιότητας λαδιού που περιέχεται στο σπόρο. Στην Ελλάδα η καλλιέργεια του ηλίανθου (Εικ.13) υπήρχε στη Θράκη από παλιά, αλλά η παραγωγή προοριζόταν για κατανάλωση ως πασατέμπο. Μετά το καθεστώς της επιδότησης της καλλιέργειας από την Ε.Ε έγιναν σποραδικές προσπάθειες εξάπλωσης της καλλιέργειας, και η καλλιεργούμενη έκταση κυμάνθηκε από 13000 στρ. σε 910000στρ. χωρίς σταθερά αποτελέσματα. Και αυτό διότι οι γεωργοί δεν γνώριζαν την καλλιέργεια και τα αποτελέσματα τους απογοήτευσαν. Στο τέλος κατέληξαν να σπέρνουν ηλίανθο μόνο και μόνο για να εισπράξουν την επιδότηση και μετά εγκατέλειπαν την καλλιέργεια. Η στρεμματική απόδοση στη χώρα μας κυμαίνεται από 100 – 400 κιλά και παράγονται κατά μέσο όρο 43 – 75 λίτρα βιοντίζελ.

Γ.2.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ρίζα

Το ριζικό σύστημα του φυτού είναι πασσαλώδες. Συνήθως φθάνει τα 3 μέτρα βάθος αλλά αναφέρονται και περιπτώσεις μέχρι και 4-5 μέτρα. Φέρει πολλές διακλαδώσεις στα πρώτα 30-70 εκατοστά του εδάφους.

Στέλεχος

Το ύψος του φυτού ποικίλει από 50 εκ. έως 5 μέτρα. Το στέλεχος είναι κυλινδρικό με διάμετρο 1-10 εκ. Το εξωτερικό μέρος δείχνει αυλακωτό και φέρει ισχυρό χνούδι. Το χρώμα του σε νεαρή ηλικία είναι πράσινο, ενώ προοδευτικά με την ηλικία γίνεται κίτρινο. Η χημική σύνθεση του στελέχους είναι:

- κελουλόζη 50%
- λιγνίνη 17%
- πεντοζάνες 17%
- ακάθαρτη πρωτεΐνη 3% και
- ανόργανα άλατα 9%



Ο καλλιεργούμενος ηλίανθος είναι μονοστέλεχος . Τυχόν εμφάνιση διακλαδώσεων είναι ανεπιθύμητο χαρακτηριστικό γιατί μειώνεται η απόδοση και υποβαθμίζεται η ποιότητα του σπόρου.

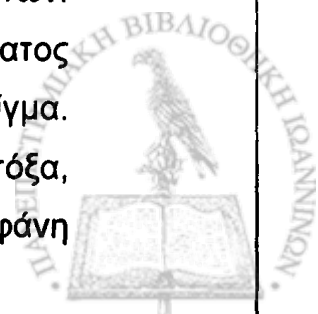
Φύλλα

Κάθε φυτό είναι δυνατόν να φέρει 8-70 φύλλα, συνήθως όμως φέρει 20-30. Τα πρώτα πέντε ζευγάρια εκφύονται αντίθετα, ενώ τα υπόλοιπα κυκλικά. Συνήθως είναι καρδιόσχημα με οδοντωτή περιφέρεια και ισχυρή νεύρωση. Το μήκος τους κυμαίνεται από 10-40 εκ. Φέρονται σε μίσχους των οποίων το μέγεθος ελαττώνεται από την βάση του φυτού προς την κορυφή με αποτέλεσμα το φυτό να παρουσιάζει πυραμιδοειδή όψη. Ο ρυθμός έκφυσής τους παραλλάσει το γενότυπο και το περιβάλλον. Στην Αυστραλία παρατήρησαν ότι σε δύο ευρέως διαδεδομένα υβρίδια, το ένα έφτιαχνε ένα φύλλο κάθε 28 ώρες μέχρι την εμφάνιση της κεφαλής, ενώ το άλλο κάθε 40 ώρες. Ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης σχετίζεται με την ηλικία του φύλλου και την θέση του πάνω στο φυτό. Είναι μεγαλύτερος στα πάνω φύλλα.

Απώλεια του φυλλώματος από ασθένειες, ξηρασία και άλλους παράγοντες οδηγεί σε μείωση της παραγωγής.

Άνθη

Η διαφοροποίηση των ανθικών κυττάρων ξεκινάει 7-21 μέρες μετά την σπορά. Το στέλεχος καταλήγει στην ταξιανθία, η οποία είναι κεφαλή (Εικ.14). Φέρει από 700-3000 άνθη στις ελαιουργικές ποικιλίες και μέχρι 8000 στις ποικιλίες για πασατέμπο. Η διάμετρος της κεφαλής ποικίλει από 10-30 εκ. και μπορεί να φθάσει τα 76 εκ. Το μέγεθος της κεφαλής επηρεάζει άμεσα την απόδοση της καλλιέργειας και επηρεάζεται από την ποικιλία, τις καλλιεργητικές τεχνικές και το περιβάλλον. Το σχήμα της ποικίλει και έχει άμεση σχέση με την υγιεινή της κατάστασή της. Όταν η κεφαλή ωριμάσει, κάμπτεται και η κάτω επιφάνεια έρχεται πάνω. Η κυρτή κάτω επιφάνεια είναι η πλέον κατάλληλη για να απομακρύνεται η υγρασία, η οποία ευνοεί την ανάπτυξη μυκητολογικών προσβολών. Τα άνθη της κεφαλής είναι δύο τύπων: περιφερειακά στείρα, αποτελούμενα από 5 ενωμένα πέταλα, χρώματος κίτρινου ή πορτοκαλί ή κοκκινωπού και από μη λειτουργικό στύλο και στίγμα. Ανθήρες δεν φέρουν. Τα υπόλοιπα άνθη διατάσσονται σε ομόκεντρα τόξα, όπου το καθένα περιβάλλεται από ένα βράκτιο, και αποτελείται από στεφάνη

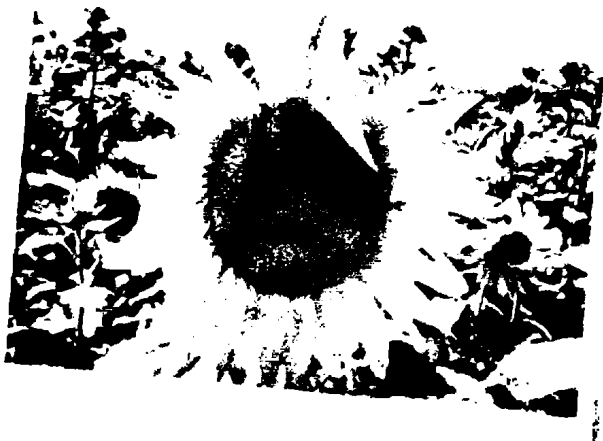


με 5 πέταλα ενωμένα, 5 ανθήρες ενωμένους που σχηματίζουν σωλήνα, ενώ οι στήμονες είναι χωρισμένοι και ξεκινούν από τη βάση της στεφάνης. Μέσα στο σωλήνα των ανθέρων υπάρχει ο στύλος, ο οποίος καταλήγει στο διαιρούμενο στίγμα, οι δεκτικές επιφάνειες του οποίου στην αρχή είναι ενωμένες, ενώ κατόπιν κατά την άνθιση χωρίζουν.

Ο χρόνος ανθοφορίας επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες :

- Από την φωτοπερίοδο
- Από την εποχή σποράς
- Από τους υπόλοιπους εδαφοκλιματικούς παράγοντες και

καλλιεργητικές τεχνικές



Εικόνα 14.: Κεφαλή ηλίανθου

Ηλιοτροπισμός

Είναι η στροφή του φυτού προς τον ήλιο. Το φαινόμενο εκδηλώνεται στα φύλλα και τις ταξιανθίες και υπεύθυνες ορμόνες είναι οι αυξίνες, ποσότητα και κατανομή στα διάφορα τμήματα του φυτού. Το πρωί οι αναπτυσσόμενες ταξιανθίες βρίσκονται σε θέση 50 έως 70 μοίρες από το βορρά, κατόπιν ακολουθούν την πορεία του ηλίου με καθυστέρηση 48 λεπτά της ώρας ή 12 μοίρες, και το απόγευμα σταματούν σε θέση 60-90 μοίρες από το βορρά. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται μόνο στα νεαρά φύλλα και τις ταξιανθίες μέχρι το τέλος της άνθησης. Μετά οι κεφαλές μένουν στραμμένες στην ανατολή. Ο ηλιοτροπισμός συντελεί στην αύξηση της φωτοσύνθεσης στη μονάδα του

χρόνου. Το επιπλέον ποσοστό υπολογίζεται σε 10-23%, ανάλογα με την κατανομή των φύλλων.

Σπόρος

Ο σπόρος του ηλίανθου (Εικ.15) είναι αχαίνιο, έχει μήκος 7-25 mm και πλάτος 4-13 mm. Το βάρος των 100 σπόρων ποικίλει από 4-20 g, το σχήμα τους ποικίλει από πεπλατυσμένο έως κυλινδρικό, το χρώμα τους κυμαίνεται από μαύρο έως ριγωτό, πολλές φορές μάλιστα το σκούρο χρώμα συνδέεται με μεγάλη περιεκτικότητα σε λάδι. Κάτω από τα επιδερμικά κύτταρα υπάρχει μια στρώση κυττάρων με ενισχυμένα κυτταρικά τοιχώματα και κωνικές προεξοχές, τα οποία παρέχουν προστασία στο σπόρο από τα έντομα. Η φλούδα αποτελεί το 41-49% του σπόρου, ενώ το σπέρμα το 50-59%.



Εικόνα 15.: Σπόροι ηλίανθου

Πίνακας 11.: Ο σπόρος περιέχει:

Πρωτεΐνη	15 – 20 %
Λάδι	25 – 48 % (μέχρι και 68 %)
Κυτταρίνη	24 – 31 %
Ανόργανα άλατα	8 % (Ca, P, K, Mg...)

Προσαρμογή

Έδαφος

Ο ηλίανθος αποδίδει ικανοποιητικά σε όλους τους τύπους των εδαφών με κατάλληλη μεταχείριση. Κατάλληλο pH 6.5-8.0, δεν αρέσκεται σε όξινες συνθήκες. Η αλατότητα επηρεάζει δυσμενώς την αύξηση και την ανάπτυξη

της καλλιέργειας, την αφομοίωση των θρεπτικών στοιχείων, την αντοχή των φυτών σε ασθένειες, όπως στην προσβολή από μύκητες, καθώς και την χημική σύσταση του σπόρου, κυρίως την περιεκτικότητα σε λάδι.

Κλιματικοί παράγοντες

Ο ηλίανθος αναπτύσσεται σε υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι 2.500 μέτρα. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες του ηλίανθου φαίνεται να αντιδρούν στο φωτοπεριοδισμό, γιατί ανθίζουν σε μεγάλο εύρος μήκους ημέρας. Είναι φυτό απαιτητικό σε φως, διότι αν καλλιεργηθεί σε φωτισμό 40% του κανονικού, οι αποδόσεις του μειώνονται κατά 64%.

Οι άριστες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του ηλίανθου φαίνεται να είναι 20 – 25 βαθμούς Κελσίου. Μια κλίμακα θερμοκρασιών 8 – 34 βαθμούς είναι ανεκτική, χωρίς σημαντική μείωση παραγωγής.

Είναι φυτό απαιτητικό σε νερό σε σύγκριση με άλλες καλλιέργειες, αφού χρειάζεται 577 κιλά νερού για να φτάσει 1 κιλό ξηράς ουσίας.

Σπορά

Ο ηλίανθος χάνει εύκολα την βλαστική ικανότητα, για αυτό καλό είναι ο σπόρος να είναι της προηγούμενης σοδειάς, και πάλι το ανώτερο ποσοστό βλαστικότητας που αναφέρεται είναι 80-85%.

Ο χρόνος σποράς καθορίζεται από

- Την θερμοκρασία
- Την υγρασία του εδάφους
- Την διάρκεια του βιολογικού κύκλου της ποικιλίας
- Την ποιότητα του προϊόντος, κ.α.

Στην χώρα μας ο ηλίανθος μπορεί να σπαρθεί

1. σαν βασική ανοιξιάνικη καλλιέργεια με σπορά από τα μέσα Μαρτίου ως τις αρχές Απριλίου, οπότε:

- γίνεται εκμετάλλευση της υγρασίας του χειμώνα και της άνοιξης και η καλλιέργεια μπορεί να ολοκληρωθεί χωρίς άρδευση
- το λάδι περιέχει μικρότερα ποσοστά λινελαϊκού οξέος



• η πίτα περιέχει μεγαλύτερα ποσοστά χλωρογενικού οξέος

2. σαν επίσπορη καλλιέργεια μετά τις χειμωνιάτικες καλλιέργειες, όπως σιτηρά, όσπρια, ετήσια τριφύλλια, ελαιοκράμβη κ.α. οπότε η ωρίμανση του σπόρου συμπίπτει με χαμηλότερες θερμοκρασίες εκείνης της βασικής, με αποτέλεσμα

- αύξηση της περιεκτικότητας του λαδιού σε λινελαϊκό
- μείωση της περιεκτικότητας της πίτας σε χλωρογενικό οξύ.

Το βάθος σποράς κυμαίνεται από 3-8 εκ. και εξαρτάται:

- από το μέγεθος του σπόρου
- τον τύπο του εδάφους και
- την περιεχόμενη υγρασία.

Η σπορά γίνεται με σπαρτικές μηχανές ακριβείας ή των σιτηρών, θα πρέπει επίσης να έχουμε τον άριστο αριθμό φυτών ανά στρέμμα, ώστε να αποδώσει το μέγιστο η καλλιέργεια.

Πίνακας 12.: Επίδραση του πληθυσμού των φυτών ηλίανθου στην απόδοση

Φυτάλ στρέμμα	Απόδοση (kg/στρ.)	Βάρος 100 σπόρων	Ύψος φυτών	Διάμετρος Κεφαλής(cm)	Περιεκτικότητα σε λάδι (%)
2050	231	89.8	123	21	42.6
4130	296	70.2	122	16	47.3
6220	329	58.3	133	14	48.3
8180	311	51.7	126	12	48.2
10060	302	47.0	134	12	48.2
14860	293	41.2	129	10	47.9
19490	264	36.9	132	9	44.3

Γ.2.2. Καλλιεργητικές φροντίδες

Άρδευση

Ο ηλίανθος έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό από το στάδιο της εμφάνισης της κεφαλής μέχρι το γέμισμα του σπόρου. Σ' αυτή την περίοδο η εφαρμογή της άρδευσης έχει άμεση επίδραση στην απόδοση, εφ' όσον βέβαια και οι υπόλοιποι παράγοντες είναι σε επάρκεια.

Με την άρδευση της καλλιέργειας του ηλίανθου εξασφαλίζεται:

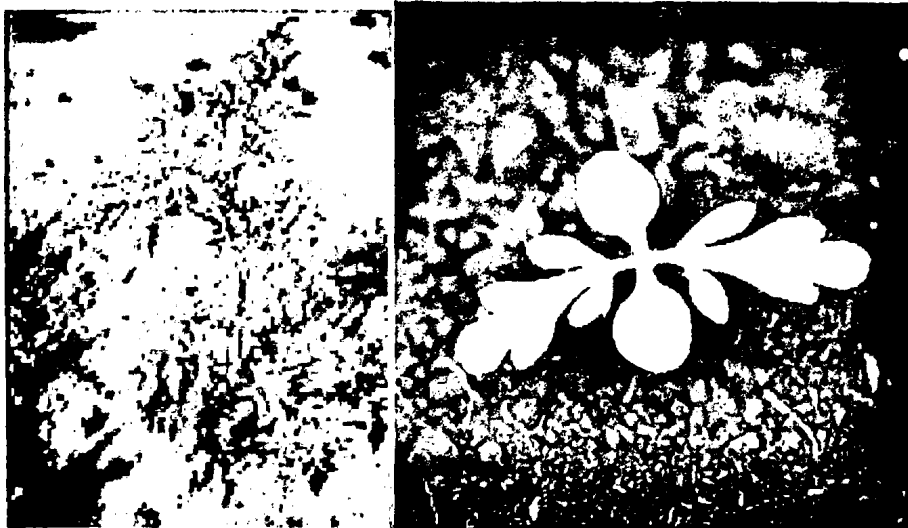
- αύξηση της παραγωγής
- αύξηση του ποσοστού των γεμάτων σπόρων ανά κεφαλή

- αύξηση της περιεκτικότητας των σπόρων σε λάδι
- ελάττωση των P, Mg, Mn και B στο σπόρο
- δεν επηρεάζεται η περιεκτικότητα στο σπόρο των N, K, Ca, Na, Fe, Zu, Cu και Mo
- βελτιώνεται η ποιότητα της πρωτεΐνης του σπόρου, διότι αυξάνεται η μεθειονίνη, τρυπτοφάνη και λυσίνη, ενώ με έλλειψη υγρασίας αυξάνονται η αργινίνη και η λευκίνη.

Η άρδευση αυξάνει την παραγωγή κατά 35%, η λίπανση κατά 72%, ενώ η άρδευση και η λίπανση μαζί κατά 474%. (Robinson)

Ζιζάνια

Ο ηλιάνθος ανταγωνίζεται επαρκώς τα ζιζάνια (Εικ.16), κυρίως όταν καλύψει το έδαφος με τα φύλλα του. Συνιστώνται 1-2 σκαλίσματα, τα οποία πρέπει να πραγματοποιηθούν μέχρι το πολύ 4 εβδομάδες μετά την σπορά.



Εικόνα 16.: Ζιζάνιο Κοινή αμβροσία / Hogweed *Ambrosia artemisiifolia* L.

Συγκομιδή- Αποθήκευση

Ο ηλιάνθος χρειάζεται περίπου 30 μέρες μετά την λήξη της ανθοφορίας έως την φυσιολογική ωρίμανση του σπόρου, όπου αποκτούν την μέγιστη τιμή τους:

- ↓ σε ξηρό βάρος των σπόρων
- ↓ στη περιεκτικότητα σε λάδι και



↓ στη περιεκτικότητα του λαδιού σε λινολεϊκό

Η πλέον ευνοϊκή περίοδος για την συγκομιδή είναι εκείνη, όπου ο σπόρος περιέχει 10-15% νερό, διότι έχουμε τις μικρότερες απώλειες στην μηχανή συγκομιδής, και στο ράγισμα των σπόρων. Σ' αυτό το στάδιο η πίσω επιφάνεια της κεφαλής είναι κιτρινωπή προς καστανή, τα 3/4 των φύλλων είναι ξερά και τα υπόλοιπα κίτρινα.

Η αποθήκευση των σπόρων θα πρέπει να γίνει σε αποθήκες καθαρές και με χαμηλό ποσοστό σχετικής υγρασίας(όχι πάνω από 62%).

Χρήσεις

Ο ηλίανθος καλλιεργείται:

- ✓ για κατανάλωση ως ξηρά τροφή(πασατέμπο).
- ✓ για το λάδι.

Επίσης, ένα σημαντικό υποπροϊόν, η πίτα που παράγεται από την επεξεργασία για την παραλαβή του λαδιού. Είναι πολύ καλή για την διατροφή των ζώων, αφού περιέχει: κυταρίνη 28%, λιγνίνη 11%, ακάθαρτη πρωτεΐνη 33% και λιπαρά 1.5%.(Ε. Πάνου – Φιλοθέου).

Σήμερα η τιμή του ηλίανθου, σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ ανέρχεται στα 0.39 ευρώ το κιλό(ΕΛ.ΒΙ. 2008), ενώ η παραγωγή του ηλίανθου για πασατέμπο αγγίζει το 1 ευρώ/κιλό(ΕΛ.ΒΙ.), αλλά πρόκειται για συγκομιδή με τα χέρια, και για φυτά ύψους 2 μέτρων, σε αντίθεση με το βιομηχανικό υβρίδιο για την παραγωγή βιομάζας που φτάνει το 1.5 μέτρο.

Γ.3. Η ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ ΚΑΙ Ο ΗΛΙΑΝΘΟΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

Γ.3.1. ΑΛΕΥΡΟ ΣΠΟΡΩΝ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ

Η παραλαβή του ελαίου από τους σπόρους της ελαιοκράμβης γίνεται με εκχύλιση, αφού συνήθως προηγηθεί μία προπίεση. Το αλεύρο ελαιοκράμβης είναι υψηλό πρωτεϊνούχο, με περιεκτικότητα πρωτεΐνης 35% - 40%. Περιέχει περίπου 400 gr ΑΟ/kg Ξ.Ο. Περιέχει περισσότερες ινώδεις ουσίες σε σύγκριση με το σογιάλευρο (14% σε ξηρή βάση) και έχει μικρότερο ενεργειακό περιεχόμενο, πού ανέρχεται σε 8,2 MJ ME/kg Ξ.Ο. για τα πουλερικά και 12,0 MJ ME/kg Ξ.Ο. για τους χοίρους και τα μυρμηκαστικά η



περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και η πεπτικότητα είναι κατώτερες σε σύγκριση με το σογιάλευρο, αλλά η αναλογία των απαραίτητων αμινοξέων σχετικά ικανοποιητική, γιατί περιέχει λιγότερη λυσίνη και περισσότερη μεθειονίνη. Η αναλογία Ca:P είναι πολύ σωστή και περιέχει περισσότερο P σε σύγκριση με άλλα άλευρα εκχύλισης σπόρων. Το άλευρο ελαιοκράμβης (*Brassica napus*) περιέχει τις χημικές ενώσεις θειοκυανιάσες και 5-βινυλοξανιδίνη-2-θειόνη. Και οι δύο είναι βρογχοκηλογόνες, αλλά η δεύτερη, γνωστή και ως γκοιτρίνη, είναι πολύ περισσότερο δραστική. Και οι δύο παράγονται από γλυκοζίτες (θειογλυκοζίτες) που παράγονται στο σπόρο με τη δράση της θειογλυκοσιδάσης, που μερικές φορές αναφέρεται ως μυροσινάση.

Σε άλλα μέρη του κόσμου και ιδιαίτερα στον Καναδά προτιμάται η *Brassica campestris* και με προσεκτική επιλογή παράχθηκαν ποικιλίες με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε βρογχοκηλογόνους γλυκοζίτες και ερουκικό οξύ. Το δεύτερο, όπως έχει αποδειχτεί σε πειραματόζωα, προκαλεί βλάβες στη καρδιά, αλλά δεν φαίνεται να αποτελεί πρόβλημα για τα αγροτικά ζώα, γιατί απομακρύνεται με το λάδι κατά τη διαδικασία της εκχύλισης. Τα καναδικά άλευρα παράγονται από ποικιλίες ελαιοκράμβης χαμηλής περιεκτικότητας σε βρογχοκηλογόνους γλυκοζίτες και είναι γνωστά ως άλευρα Canola. Τα άλευρα αυτά είναι γνωστά ως άλευρα εκχύλισης σπόρων ελαιοκράμβης, χαμηλής περιεκτικότητας σε γλυκοζίτες (X), με περιεκτικότητα περίπου 1/8 εκείνων που παράγονται στην Ευρώπη και είναι υψηλής περιεκτικότητας σε γλυκοζίτες (Y).

Μία συνήθης μέθοδος ελέγχου και περιορισμού της βρογχοκηλογόνου δράσης των αλεύρων ελαιοκράμβης βασίζεται σε κάποια κατεργασία των σπόρων πριν την εκχύλιση, με σκοπό την καταστροφή της μυροσινάσης. Τέτοια προβλήματα από αντιορμονικές ουσίες, όπως γλυκοσινοειδή, που φέρει ο καρπός της ελαιοκράμβης έχουν λυθεί με την χρήση της γενετικής (ελεύθερες ποικιλίες αντιθυρεοειδών ουσιών). Οι προσπάθειες των γενετιστών, διεθνώς, στράφηκαν στη δημιουργία ποικιλιών με χαμηλό ποσοστό γλυκοζινολικών ενώσεων στο σπόρο, που σε συνδυασμό με το χαμηλό ποσοστό ερουκικού οξέος θα επέτρεπαν στο άλευρο ελαιοκράμβης να ενσωματώνεται περισσότερο ελεύθερα στα σιτηρέσια των ζώων. Στο τέλος της δεκαετίας του 80 κυκλοφόρησαν στην Ευρώπη οι πρώτες φθινοπωρινές ποικιλίες ελαιοκράμβης με χαμηλά ποσοστά ερουκικού οξέος και γλυκοζινολικών ενώσεων. Έκτοτε, και μέχρι το 1995, χάρη στη μεγάλη



προσπάθεια των γενετιστών, είχαν καταχωρηθεί στους καταλόγους 12 φθινοπωρινές και 19 ανοιξιάτικες ποικιλίες της κατηγορίας αυτής.

Οι ενδείξεις σχετικά με τα επιτρεπτά επίπεδα συμμετοχής του αλεύρου σπόρων ελαιοκράμβης είναι αντιφατικές και εξαρτώνται από το είδος του αλεύρου (X) ή (Y). Τέτοιες συστάσεις για σιτηρέσια χοίρων φαίνονται στον πίνακα, με την παρατήρηση ότι αυτά τα επίπεδα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή, γιατί τα ζώα αυτά έχουν διατροφική συμπεριφορά που διακυμαίνεται σημαντικά ως προς το υποπροϊόν αυτό. Μελέτες έδειξαν ότι το άλευρο ελαιοκράμβης μπορεί να αντικαταστήσει μέχρι και 50% το σογιάλευρο στα σιτηρέσια αναπτυσσόμενων και θηλυκών χοίρων, χωρίς αρνητικές επιδράσεις στις αποδόσεις. Επίσης το άλευρο ελαιοκράμβης χρησιμοποιείται σε περιορισμένες ποσότητες στη διατροφή των πουλερικών.

Πίνακας 13.: Συστάσεις ως προς τα επιτρεπτά ποσοστά συμμετοχής του αλεύρου ελαιοκράμβης στα σιτηρέσια χοίρων.

	Y (Kg \ t)	X (Kg \ t)
Απογαλακτισμένα χοιρίδια < 20 Kg	40	120
Αναπτυσσόμενοι χοίροι (20 – 60 Kg)	50	120
Παχυνόμενοι χοίροι > 60 Kg	80	150
Θυληκές χοίροι αντικατάστασης	0	120
Χοιρομητέρες	30	120

Πηγή: Mc Donald κ.ά, 1988

Για μόσχους ΖΒ μικρότερου των 100 kg, το μεν άλευρο υψηλής περιεκτικότητας (Y) πρέπει να συμμετέχει λιγότερο του 10%, ενώ το χαμηλής περιεκτικότητας (X), μπορεί να αποτελεί την αποκλειστική πηγή λευκώματος για τα ζώα αυτά. Για μεγαλύτερης ηλικίας μόσχους το ποσοστό υψηλής περιεκτικότητας αλεύρου (Y) μπορεί να αυξηθεί ακόμη περισσότερο, ενώ το χαμηλής (X) μπορεί να αποτελεί την αποκλειστική πηγή λευκώματος. Με βάση τα ελληνικά δεδομένα το άλευρο ελαιοκράμβης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε υψηλό ποσοστό στα ισορροπημένα σιτηρέσια των βοοειδών (15-20% της Ξηρής Ουσίας), χωρίς μείωση της κατανάλωσης τροφής και των αποδόσεων των ζώων (Γ.Ε. Βαλεργάκης, Γ.Οικονόμου 2006)

Το άλευρο ελαιοκράμβης υψηλής περιεκτικότητας σε βρογχοκηλογόνους γλυκοζίτες (Y) μπορεί να αποτελεί το 10% του σιτηρεσίου, ενώ το χαμηλής (X) την αποκλειστική πρωτεϊνική πηγή. Στη Μ. Βρετανία το



άλευρο ελαιοκράμβης αποτελεί συνήθως το 15% των συμπληρωματικών πηγών πρωτεΐνης και έρχεται δεύτερο μετά το σογιάλευρο από πλευράς σπουδαιότητας.

Όλες οι τροφές στη Μ. Βρετανία που προορίζονται για τα πουλερικά πρέπει, βάσει της νομοθεσίας στη Μ. Βρετανία να περιέχουν <1000mg βινυλθειοξαλιδίνης/kg και στην περίπτωση των ορνίθων αυγοπαραγωγής <500 mg/kg.

Σύμφωνα με τον κανονισμό περι ζωοτροφών, το υπόλειμμα της ελαιοκράμβης, του λιναρόσπορου και του ηλιόσπορου είναι κατάλληλα για ζωοτροφή. Έκταση 10 στρεμμάτων με ελαιοκράμβη αποδίδει κατά μέσο όρο ποσότητα υπολείμματος περίπου 2 τόνους. Προς το παρόν, το μεγαλύτερο μέρος των ζωοτροφών εισάγεται σε μορφή υπολείμματος σόγιας από χώρες εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτό μπορεί μερικώς να αντικατασταθεί από το υπόλειμμα της ελαιοκράμβης. Εφόσον η τιμή του είναι μικρότερη από το 70-75% εκείνης του πλακούντα των σπερμάτων της σόγιας, τότε η χρήση του είναι και οικονομικά συμφέρουσα (Γ.Ε. Βαλεργάκης, Γ.Οικονόμου 2006). Καθώς η Ελλάδα είναι έντονα ελλειμματική σε ζωοτροφές αυτού του τύπου, παρουσιάζεται δηλαδή ταυτόχρονα μια σημαντική ευκαιρία και για την ελληνική κτηνοτροφία.

Πίνακας 14. : Σύγκριση συστατικών υπολείμματος Σόγιας, Ελαιοκράμβης και Ηλιόσπορου:

Συστατικά	Υπόλειμμα Σόγιας	Υπόλειμμα Ελαιοκράμβης	Υπόλειμμα Ηλιόσπορου
T.M.	87%	87%	88%
Πρωτεΐνη	44%	33%	23 – 27%
Λίπος	1%	15%	15%
Κυτταρίνη	7%	10%	29%
Ενέργεια (Mj/Kg)	13%	13,5%	10,8 – 12 %
Ιχνοστοιχεία (G/Kg)			
Ca	3%	6,3%	3,5%
P	6,9%	10,8%	8,6%
Na	0,3%	0,1%	0,2%

Γ.3.2. ΑΛΕΥΡΟ ΣΠΟΡΩΝ ΗΛΙΑΝΘΟΥ

Το ηλιάλευρο παράγεται κατά τη διαδικασία παραλαβής του ηλιελαίου από τους ηλιόσπορους ύστερα από υδραυλική πίεση ή εκχύλιση με διαλύτες. Οι φλοιοί συνήθως συμμετέχουν μερικώς στο τελικό υποπροϊόν και δεν



απομακρύνονται πλήρως και τέτοια ηλιάλευρα μπορεί να έχουν μέχρι και 38% περιεκτικότητα σε ΙΟ, αλλά να προσλαμβάνονται από τα αγροτικά ζώα, εφόσον είναι λεπτοαλεσμένα.

Άλευρα που προέκυψαν με εκχύλιση περιέχουν κατά μέσο όρο 20% ΙΟ και 39% ΑΟ/kg και η ΜΕ ανέρχεται σε 8,1 10,4 και 11,2 MJ/kg ΞΟ για τα πουλερικά, βοοειδή και πρόβατα, αντίστοιχα. Για χοίρους η ΜΕ ανέρχεται σε 10,6 MJ/kg ΞΟ. Τα άλευρα expeller έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε έλαιο και μικρότερη σε ΙΟ και ΑΟ και η ΜΕ για τα βοοειδή ανέρχεται σε 13 MJ/kg ΞΟ.

Το ηλιάλευρο είναι πολύ καλή πηγή πρωτεΐνης και έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε λυσίνη και μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε θειούχα αμινοξέα, σε σχέση με το σογιάλευρο (N.C.S.U. 2003), ενώ παράλληλα έχει υψηλή περιεκτικότητα σε κυτταρίνες. Τα χαρακτηριστικά αυτά εμποδίζουν την προσθήκη του στα σιτηρέσια σε υψηλές αναλογίες (Sokaronski κ.α. 1990). Έχει σχεδόν διπλάσια περιεκτικότητα σε μεθειονίνη σε σχέση με το σογιάλευρο (Ντόντας κ.α. 1997). Να σημειωθεί ότι η περιεκτικότητα του σπόρου σε μεθειονίνη ποικίλει ανάλογα με τη μέθοδο επεξεργασίας του (F.A.Q. 2003).

Οι συνιστώμενες ποσότητες συμμετοχής στα σιτηρέσια των αγροτικών ζώων είναι οι παρακάτω: 200 kg/t για τα μηρυκαστικά, 25 kg/t για αναπτυσσόμενους χοίρους, 50 kg/t για παχυνόμενους χοίρους και 100 kg/t για χοιρομητέρες. Δεν θεωρείται κατάλληλο για απογαλακτισθέντα χοιρίδια. Για ώριμα πουλερικά μπορεί να συμμετέχει μέχρι 10% του σιτηρεσίου, αλλά δεν συνιστάται για ορνίθια κρεοπαραγωγής (Ντόντας κ.α. 1997).

Το ηλιάλευρο μπορεί να προκαλέσει διάρροια και έχει περιορισμένο χρόνο διατήρησης, ιδιαίτερα όταν έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε έλαιο, που είναι πλούσιο σε ακόρεστα.



Πίνακας 15. :Παρατηρούμε τις συγκεντρώσεις των αμινοξέων στο Σογιάλευρο και στο Ηλιάλευρο:

Θρεπ. ουσία	Σογιάλευρο	Ηλιάλευρο
ΜΕ, kcal/kg	2237	1888
Ακατεργ. Πρωτ.	45,9	28,6
Συγκέντρωση αμινοξέων (g/16g αζώτου)		
Μεθειονίνη	1,27	2,00
Κυστίνη	1,45	1,62
Λυσίνη	5,95	3,47
Θρεονίνη	3,79	3,44
Τρυπτοφάνη	1,36	1,32
Αργινίνη	7,40	7,74
Ισολευκίνη	4,54	3,66
Λευκίνη	8,11	5,82
Βαλίνη	4,75	4,46

Γ.3.3. ΠΕΛΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΙΑΛΕΥΡΟΥ ΣΕ ΣΙΤΗΡΕΣΙΑ ΠΤΗΝΩΝ

Ένα από τα προβλήματα που συνδέονται με τη χρήση του ηλιάλευρου στη διατροφή των ζώων είναι ο φυσικός χαρακτήρας του. Σιτηρέσια που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις ηλιάλευρου έχουν γενικά σκόνη, και τείνει να κολλά στα ράμφη των πτηνών.

Επιστήμονες με πειράματα θέλησαν να αποδείξουν και απέδειξαν, πως η ανάπτυξη των πτηνών και η πρόσληψη τροφής από τα ίδια, δεν επηρεάζεται καθόλου από την πελλετοποίηση του ηλιάλευρου στα σιτηρέσιά τους.

Επιπλέον, το πελλετοποιημένο ηλιάλευρο στα σιτηρέσια των πτηνών βελτιώνει το δείκτη μετατρεψιμότητας τροφής κατά τη διάρκεια των πρώιμων σταδίων ανάπτυξης, δηλαδή στις μικρές ηλικίες, δείχνοντας πως τα πτηνά είναι ευαίσθητα μόνο σε υψηλά επίπεδα προσθήκης ηλιάλευρου στο σιτηρέσιο(s.v Rama Rao). Με την προσθήκη πελλετοποιημένου ηλιάλευρου στο σιτηρέσιο, το βάρος του στομάχου μειώνεται και το περιεχόμενο του κοιλιακού λίπους αυξάνεται.



Γ.3.4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΕΝΖΥΜΩΝ ΣΕ ΣΙΤΗΡΕΣΙΑ ΗΛΙΑΛΕΥΡΟΥ

Η προσθήκη ενζύμων σε σιτηρέσια που βασίζονται στο ηλιάλευρο βελτιώνουν σημαντικά την πέψη των πολυσακχαριτών, την πεπτικότητα αλλά και το ποσοστό της πρωτεΐνης που απορροφάται από τον οργανισμό. Η προσθήκη NSP- υδρολυτικών ενζύμων σε σιτηρέσια που βασίζονται στο ηλιάλευρο έχουν κάποια ευεργετικά αποτελέσματα στην πεπτικότητα της τροφής, αλλά όχι με κάποιους δείκτες απόδοσης.

Δ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας πειραματικής εργασίας είναι να μελετηθούν κάποιες νέες μορφές ζωοτροφών από τα υπολείμματα ενός αναπτυσσόμενου κλάδου: των βιοκαυσίμων. Σ αυτή την περίπτωση μιλάμε για το υπόλειμμα των σπόρων της ελαιοκράμβης και του ηλίανθου, και συγκεκριμένα τα υποπροϊόντα της έκθλιψης των σπόρων, δηλαδή την κραμβόπιτα και την ελαιόπιτα.

Στην Ελλάδα ο κλάδος των βιοκαυσίμων βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο, κάτι που συνεπάγεται και στη μη ευρεία χρησιμοποίηση των υπολειμμάτων των σπόρων της ελαιοκράμβης και του ηλίανθου σαν ζωοτροφή. Σε άλλες μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Ιταλία οι σπόροι της ελαιοκράμβης κατά κύριο λόγο αλλά και του ηλίανθου αποτελούν την πρώτη ύλη για παραγωγή βιοντίζελ, αλλά και της συστηματικής κτηνοτροφίας με τη συστηματική χρήση των πιτών που προέρχονται από την επεξεργασία των σπόρων.

Όσον αφορά τη χρησιμότητα του υπολείμματος του ηλίανθου και της ελαιοκράμβης στα σιτηρέσια για την διατροφή των ζώων, εκεί που έχουν γίνει αρκετά βήματα, είναι ιδιαίτερα στη Μεγάλη Βρετανία και στον Καναδά όπου χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.

Με την πάροδο των ετών και με την βοήθεια των γενετιστών δημιουργήθηκαν νέες ποικιλίες οι οποίες είναι απαλλαγμένες από τοξικές για τον οργανισμό των ζώων ουσίες. Ήδη το ηλιάλευρο και η κραμβόπιτα χρησιμοποιούνται στα σιτηρέσια στην προβατοτροφία, στη βοοτροφία, στη χοιροτροφία αλλά ακόμη και στην πτηνοτροφία. Η παράλληλη ανάπτυξη του



κλάδου των βιοκαυσίμων ίσως αποτελέσει σημαντική ευκαιρία ανάπτυξης της κτηνοτροφίας, καθώς τα υπολείμματα των ενεργειακών καλλιεργειών θα αποτελούν μία πολύ καλή ζωοτροφή, οικονομική, και συνδυάζεται με μία νέα εναλλακτική πηγή ενέργειας φιλική προς το περιβάλλον, όπως είναι η ανεξάντλητη παραγωγή βιοκαυσίμων από ενεργειακά φυτά.

Ε. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ε.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Καλλιέργεια Ηλίανθου στο αγρόκτημα.

Ο ηλίανθος (*Helianthus Annus*) της ποικιλίας *Sanluca* συλλέχθηκε από το πειραματικό αγροτεμάχιο έκτασης δύο στρεμμάτων στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου τον μήνα Αύγουστο του 2007. Ο χρόνος συλλογής των φυτών ήταν διάρκειας 2 ωρών, έγινε χειρονακτικά, και η ποσότητα που συλλέχθηκε ήταν αυτή των 120 φυτών. Ο ηλίανθος είχε σπαρθεί στις 19-4-2007 με πνευματική σπαρτική μηχανή Caspario. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ήταν 30 cm, και η σπορά πραγματοποιήθηκε σε βάθος 4 cm με την γραμμική μέθοδο.

Η καλλιεργητική διαδικασία περιελάμβανε τις κάτωθι εργασίες:

- ✓ Το αγροτεμάχιο οργώθηκε (Εικ.17) και φρεζαρίστηκε (Εικ18), ώστε να δημιουργηθεί ο κατάλληλος ρώγος του εδάφους, και στη συνέχεια ισοπεδώθηκε.

- ✓ Έπειτα ακολούθησε η σπορά (Εικ19).



Εικόνα 17. : Όργωμα αγροτεμαχίου



Εικόνα 18.: Φρεζάρισμα αγροτεμαχίου



Εικόνα 19.: Σπορά αγροτεμαχίου.

- ✓ Πραγματοποιήθηκε η ακόλουθη ανόργανη λίπανση

Πίνακας 16.: Ανόργανη λίπανση.

Θρεπτικό Στοιχείο	Μονάδες
Άζωτο(N)	5
Φώσφορο(P)	3
Κάλιο(K)	3

- ✓ Εφαρμόστηκαν 2 αρδεύσεις των 15 m³ η κάθε μία όπου η 1 πραγματοποιήθηκε το 2^ο δεκαήμερο του Μαΐου στο στάδι ανθοφορίας, και η δεύτερη στο τέλος Ιουνίου στο στάδιο γεμίσ των σπόρων.

Εδαφικές συνθήκες της περιοχής του πειραματισμού.

Το έδαφος της περιοχής είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος αργιλοπηλινεκτικό, αυτό όμως δεν μας ανησυχεί καθώς ο ηλίανθος παρουσιάζει σκληρό πασσαλώδες ριζικό σύστημα. Η αλατότητα του εδάφους είναι περί 1,5 mmhos και το pH κυμαίνεται μεταξύ 7.6 - 7.8.

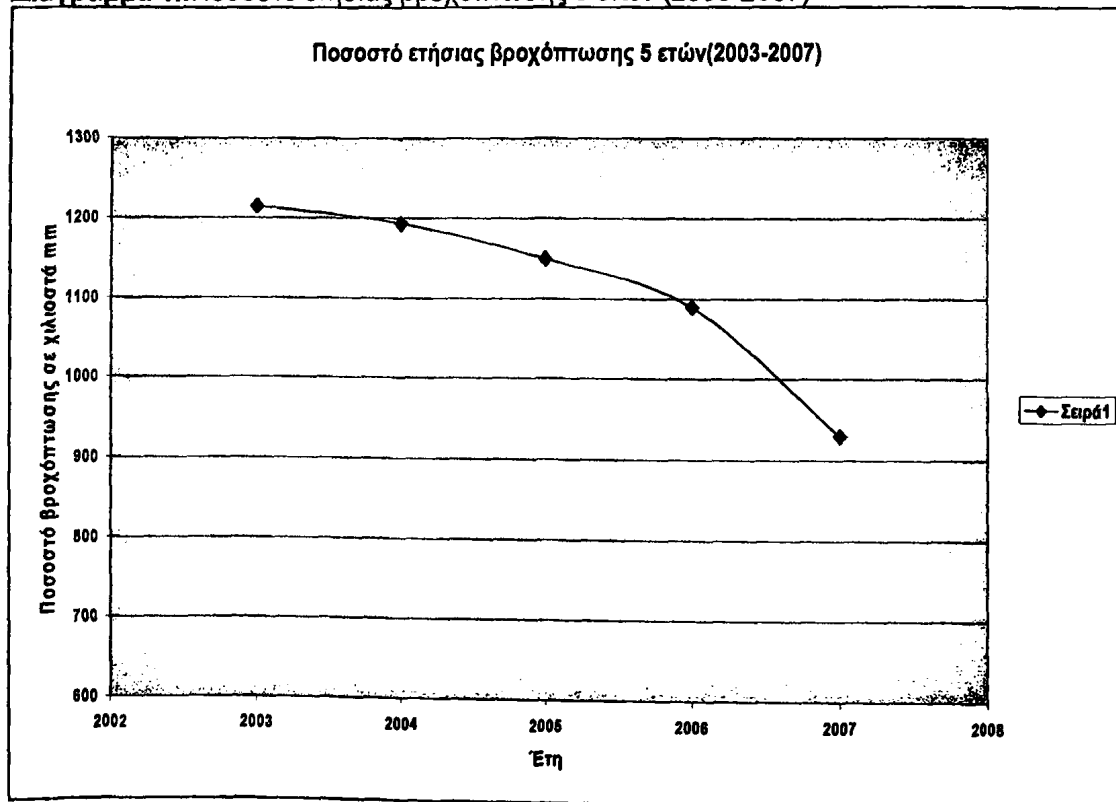
Σ' αυτό το εύρος εδαφολογικών τιμών αναπτύσσεται σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα αρκετά καλά ο ηλίανθος. Στα επόμενα διαγράμματα απεικονίζεται το γεωργικό κλίμα της περιοχής, το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλές βροχοπτώσεις, ιδιαίτερα τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες.



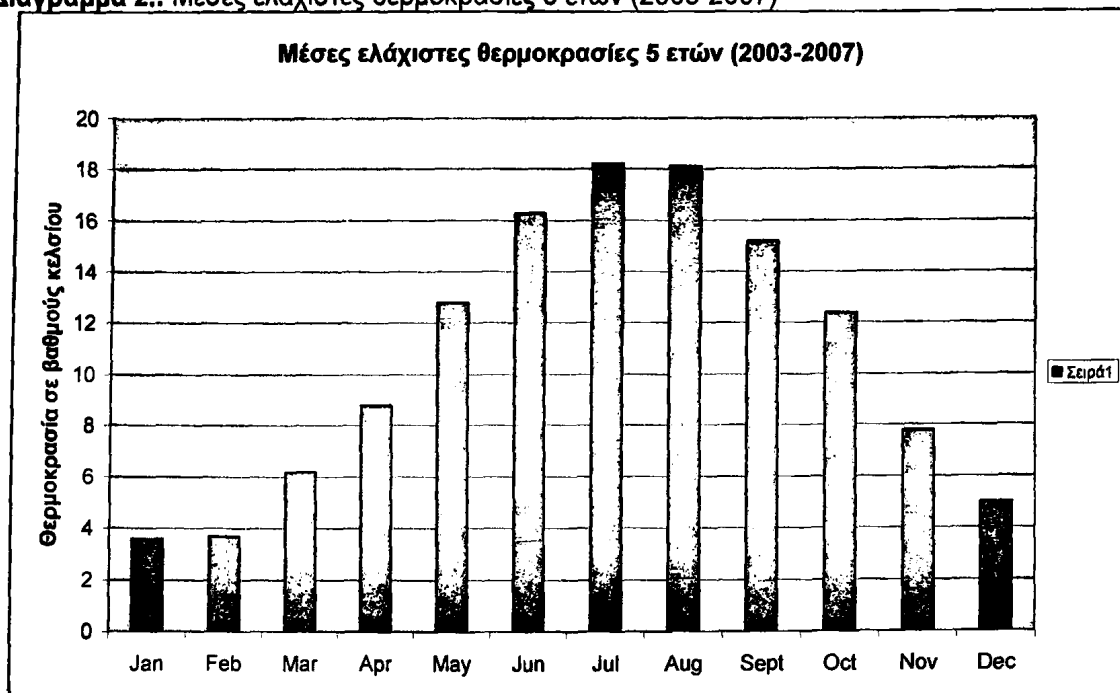
Ακόμη οι μέσες θερμοκρασίες χαρακτηρίζονται από ήπιες θερμοκρασίες με ελάχιστες τιμές κατά την διάρκεια του χειμώνα που είναι κοντά στο μηδέν. Επίσης το συνολικό ποσοστό ηλιοφάνειας είναι υψηλότερο και ξεπερνά συνήθως τις 2500 ώρες φωτισμού ετησίως.

Κλιματικές συνθήκες της περιοχής του πειραματισμού

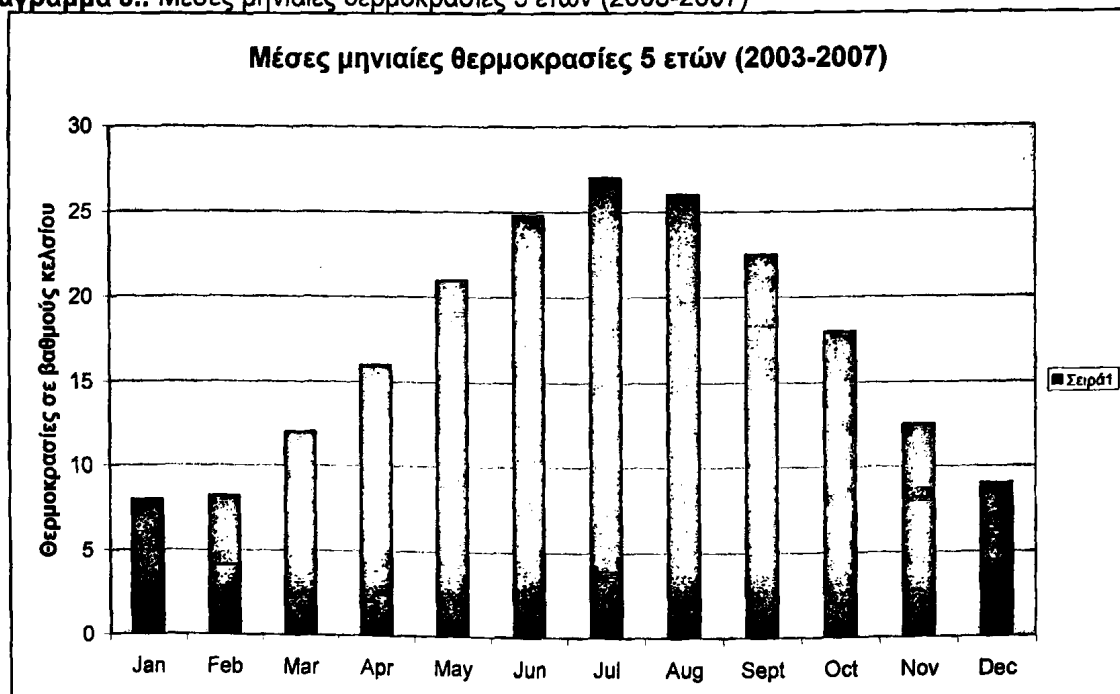
Διάγραμμα 1.: Ποσοστό ετήσιας βροχόπτωσης 5 ετών (2003-2007)



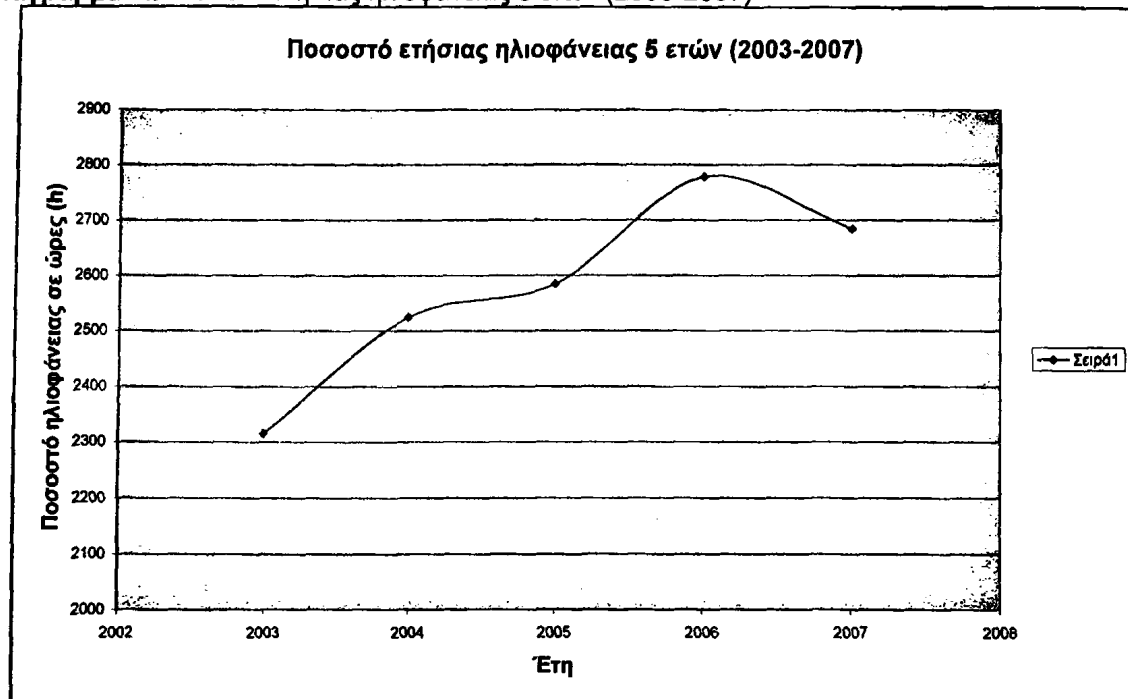
Διάγραμμα 2.: Μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες 5 ετών (2003-2007)



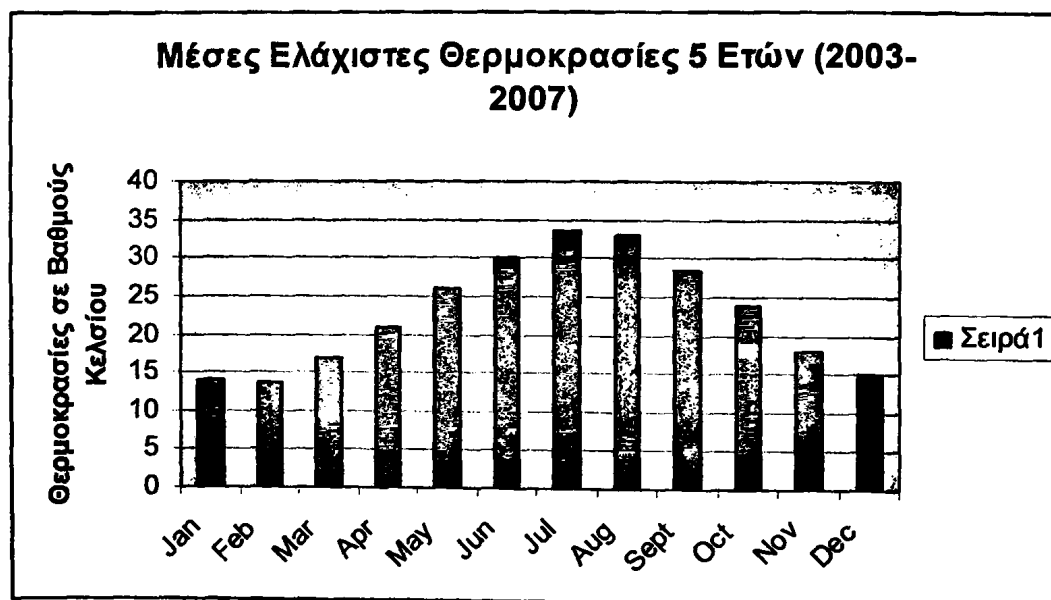
Διάγραμμα 3.: Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες 5 ετών (2003-2007)



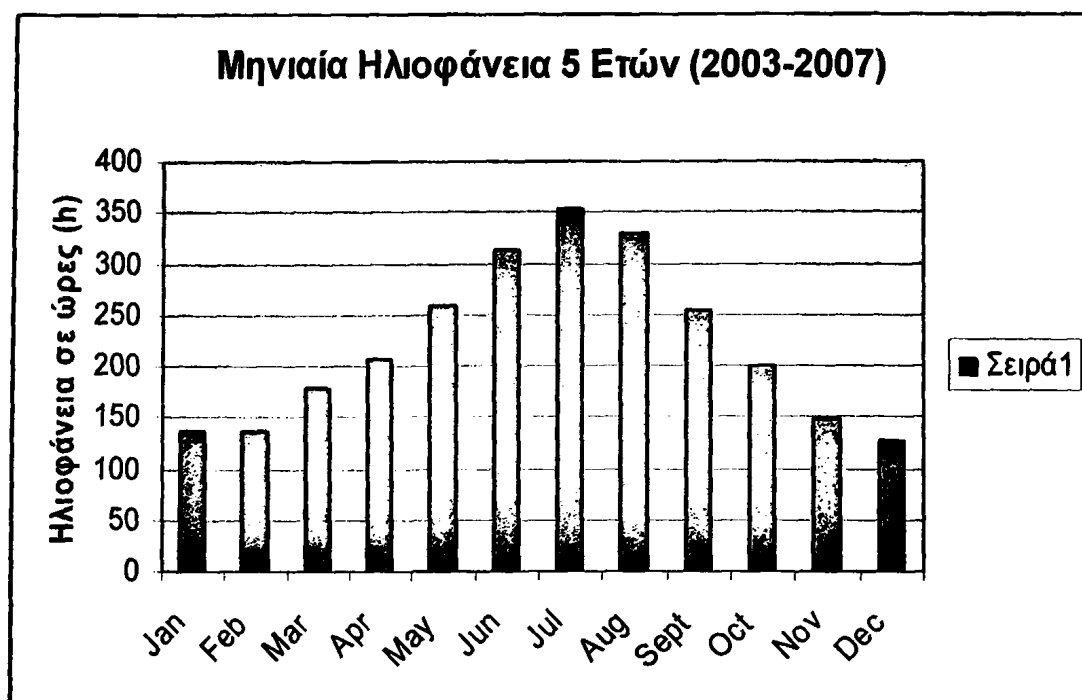
Διάγραμμα 4.: Ποσοστό ετήσιας ηλιοφάνειας 5 ετών (2003-2007)



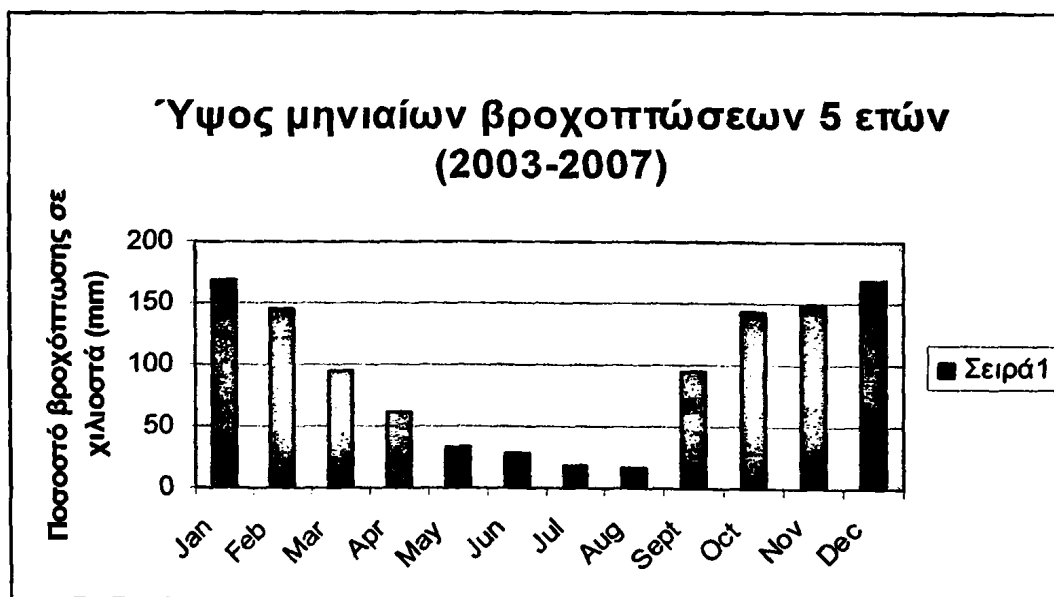
Διάγραμμα 5.: Μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες 5 ετών (2003-2007)



Διάγραμμα 6.: Μηνιαία ηλιοφάνεια 5 ετών (2003-2007)



Διάγραμμα 7.: Ύψος μηνιαίων βροχοπτώσεων 5 ετών (2003-2007)



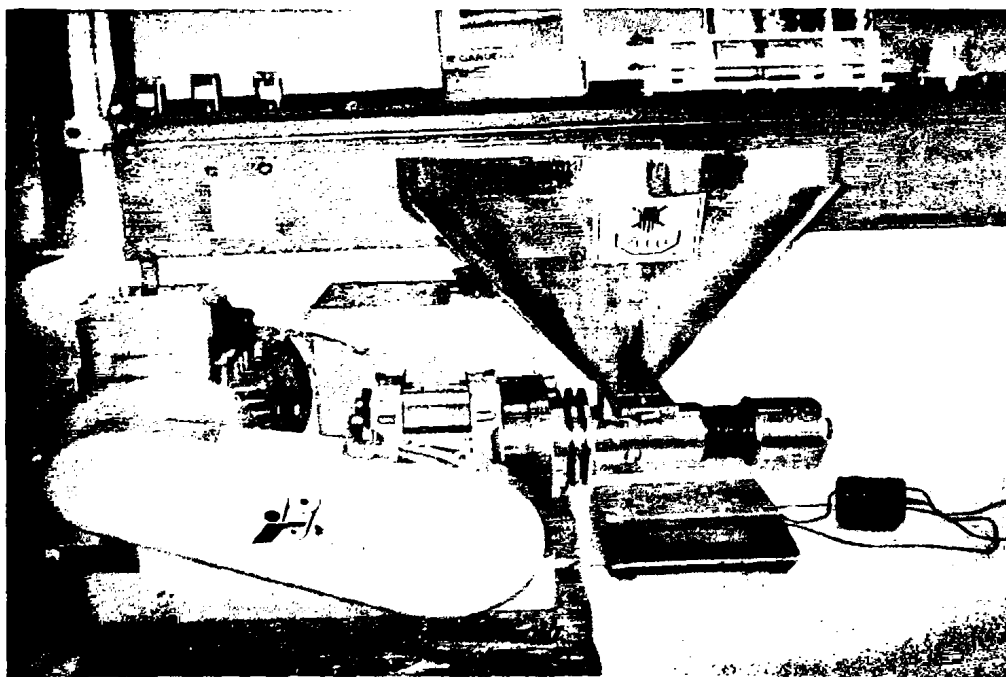
* Τα στοιχεία που αναφέρονται στα διαγράμματα(1,2,3.....7) έχουν ληφθεί από το μετεωρολογικό σταθμό Άρτας.

Συγκομιδή

Η συγκομιδή των κεφαλών των ηλιόφυτων πραγματοποιήθηκε χειρονακτικά. Στη συνέχεια οι κεφαλές μεταφέρθηκαν από το αγροτισακιά και τοποθετήθηκαν σε πάγκους στο εργαστήριο Γενικής Γεωβιομηχανικών Φυτών για να αποξηραθούν. Οι κεφαλές παρέμειναν στο εργαστήριο για φυσική ξήρανση σε πλήρη έκθεση θερμότητας περιβάλλοντος για διάστημα 10 ημερών. Ο χώρος είχε προηγουμένως απεντομωθεί και οι κεφαλές δεν εκτείνονταν στις ηλιακές ακτίνες.

Ε.2. Εργαστηριακή διαδικασία σπόρων ηλίανθου

Μετά την πάροδο του χρόνου ξήρανσης, πραγματοποιήθηκε ο διαχωρισμός των σπόρων από τις κεφαλές χειρονακτικά. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή του ελαίου με την βοήθεια καπιταλιστικής πρέσας (Εικ.20).



Εικόνα 20.: Πειραματική πρέσα.

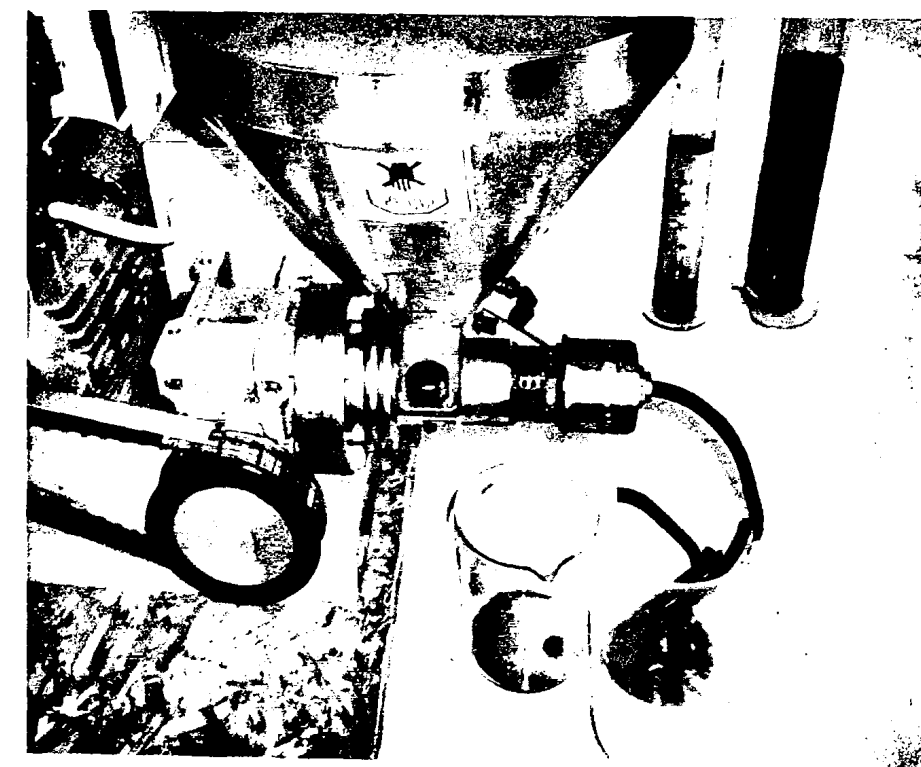
Η διαδικασία είχε ως ακολούθως :

1. Τυχαία λήψη 4 δειγμάτων (Εικ.21), βάρους 250 gr. το καθένα
2. Ζύγιση και μακροσκοπικός έλεγχος

αγωγή λαδιού ανά δείγμα στη πειραματική πρέσα (Εικ.22) και συ-
τερεού υπολείμματος (πίτας)
όνος εξαγωγής ανά δείγμα περίπου 10'



21.: Δείγμα ηλίανθου στην πρέσα.



22.: Εξαγωγή λαδιού και πίτας.

Κατά την διαδικασία εξαγωγής του λαδιού κάθε δείγματος, ζυγίζονταν και καταγραφόταν η ποσότητα απόδοσής του σε λάδι και πίτα. Το λάδι αποθηκεύτηκε για περαιτέρω ανάλυση. Το στερεό υπόλειμμα (πίτα) απομονώθηκε και αφέθηκε να αποξηρανθεί σε εργαστηριακό πάγκο για 4 ημέρες. Οι αποξηραμένες ποσότητες έτυχαν ανάλυσης με την χρήση των ακόλουθων μεθόδων:

1. Kjeldahl για τον προσδιορισμό των πρωτεϊνών.
2. Weende για τον προσδιορισμό των κυτταρινών.
3. Αποτέφρωση στους 550° C για τον προσδιορισμό της τέφρας.
4. Soxhlet – Υδρόλυση για τον προσδιορισμό του ολικού λίπους.

Ε.3. Καλλιέργεια Χειμερινής Ελαιοκράμβης

Η ελαιοκράμβη (*B. napus*) (ποικιλία *vectra*) συλλέχθηκε επίσης από το πειραματικό αγροτεμάχιο έκτασης δύο στρεμμάτων στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου στην Άρτα κατά το πρώτο δεκαήμερο του Ιουνίου του 2007. Συλλέξαμε για το πείραμά μας 5 κιλά σπόρους. Η σπορά έγινε το φθινόπωρο, την 1-11-2006 με σπαρτική μηχανή γραμμής με αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 17 – 45 cm και 15 -20 φυτά / m² γραμμής. Το βάθος σποράς ορίστηκε περίπου στα 2 cm.

Η καλλιεργητική διαδικασία περιελάμβανε τις κάτωθι εργασίες:

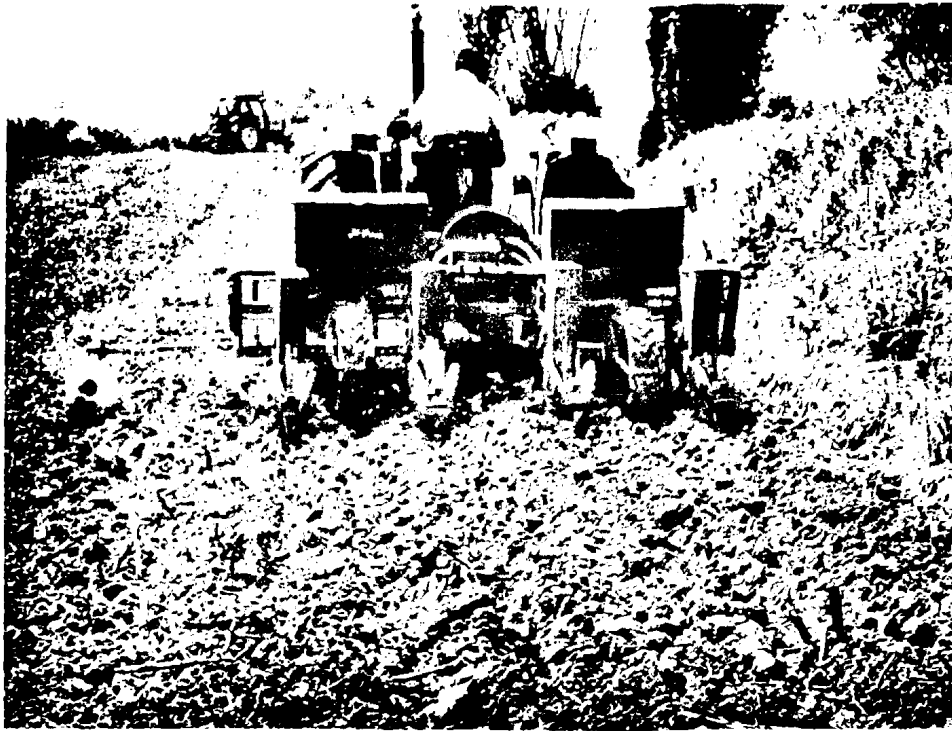
- ✓ Όργωμα (Εικ.23) στις 23-9-2006
- ✓ Φρεζάρισμα (Εικ.24) στις 10-10-2006
- ✓ Ζιζανοκτονία στις 30-10-2006
- ✓ Λίπανση στις 30-10-2006 με νιτρική αμμωνία 34,5 - 0 – 0 και 0,5 MgO τα οποία είναι 100% υδατοδιαλυτά.
- ✓ Ενσωμάτωση με φρέζα στις 30-10-2006.
- ✓ Σπορά (Εικ.25) στις 1-11-2006.



α 23.: Όργωμα αγροτεμαχίου



24.: Φρεζάρισμα αγροτεμαχίου



Εικόνα 25.: Σπορά αγροτεμαχίου

Άρδευση: Η σπορά της ελαιοκράμβης πραγματοποιείται την χρονική περίοδο που αναμένονται βροχοπτώσεις. Δεδομένου ότι στη χώρα μας ιδιαίτερα στην περιοχή της Άρτας (βλ. διαγράμματα) κατά την περιόδου φθινοπώρου επικρατούν σημαντικές βροχοπτώσεις, κρίνεται πως είναι δύσκολη η εγκατάσταση της καλλιέργειας χωρίς την πραγματοποίηση άρδευσης.

Εδαφικές συνθήκες της περιοχής του πειραματισμού

Το έδαφος της περιοχής είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος έμμοιο με το προαναφέρθηκε, αργιλοπηλώδες, συνεκτικό, αυτό όμως δεν μας ανησυχεί καθώς η ελαιοκράμβη παρουσιάζει ισχυρό πασσαλώδες ριζικό σύστημα. Η αλατότητα του εδάφους είναι περίπου 0,5 mmhos και το pH 7.6-7.8

Συγκομιδή

Η συγκομιδή των σπόρων για το πείραμά μας έγινε χειρονακτικά με σκοπό να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο του τινάγματος των σπόρων, ενώ η υπόλοιπη έκταση χρησιμοποιήθηκε η κοινή θεριζοαλωνιστική μηχανή με κατάλληλα κόσκινα για την συγκεκριμένη καλλιέργεια. Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε το πρώτο δεκαήμερο του Ιουνίου, όπου συλλέχθη



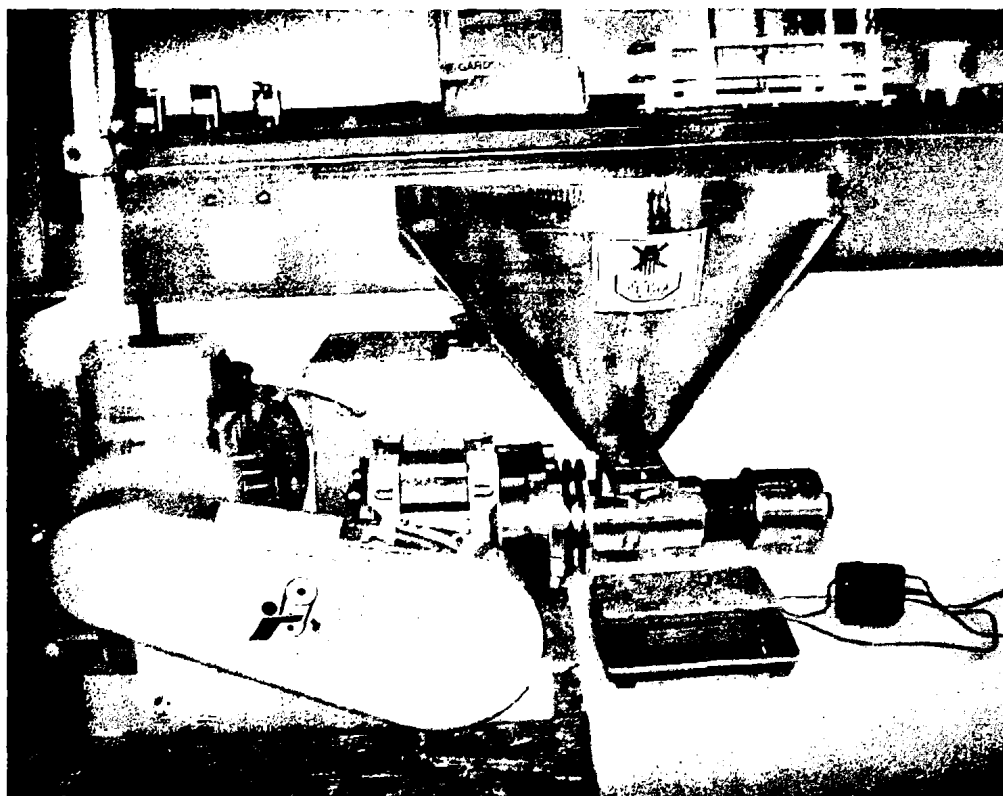
σπόροι καθ'όλη την καλλιεργούμενη έκταση, έγινε ανάδευση των σπόρων επιλογή των σπόρων έγινε τυχαία από το σύνολο των πέντε κιλών, σπόροι μεταφέρθηκαν από το αγροτεμάχιο με σακιά και τοποθετήθηκαν πάγκους στο εργαστήριο Γενικής Γεωργίας και Βιομηχανικών Φυτών γ αποξηραθούν.

Ε.4. Εργαστηριακή διαδικασία σπόρων χειμερινής εαρινής ελαιοκράμβης

Μετά την πάροδο του χρόνου ξήρανσης, οι σπόροι μεταφέρθηκαν εξαγωγή του λαδιού με την βοήθεια κατάλληλης πειραματικής πρέσας.

Η διαδικασία είχε ως ακολούθως :

1. Τυχαία λήψη 8 δειγμάτων, βάρους 200 gr. το καθένα
2. Ζύγιση και μακροσκοπικός έλεγχος
3. Εξαγωγή λαδιού ανά δείγμα στη πειραματική πρέσα συλλογή του στερεού υπολείμματος (πίτας)
4. Χρόνος εξαγωγής ανά δείγμα περίπου 10'



Εικόνα 26: Πειραματική πρέσα

Κατά την διαδικασία εξαγωγής του λαδιού κάθε δείγματος, ζυγίζοταν και καταγραφόταν η ποσότητα απόδοσής του σε λάδι και πίτα (Εικ.27).



Εικόνα 27.: Δείγματα λαδιού ελαιοκράμβης και πίτας

Το λάδι αποθηκεύτηκε για περαιτέρω ανάλυση. Το στερεό υπόλειμμα (πίτα) απομονώθηκε και αφέθηκε να αποξηρανθεί σε εργαστηριακό πάγκο για 4 ημέρες. Στις αποξηραμένες ποσότητες πίτας πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις με την χρήση των ακόλουθων μεθόδων.

1. Kjeldahl για τον προσδιορισμό των πρωτεϊνών.
2. Weende για τον προσδιορισμό των κυτταρινών.
3. Αποτέφρωση στους 550° C για τον προσδιορισμό τη τέφρας.
4. Soxhlet – Υδρόλυση για τον προσδιορισμό του ολικού λίπους.

Ε.5. Καλλιέργεια Εαρινής Ελαιοκράμβης

Η ελαιοκράμβη (*B. napus*),(ποικιλία *hunter*) συλλέχθηκε από το πειραματικό αγροτεμάχιο έκτασης 2 στρεμμάτων του αγροκτήματος του Τ.Ε.Ι Ηπείρου στις 15 Ιουλίου του 2007. Συλλέξαμε για το πείραμά μας 5 κιλά σπόρους.

Η σπορά έγινε την άνοιξη, την 19-4-2007 με σπαρτική μηχανή γραμμής με αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 17 – 45 cm και 15 -20 φυτά/μ γραμμής. Το βάθος σποράς ορίστηκε περίπου στα 2 cm.

Η καλλιεργητική διαδικασία περιελάμβανε τις κάτωθι εργασίες:

✓ Το αγροτεμάχιο οργώθηκε και φρεζαρίστηκε, ώστε να δημιουργηθεί ο κατάλληλος ρώγος του εδάφους, και στη συνέχεια ισοπεδώθηκε.

✓ Πραγματοποιήθηκε η ακόλουθη ανόργανη λίπανση

Πίνακας 17.: Ανόργανη λίπανση

Θρεπτικό Στοιχείο	Μονάδες
Αζωτο(N)	5
Φώσφορο(P)	3
Κάλιο(K)	3

✓ Εφαρμόστηκαν 2 αρδεύσεις των 15 m³ η κάθε μία όπου η πρώτη πραγματοποιήθηκε το 2^ο δεκαήμερο του Μαΐου στο στάδιο της ανθοφορίας, και η δεύτερη στο τέλος Ιουνίου στο στάδιο γεμίσματος των σπόρων.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι: οι εδαφικές συνθήκες της περιοχής του πειραματισμού, οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής του πειραματισμού, η συγκομιδή και η εργαστηριακή διαδικασία της εαρινής ελαιοκράμβης δεν διαφέρουν σε τίποτα από την χειμερινή που περιγράφηκε προηγουμένως. Έτσι στη συνέχεια θα αναλυθούν διεξοδικότερα τα αποτελέσματα των αποδόσεων.

Ε.6 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Οι χημικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν αφορούσαν το ολικό λίπος, την κυταρίνη, την τέφρα και την πρωτεΐνη. Το ολικό λίπος προσδιορίστηκε με τη μέθοδο Soxhlet-Υδρόλυση, η κυταρίνη με τη μέθοδο Weende, η τέφρα με αποτέφρωση του δείγματος σε 550° C και η πρωτεΐνη με τη μέθοδο Kjeldahl.

Η στατική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο, one way anova. Τα αποτελέσματά της έχουν ως εξής:



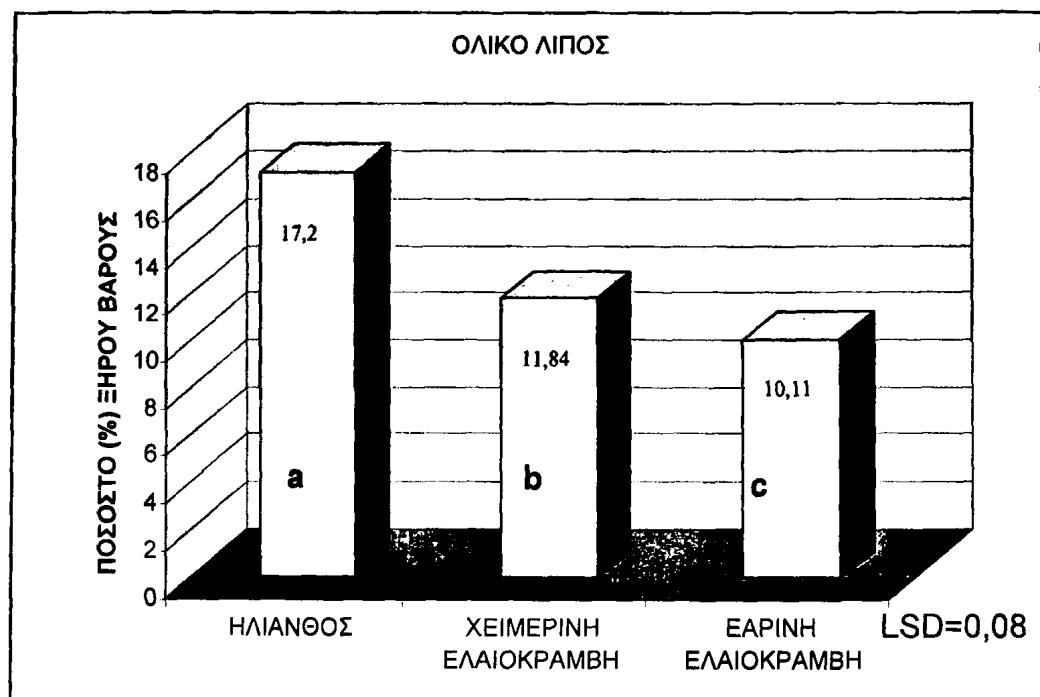
ΣΤ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ**ΟΛΙΚΟ ΛΙΠΟΣ****Πίνακας 18:** Ανάλυση της διασποράς των δεδομένων του ολικού λίπους των τριών καλλιεργειών του πειράματος.

Πηγή Παραλλακτικότητας		Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο	F (πειράματος)	P
Κύριες επιδράσεις	Είδος Καλλιέργειας	2	135,9045	67,95225	13202,151	0,000 ***
Υπόλοιπο		17	0,0875	0,0051471		
Σύνολο		19	135,9920			

Τα παραπάνω αποτελέσματα της ανάλυσης της διασποράς φανερώνουν ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών (Ηλίανθου, της Χειμερινής ελαιοκράμβης και της Εαρινής ελαιοκράμβης) υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές του ολικού λίπους που ανιχνεύονται.

Πράγματι, η γενική δοκιμασία του F έδειξε ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην περιεκτικότητα του ολικού λίπους ($F=13202,1$ για 2 και 17 ΒΕ, $P=0,00$).

Για τη σύγκριση των πειραματικών μέσων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της ΕΣΔ. Στο γράφημα 1. παρουσιάζονται οι συγκρίσεις των πειραματικών μέσων του ολικού λίπους. Διαπιστώνεται ότι η καλλιέργεια του ηλίανθου υπερτερεί ως προς το ολικό λίπος σε σχέση με τη καλλιέργεια της χειμερινής και εαρινής ελαιοκράμβης.



Γράφημα 1: Μέσες τιμές ολικού λίπους σε ποσοστό (%) ξηρού βάρους των καλλιεργειών του Ηλίανθου, της Χειμερινής καλλιέργειας ελαιοκράμβης και της Εαρινής καλλιέργειας της ελαιοκράμβης. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους σύμφωνα με το κριτήριο της <Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

ΚΥΤΑΡΙΝΗ

Πίνακας 19: Ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της κυτταρίνης των τριών καλλιεργειών του πειράματος.

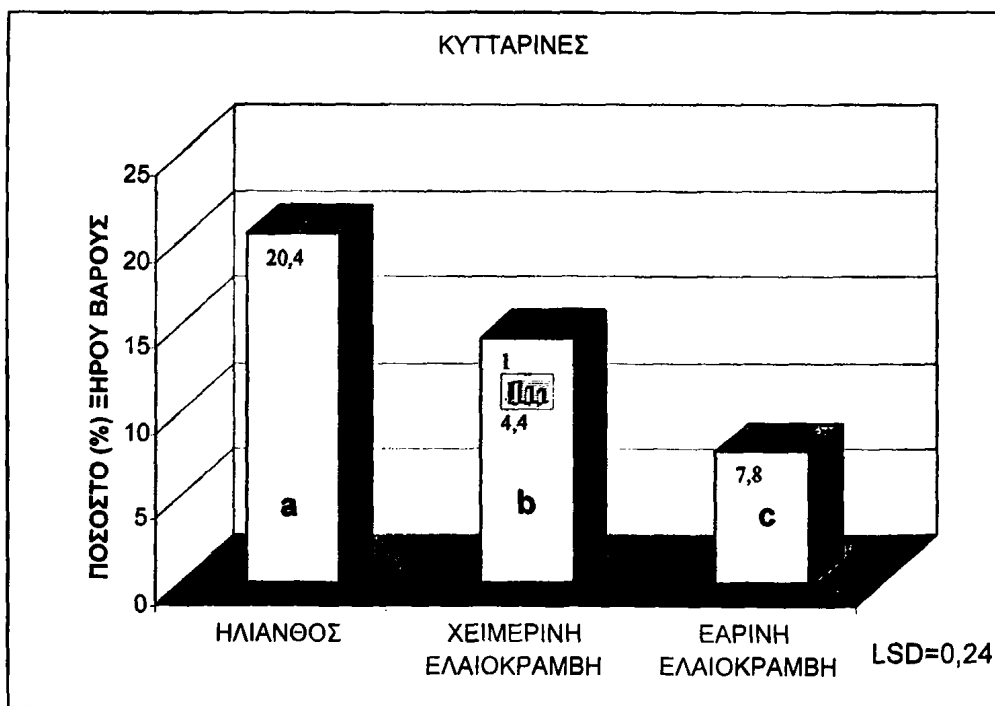
Πηγή Παραλλακτικότητας		Βαθμοί Ελευθερίας	Αθροισμα Τετραγώνων	Μέση τετράγωνο	F (πειράματος)	F
Κύριες επιδράσεις	Είδος Καλλιέργειας	2	453,70675	226,85338	5066,0195	0,000 ***
Υπόλοιπο		17	0,76125	0,0447794		
Σύνολο		19	454,468			

Τα παραπάνω αποτελέσματα της ανάλυσης της διασποράς φανερώνουν ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών (Ηλίανθου, της Χειμερινής

ελαιοκράμβης και της Εαρινής ελαιοκράμβης) υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της κυτταρίνης που ανιχνεύονται.

Πράγματι, η γενική δοκιμασία του F έδειξε ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην περιεκτικότητα της κυτταρίνης ($F=5066,0195$ για 2 και 17 ΒΕ, $P=0,00$).

Στο γράφημα 2. παρουσιάζονται οι συγκρίσεις των πειραματικών μέσων των κυτταρινών . Διαπιστώνεται ότι η καλλιέργεια του ηλίανθου υπερτερεί ως προς τις κυτταρίνες σε σχέση με τη καλλιέργεια της χειμερινής και εαρινής ελαιοκράμβης.



Γράφημα 2: Μέσες τιμές κυτταρίνης σε ποσοστό (%) ξηρού βάρους των καλλιεργειών του Ηλίανθου, της Χειμερινής καλλιέργειας ελαιοκράμβης και της Εαρινής καλλιέργειας της ελαιοκράμβης. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους σύμφωνα με το κριτήριο της <Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

ΤΕΦΡΑ

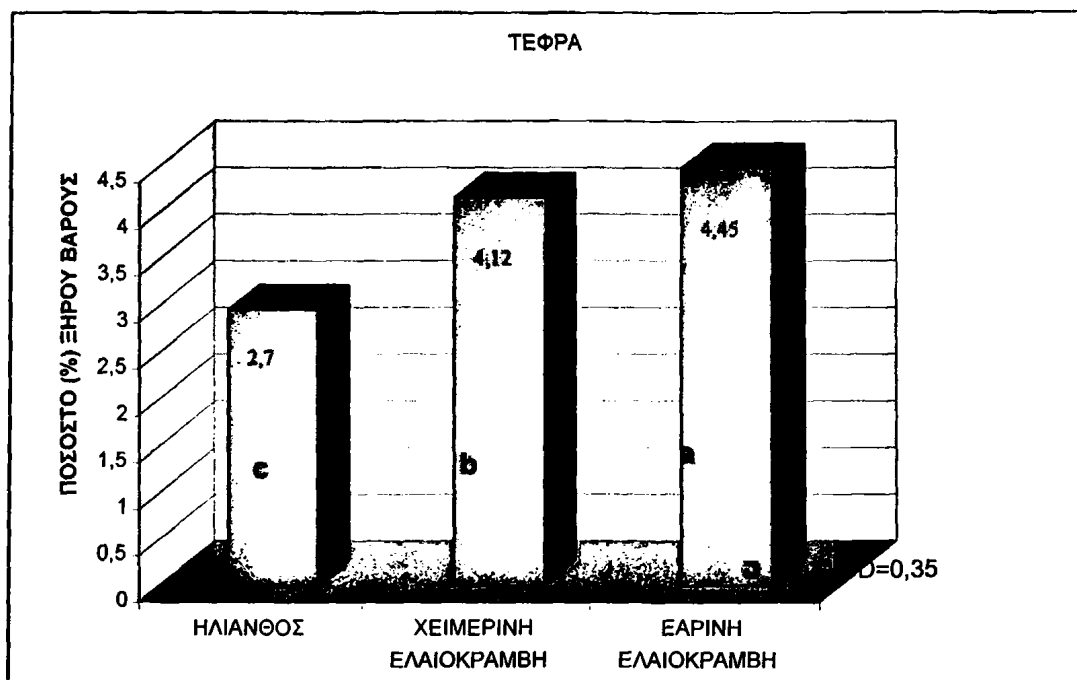
Πίνακας 20: Ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της τέφρας των τριών καλλιεργειών του πειράματος.

Παραγοντική Διασπορά		Ελευθερίας	Τετραγώνων	Πεπράγωνο	(πειράματος)	
Κύριες επιδράσεις	Είδος Καλλιέργειας	2	8,6432875	4,3216438	47,989643	0,000 ***
Υπόλοιπο		17	1,5309125	0,0900537		
Σύνολο		19	10,1742			

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της διασποράς φανερώνουν ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών (Ηλίανθου, της Χειμερινής ελαιοκράμβης και της Εαρινής ελαιοκράμβης) υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της τέφρας που ανιχνεύονται.

Πράγματι, η γενική δοκιμασία του F έδειξε ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην περιεκτικότητα της τέφρας ($F=47,989643$ για 2 και 17 ΒΕ, $P=0,00$).

Στο γράφημα 3. παρουσιάζονται οι συγκρίσεις των πειραματικών μέσων της τέφρας. Διαπιστώνεται ότι η καλλιέργεια της εαρινής ελαιοκράμβης υπερτερεί ως προς τη τέφρα σε σχέση με τη καλλιέργεια της χειμερινής ελαιοκράμβης και του ηλίανθου.



Γράφημα 3: Μέσες τιμές τέφρας σε ποσοστό (%) ξηρού βάρους των καλλιεργειών του Ηλίανθου, της Χειμερινής καλλιέργειας ελαιοκράμβης και της Εαρινής καλλιέργειας της ελαιοκράμβης. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους σύμφωνα με το κριτήριο της <Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

ΠΡΩΤΕΪΝΗ

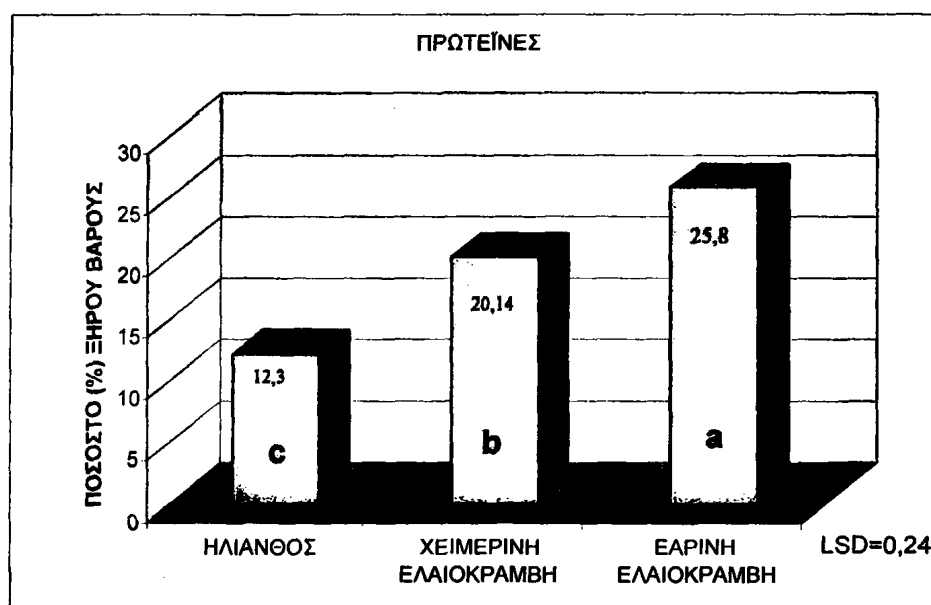
Πίνακας 21: Ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της πρωτεΐνης των τριών καλλιεργειών του πειράματος.

Πηγή Παραλλακτικότητας		Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο	F (πειράματος)	P
Κύριες επιδράσεις	Είδος Καλλιέργειας	2	493,2025	246,60125	5863,2465	0,000 ***
Υπόλοιπο		17	0,715	0,0420588		
Σύνολο		19	493,9175			

Τα παραπάνω αποτελέσματα της ανάλυσης της διασποράς φανερώνουν ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών (Ηλίανθου, της Χειμερινής ελαιοκράμβης και της Εαρινής ελαιοκράμβης) υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της πρωτεΐνης που ανιχνεύονται.

Πράγματι, η γενική δοκιμασία του F έδειξε ότι μεταξύ των τριών καλλιεργειών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην περιεκτικότητα της πρωτεΐνης ($F=5863,2465$ για 2 και 17 ΒΕ, $P=0,00$).

Στο γράφημα 4. παρουσιάζονται οι συγκρίσεις των πειραματικών μέσων των πρωτεΐνων. Διαπιστώνεται ότι η καλλιέργεια της εαρινής ελαιοκράμβης υπερτερεί ως προς τις πρωτεΐνες σε σχέση με τη καλλιέργεια της χειμερινής ελαιοκράμβης και του ηλίανθου.



Γράφημα 4: Μέσες τιμές πρωτεΐνης σε ποσοστό (%) ξηρού βάρους των καλλιεργειών του Ηλίανθου, της Χειμερινής καλλιέργειας ελαιοκράμβης και της Εαρινής καλλιέργειας της ελαιοκράμβης. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους σύμφωνα με το κριτήριο της <Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Ζ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα πειραματικά αποτελέσματα ο ηλίανθος στο μέσο όρο όλων των δειγμάτων που μελετήθηκαν συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό λίπους σε σύγκριση με τη χειμερινή και την εαρινή ελαιοκράμβη.

Το ηλιάλευρο, που είναι ως γνωστών θαυμάσια ζωοτροφή και προκύπτει από την επεξεργασία των σπόρων του ηλίανθου, έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε έλαιο. Αποτελεί δε πολύ καλή πηγή πρωτεΐνης ενώ περιέχει σχεδόν διπλάσια ποσότητα μεθειονίνης σε σύγκριση με το σογιάλευρο. Η κραμβόπιτα περιέχει περισσότερες ινώδεις ουσίες, σε σύγκριση με το σογιάλευρο και η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες είναι μικρότερη αλλά η αναλογία των αμινιξέων είναι σχετικά ικανοποιητική.

Το ηλιάλευρο και η κραμβόπιτα που προέρχονται από τη καλλιέργεια της χειμερινής αλλά και της εαρινής ελαιοκράμβης ξεπερνούν σε ποσοστό πρωτεΐνης τις κυριότερες ζωοτροφές όπως είναι για παράδειγμα ο αραβόσιτος, το κριθάρι και το σιτάρι. Επίσης η κραμβόπιτα μπορεί να αποτελέσει την αποκλειστική πρωτεϊνική πηγή σε σιτηρέσια βοοειδών. Στο ηλιάλευρο οι συγκεντρώσεις των αμινοξέων σε σχέση με το σογιάλευρο κυμαίνονται στα ίδια περίπου επίπεδα και θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι το ηλιάλευρο συγκεντρώνει υψηλότερα ποσοστά μερικών αμινοξέων όπως της μεθειονίνης, κυστίνης και αργινίνης.

Από τα προαναφερθέντα αποτελέσματα φαίνεται ότι τα υπολείμματα της ελαιοκράμβης και του ηλίανθου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν κύρια ή συμπληρωματική πρώτη ύλη στα σιτηρέσια των ζώων.

Στόχος των ενεργειακών καλλιεργειών (όπως της ελαιοκράμβης και του ηλίανθου) είναι βασικά η παραγωγή βιοκαυσίμων. Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να παράγεται και να καταναλώνεται κάποια ποσότητα βιοκαυσίμων από κάθε κράτος μέλος της. Με τη βοήθεια κοινωνικών και πολιτικών παραγόντων οι ενεργειακές καλλιέργειες εκτός από την παραγωγή βιοκαυσίμων, μπορούν να βρουν συμπληρωματική εφαρμογή και στο κλάδο της κτηνοτροφίας.

Αναφορικά με τον κλάδο της κτηνοτροφίας στη χώρα μας, είναι γνωστό τις τελευταίες δεκαετίες ότι εισάγονται ζωοτροφές από άλλες χώρες



κυρίως εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τέλος χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί σύμφωνα με τον κοινοτικό κανονισμό για τις ζωτροφές , το κυριότερο κτηνοτροφικό φυτό που είναι η σόγια και εισάγεται κυρίως από την Αμερική. Είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί κραμβόπιτα και ηλιόπιτα, οι οποίες είναι οικονομικά συμφέρουσες, σε αντίθεση με την σόγια η οποία είναι 70 - 75% ακριβότερη.

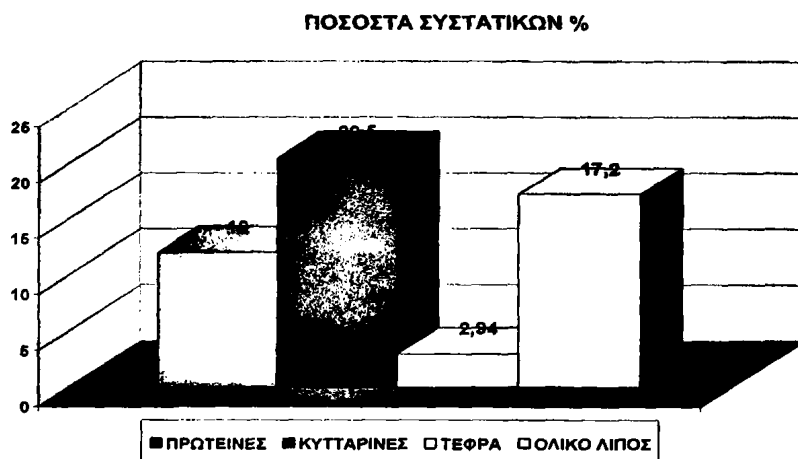
Το πραγματοποιηθέν πείραμα είναι πιστεύω μια μικρή αφετηρία για την λύση του μεγάλου προβλήματος της ελλειμματικής κτηνοτροφίας που υπάρχει στη χώρα μας. Πρέπει να συνεχιστεί ο πειραματισμός σε συνεργασία και με ειδικούς ζωτέχνες για να υπάρχουν αποτελέσματα που σίγουρα θα βοηθήσουν τους Έλληνες κτηνοτρόφους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Η. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥΣ.

Η.1. ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΗΛΙΑΝΘΟΥ.

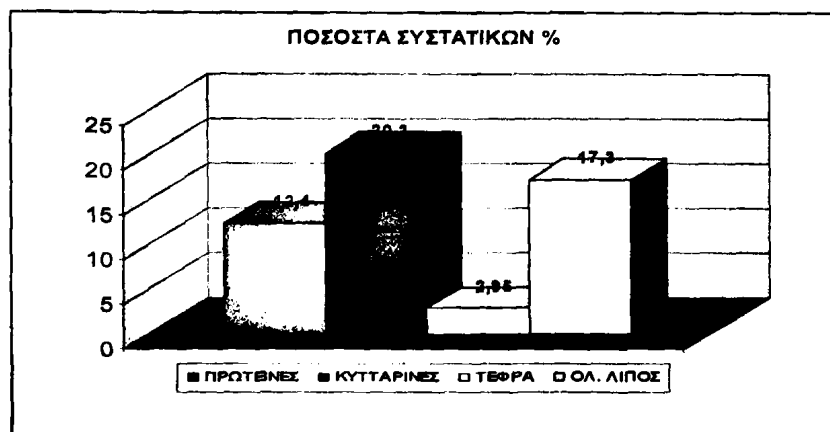
1^ο Δείγμα



Διάγραμμα 8 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 1^{ου} δείγματος ηλίανθου.

* Στο συγκεκριμένο διάγραμμα παρατηρούμε τα ποσοστά των συστατικών των δειγμάτων μας να πλησιάζουν αυτά που αναφέραμε στη βιβλιογραφία.

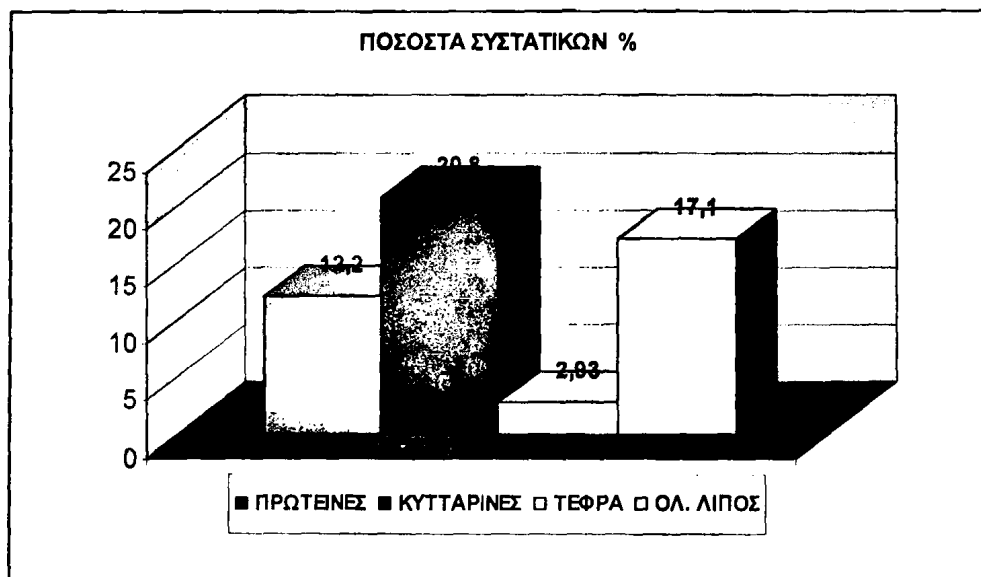
2^ο Δείγμα



Διάγραμμα 9 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 2^{ου} δείγματος ηλίανθου.

*Στο δεύτερο δείγμα εμφανίζεται μια αύξηση του ποσοστού της πρωτεΐνης, ενώ στα υπόλοιπα συστατικά οι διαφορές είναι αμελητέες.

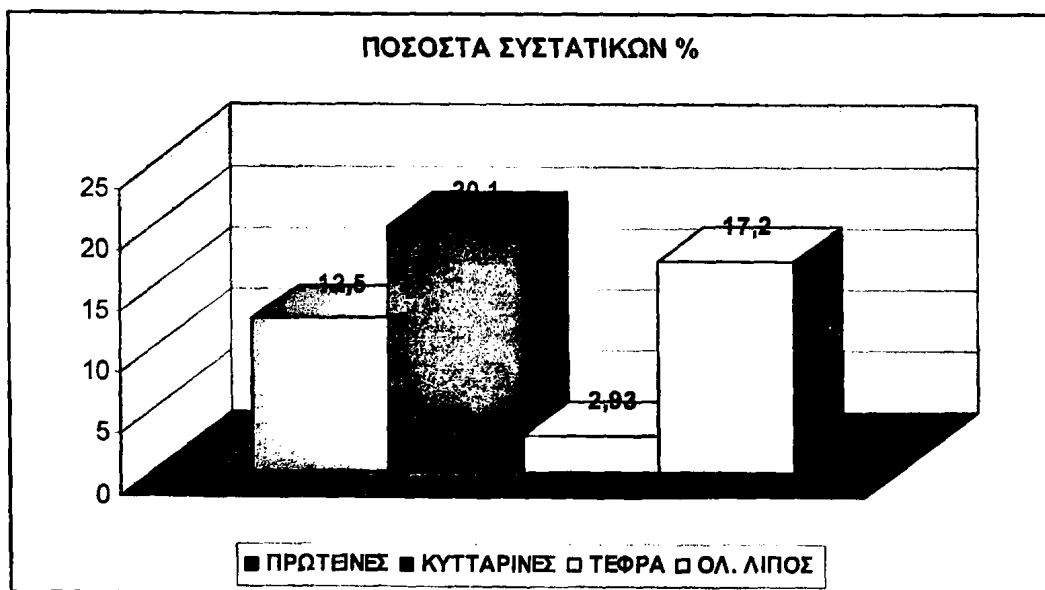
3^ο Δείγμα



Διάγραμμα 10 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 3^{ου} δείγματος ηλίανθου.

*Το τρίτο δείγμα παρουσιάζει μία αύξηση των κυτταρινών.

4^ο Δείγμα

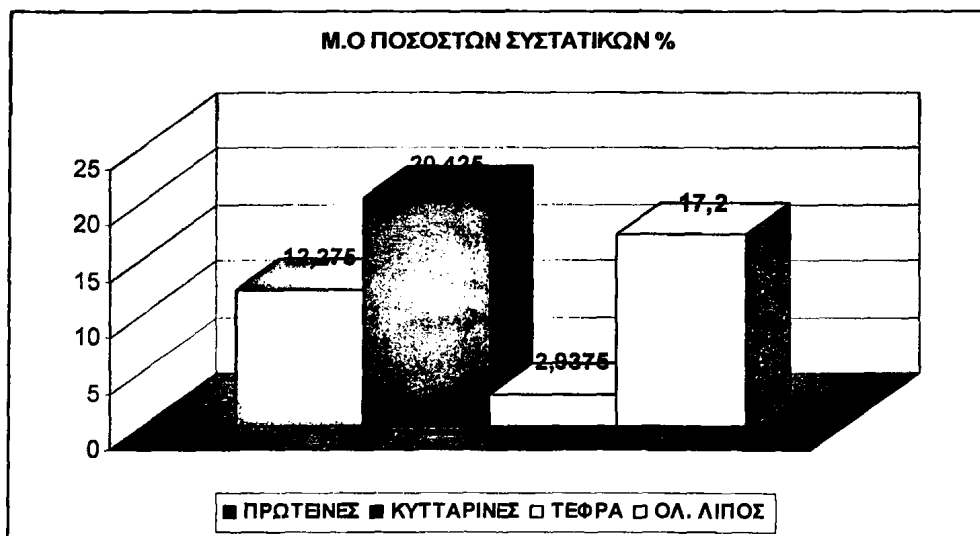


Διάγραμμα 11 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 4^{ου} δείγματος ηλίανθου.

*Στο τέταρτο δείγμα έχουμε και την μεγαλύτερη τιμή των πρωτεϊνών, όπου

αγγίζει το 12,5%.

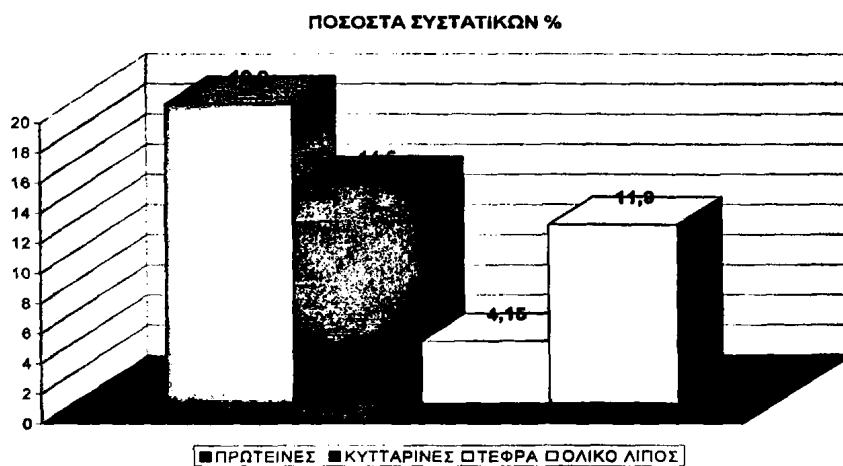
Μέσος Όρος Δειγμάτων Ηλίανθου.



Διάγραμμα 11 : Μ.Ο απόδοσης επί τοις % των συστατικών των 4 δειγμάτων ηλίανθου.

Η.2. ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΕΙΜΕΡΙΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ.

1^ο Δείγμα



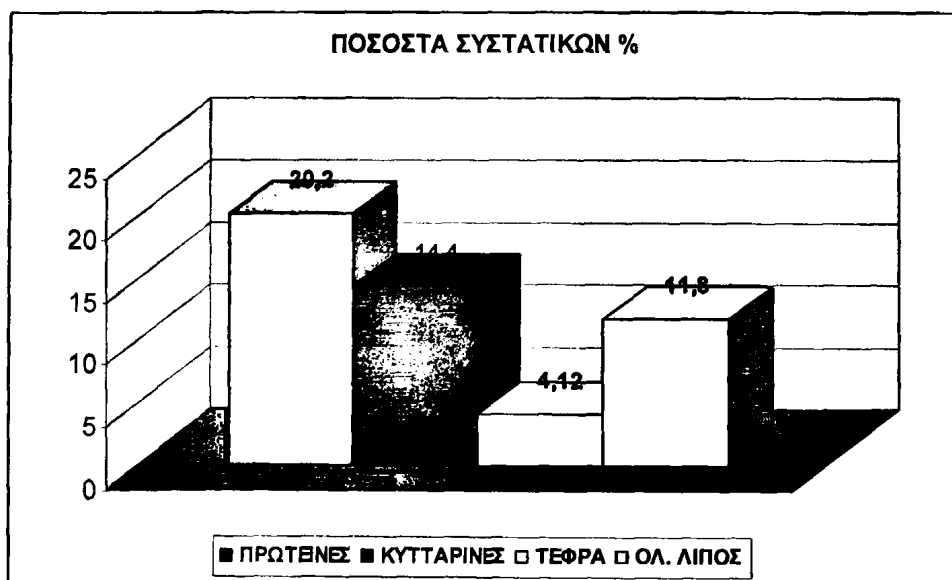
Διάγραμμα 12 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 1^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

* Αυτό που πρέπει να σημειώσουμε μελετώντας και συγκρίνοντας τα 8 δεί-

γματα της χειμερινής ελαιοκράμβης και τα υπόλοιπα 8 της εαρινής, είναι η σημαντική διαφορά που υπάρχει μεταξύ των ποσοστών, των πρωτεϊνών και των κυτταρινών.

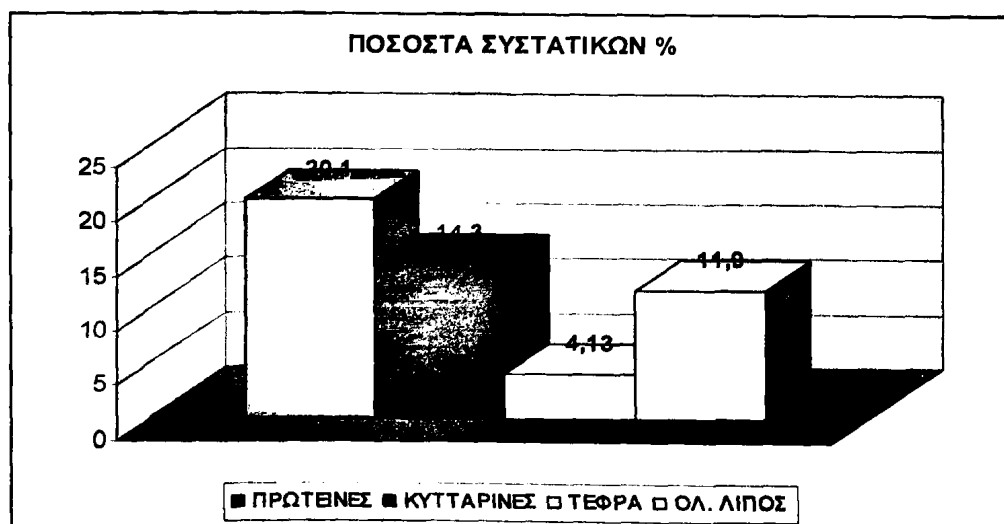
Ο σπόρος της εαρινής ελαιοκράμβης παρουσιάζει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, σε ένα ποσοστό περίπου 5,5%, ενώ ο σπόρος της χειμερινής ελαιοκράμβης περιέχει 6,5% περίπου περισσότερη κυτταρίνη.

2ο Δείγμα



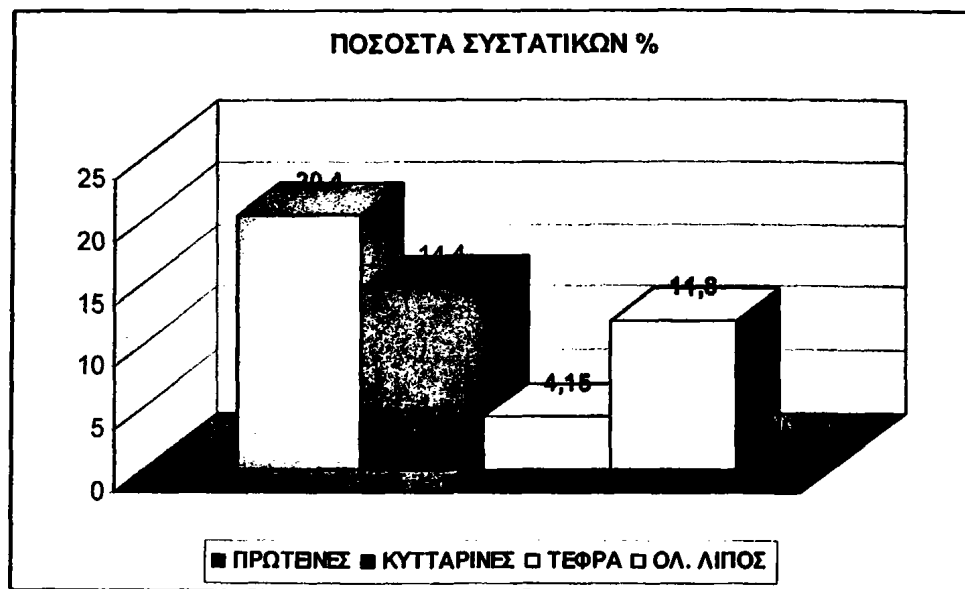
Διάγραμμα 13 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 2^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

3ο Δείγμα



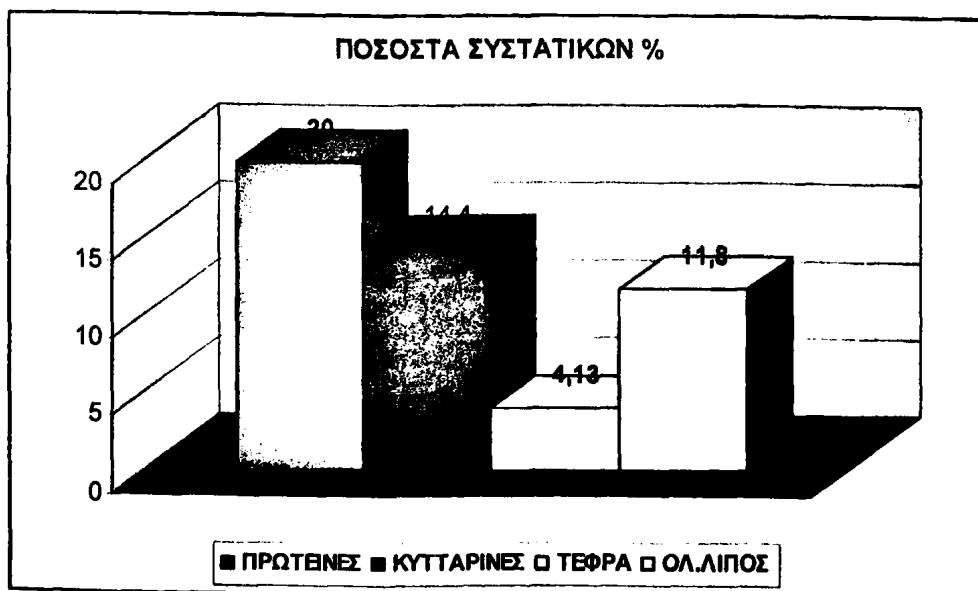
Διάγραμμα 14 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 3^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

4ο Δείγμα



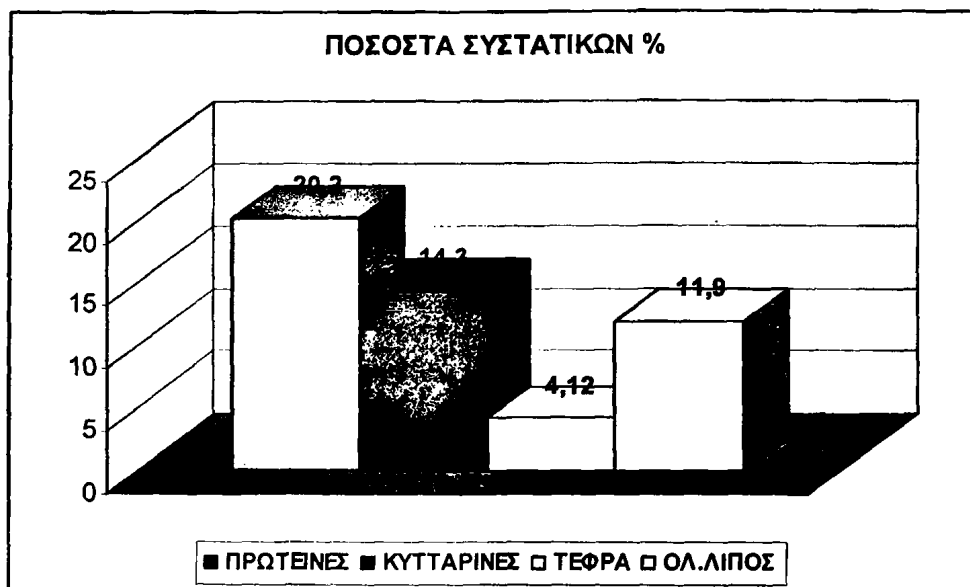
Διάγραμμα 15 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 4^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

5^ο Δείγμα



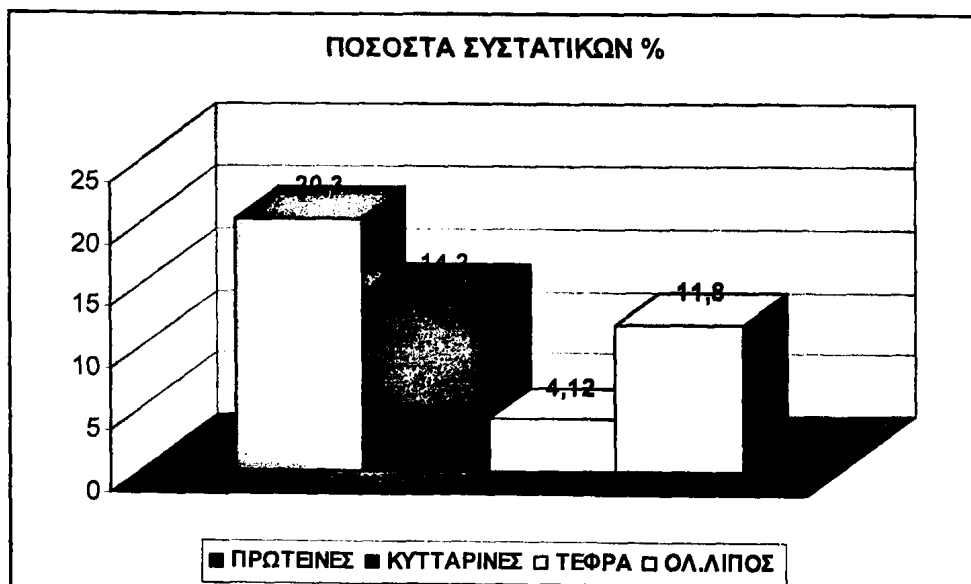
Διάγραμμα 16 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 5^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

6^ο Δείγμα



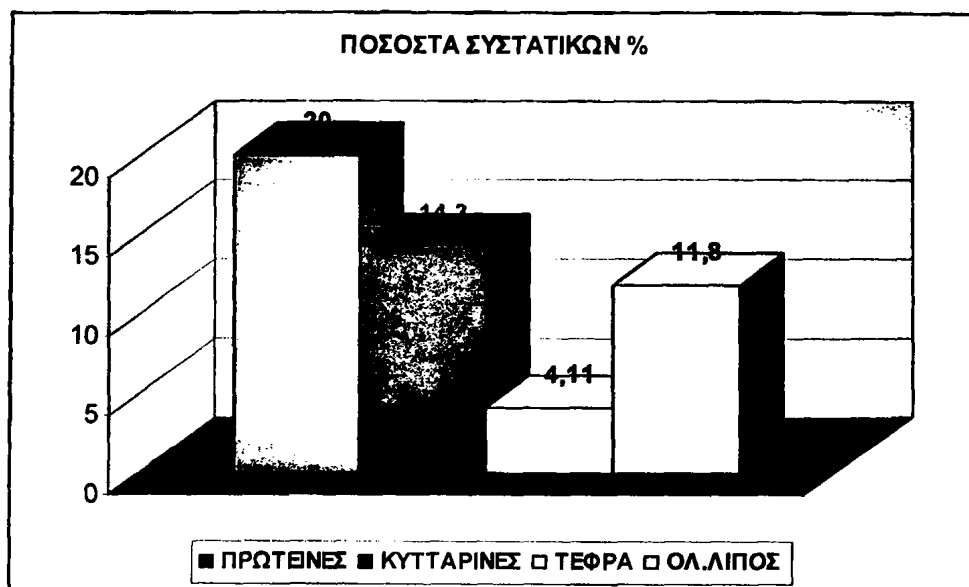
Διάγραμμα 17 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 6^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

7^ο Δείγμα



Διάγραμμα 18 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 7^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

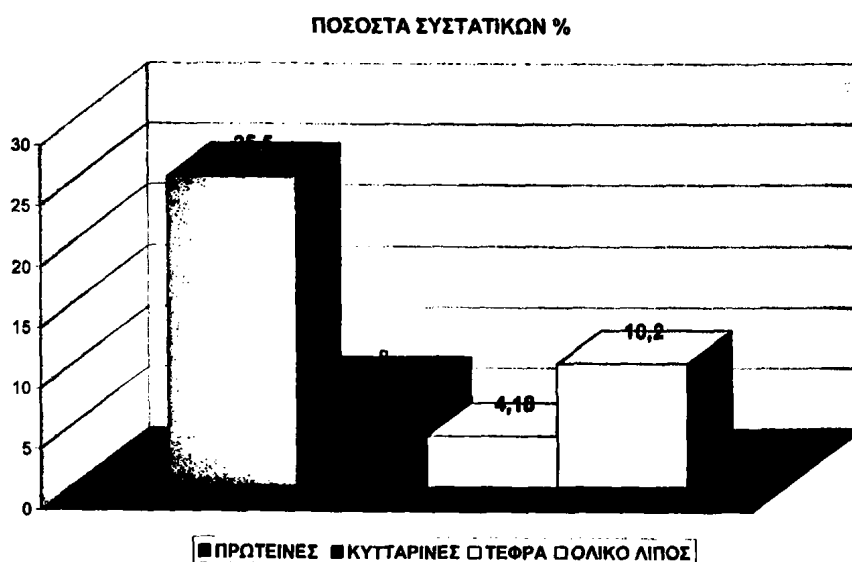
8^ο Δείγμα



Διάγραμμα 19 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 8^{ου} δείγματος χειμερινής ελαιοκράμβης.

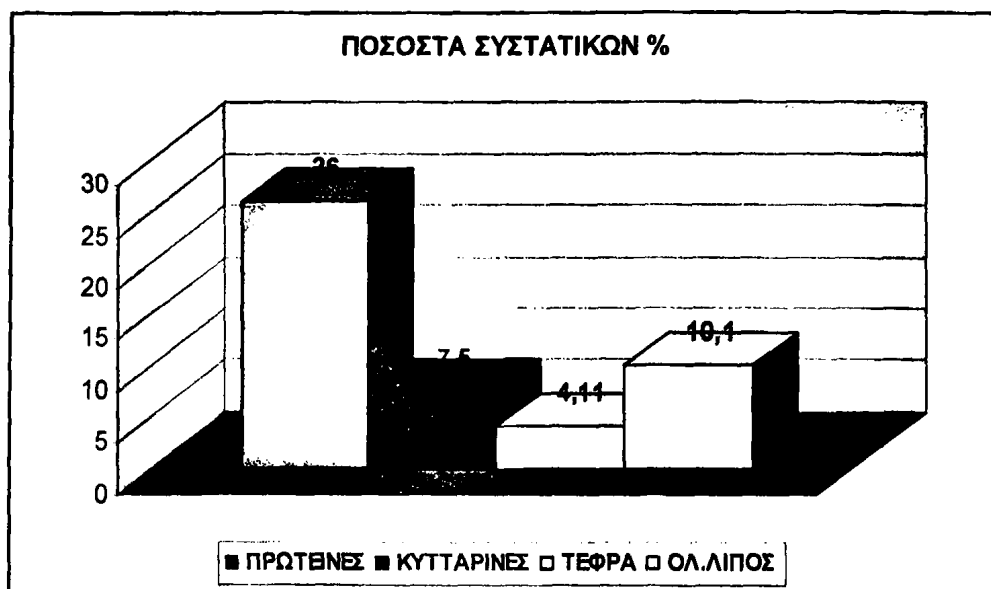
Η.3. ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΑΡΙΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ.

1ο Δείγμα



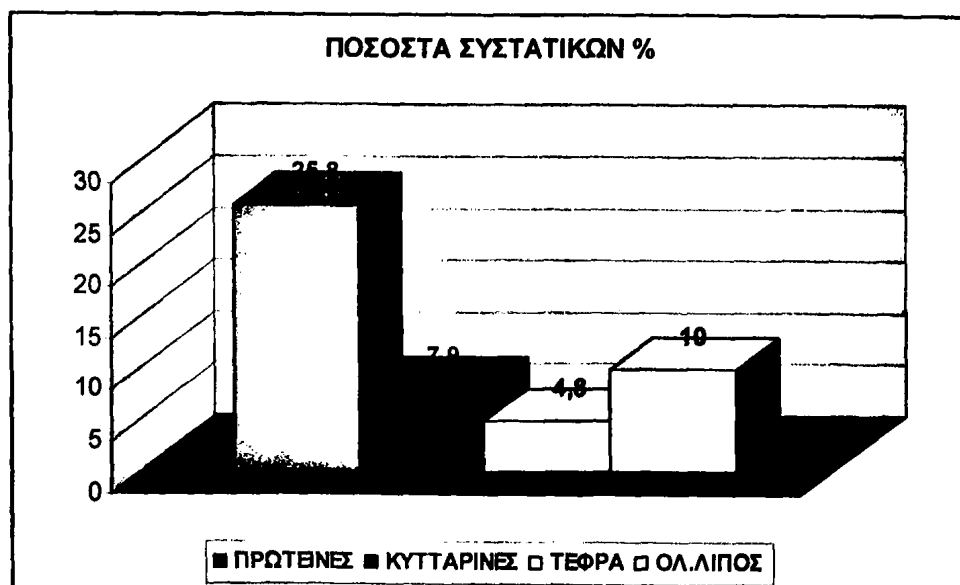
Διάγραμμα 20 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 1^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης.

2ο Δείγμα



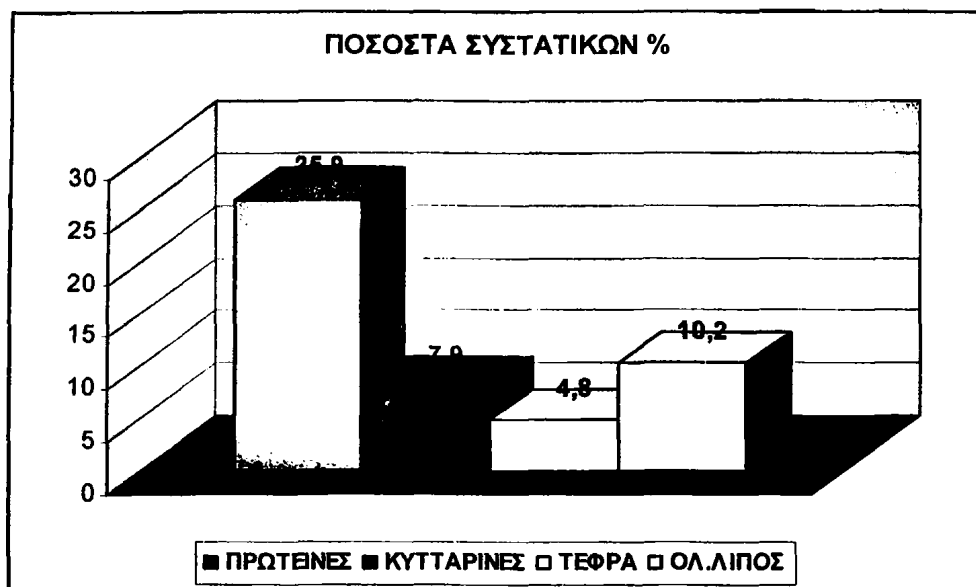
Διάγραμμα 21 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 2^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης.

3ο Δείγμα



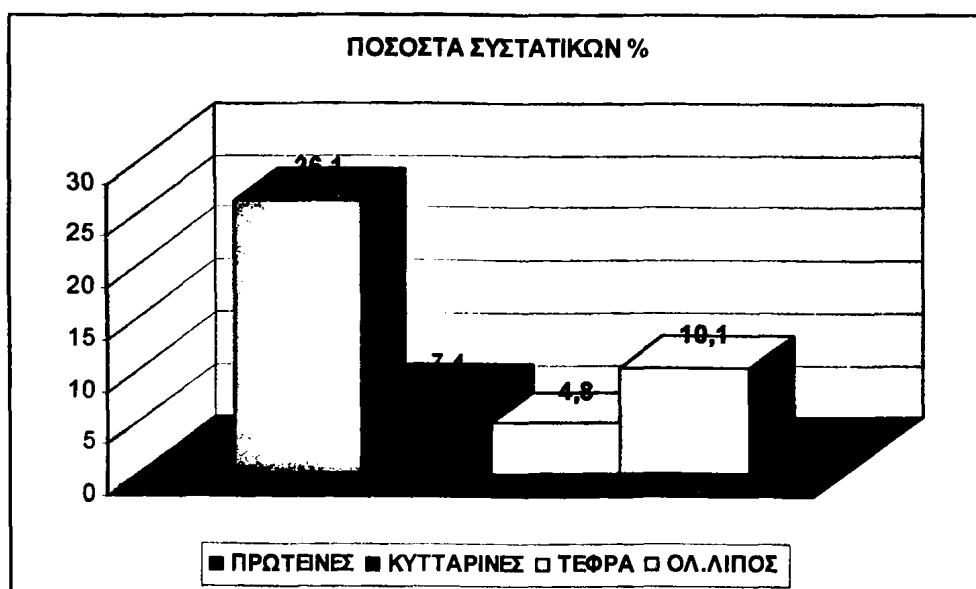
Διάγραμμα 22 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 3^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης.

4ο Δείγμα



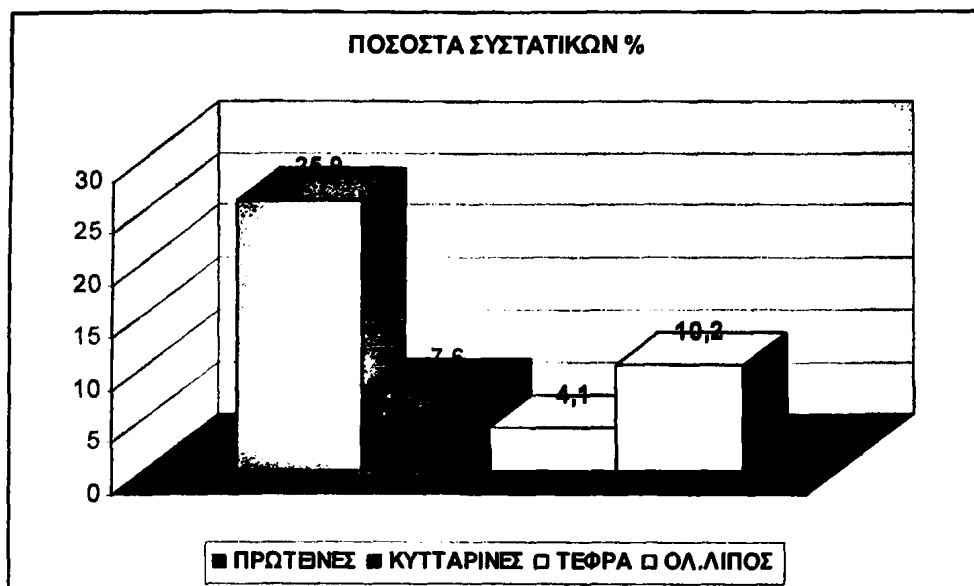
Διάγραμμα 23 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 4^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης.

5ο Δείγμα



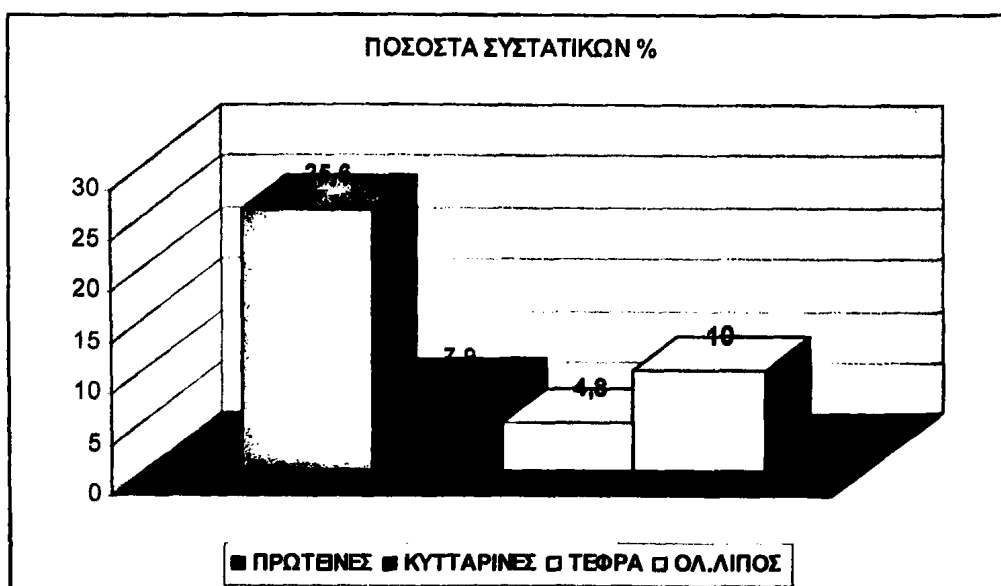
Διάγραμμα 24 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 5^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης.

6ο Δείγμα



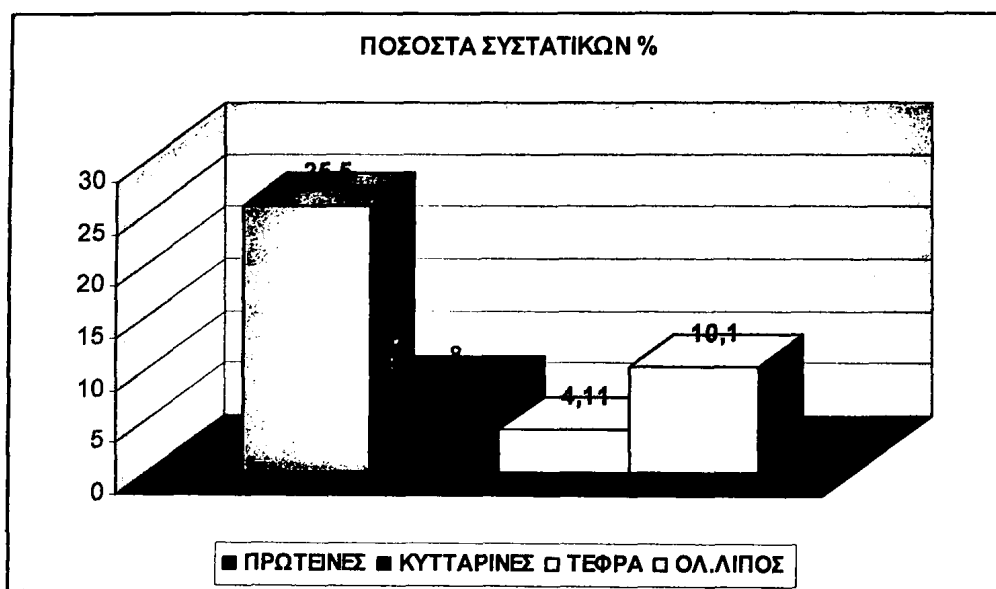
Διάγραμμα 25 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 6^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης

7ο Δείγμα



Διάγραμμα 26 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 7^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης

8ο Δείγμα



Διάγραμμα 27 : Απόδοση επί τοις % των συστατικών του 8^{ου} δείγματος εαρινής ελαιοκράμβης

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βακάκης και Συνεργάτες Α.Ε., (2006) : Ελαιοκράμβη, Αθήνα. (σελ. 20-30)
2. Σίντος Ι. - Αλεξίου Μ., (2002) :Τεχνολογία Ζωοτροφών Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα. (σελ. 13-19)
3. Ε. Πάνου – Φιλοθέου, (2002) :Στοιχεία Φυτικής Παραγωγής Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης. (σελ. 23,38)
4. Νικολάου Ε., (2003) : Αιγοπροβατοτροφία Τ.Ε.Ι. Ηπείρου ,Άρτα. (σελ. 5)
5. Παπαδόπουλος Μ., (1998) : Τεχνολογία Ζωοτροφών Τ.Ε.Ι Ηπείρου, Άρτα. (σελ. 16)
6. Ζωιόπουλος Π., (2002) : Βασικές Έννοιες Στη Διατροφή Των Ζώων. (σελ. 14)
7. Καλαϊσάκης Π., (1965) : Διατροφή Των Ζώων. (σελ. 13)
8. Φύτρο και Εκτροφή (τεύχος Ιανουάριος 2007). (σελ. 22)
9. [www . Paseges . gr](http://www.Paseges.gr).
- 10.[www. Ptinotrofia . gr](http://www.Ptinotrofia.gr).
- 11.[www. Viozois , gr](http://www.Viozois.gr).

12. The Choice Of A Protein Source For Broilers And Layers Many Elements. S.V. Rama Rao, D. Nagalakshmi And M.V.L.N. (σελ. 43)

13. www.iene.gr

14. www.ethnos.gr

15. www.bioenergynews.blogspot.com

16. www.Agroepiloges.gr

17. www.syn.gr/gr/keimeno (σελ. 5-6)

18. <http://estia.hua.gr> (σελ. 7-8)

19. www.minagric.gr /Βοοτροφία. (σελ. 8)

20. el.wikipedia.org /.../κτηνοτροφία. (σελ. 2-4)

21. animalproduction.wordpress.com. (σελ. 10)

22. www.straehle-maschinenbau.de. (σελ. 34)

23. www.kathimerini.gr. (σελ. 31-33)

24. www.scribd.com. (σελ. 35-38)

25. agroppsepeaek.web.auth.gr. (σελ.38-42)

26. dspace.lib.ntua.gr. (σελ.1)

27. animalproductionandtechnology.blogspot.com. (σελ.11)