

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ(Τ.Ε.Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΟΓΙΑΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Πτυχιική εργασία
Του σπουδαστή **Βασίλειου Τσέλιου**

Καλαμάτα, Οκτώβριος 2002

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ(Τ.Ε.Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΟΓΙΑΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΙΟΝΤΑ

Πτυχιακή εργασία
Του σπουδαστή **Βασιλείου Τσέλιου**

Επιβλέπων Καθηγητής: Σωτήρης Κυριακόπουλος

Καλαμάτα, Οκτώβριος 2002

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....σελ.5
Εισαγωγή(καταγωγή).....σελ.6

Κεφάλαιο 1^ο

Μορφολογία και Βοτανικά χαρακτηριστικά Σόγιας

1.1 Ταξινόμηση – Ποικιλίες.....σελ.10
1.2 Μορφολογία.....σελ.11
1.2.1 Ριζικό σύστημα.....σελ.11
1.2.2 Βλαστός – φύλλα.....σελ.13
1.2.3 Άνθη.....σελ.13
1.2.4 Λοβοί.....σελ.14
1.2.5 Σπόρος.....σελ.15

Κεφάλαιο 2^ο

Καλλιέργεια σόγιας

2.1 Κλίμα – Έδαφος.....σελ.17
2.2 Αμειψισπορά.....σελ.18
2.2.1 Προετοιμασία εδάφουςσελ.18
2.2.2 Εμβολιασμός σπόρου.....σελ.19
2.2.3 Λίπανση.....σελ.20
2.2.4 Σπορά.....σελ.25
2.2.5 Άρδευση.....σελ.27
2.3 Φυτοπροστασία.....σελ.28
2.3.1 Μυκητολογικές ασθένειες.....σελ.29
2.3.2 Βακτηριολογικές ασθένειες.....σελ.32
2.3.3 Ιολογικές ασθένειες.....σελ.33
2.3.4 Έντομα.....σελ.33
2.4 Ωρίμανση–Συγκομιδή–Αποθήκευση.....σελ.35

Κεφάλαιο 3^ο

Επεξεργασία σογιόσπορου και προϊόντα

3.1	Πρόχειρος έλεγχος σογιάλεουρου πλήρων λιπαρών.....σελ.	38
3.2	Προετοιμασία σπόρου για την εκχύλιση λαδιού.....σελ.	39
3.3	Επεξεργασία λαδιού.....σελ.	45
3.4	Προϊόντα και χρήσεις.....σελ.	50
3.4.1	Σοκολάτες.....σελ.	51
3.4.2	Αρτοποιία.....σελ.	52
3.4.3	Δημητριακά.....σελ.	53
3.4.4	Μαργαρίνες – απελευθερωτικοί παράγοντες.....σελ.	53
3.4.5	Γρήγορο φαγητό.....σελ.	54
3.4.6	Χρήση λεκιθίνης πρωτογενείς τομείς της διατ.....σελ.	55
3.4.7	Λειτουργίες σώματος – διατροφή – διαιτητική.....σελ.	55
3.4.8	Φαρμακευτική.....σελ.	57
3.4.9	Καλλυντικά.....σελ.	57
3.4.10	Ζωική τροφή.....σελ.	58
3.4.11	Τεχνοχημική Βιομηχανία.....σελ.	59
	Επίλογος.....σελ.	61
	Βιβλιογραφία.....σελ.	62

Πρόλογος

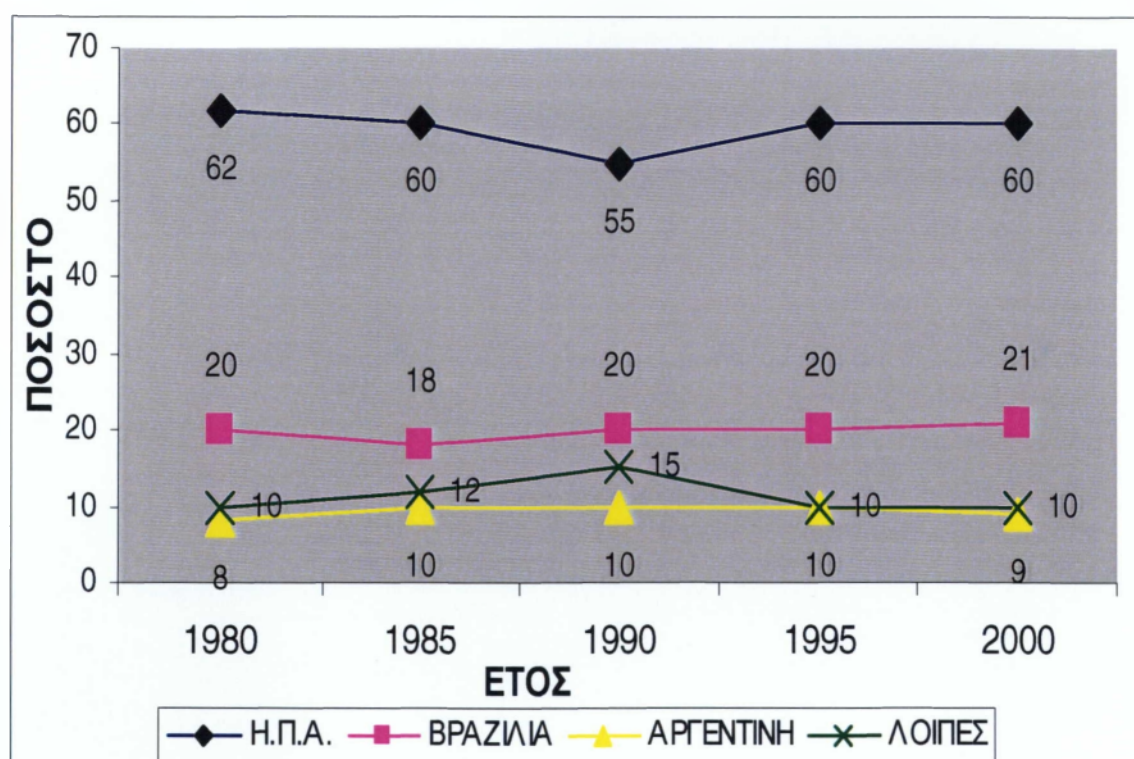
Το φυτό της σόγιας, το οποίο αποτελεί επί πολλές χιλιετηρίδες την κύρια πηγή πρωτεΐνης για τους λαούς της Ανατολικής Ασίας, απέκτησε πολλή μεγάλη σημασία σε παγκόσμια κλίμακα τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται στην συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση σε πρωτεΐνες και λιπαρές ουσίες. Ιδιαίτερα για την Ευρώπη και την χώρα μας τα σπέρματα της σόγιας αποτελούν πηγή συμπυκνωμένης φυτικής πρωτεΐνης για την κτηνοτροφία. Τα σπέρματα της σόγιας αφού κατεργασθούν και μεταποιηθούν χρησιμοποιούνται και για την παρασκευή γάλακτος, γιαουρτιού από σόγια, γλυκισμάτων, φαγητών, ποτών, αλεύρου, λαδιού και πολλών άλλων προϊόντων. Παρατηρούμε λοιπόν ότι η σόγια είναι ένα φυτό το οποίο μπορεί να προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων με αυξημένη θρεπτική αξία και ιδιότητες. Η εξάπλωση της καλλιέργειάς της είναι αναγκαία αφού έχει αρχίσει να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για πολλούς κλάδους της οικονομίας της χώρα μας και συνεπώς η επέκτασή της είναι κρατική και κοινοτική επιδίωξη. Τα χλωρά σπέρματα χρησιμοποιούνται για μαγείρεμα όπως και τα φασολάκια ενώ πολύ συχνά χρησιμοποιούνται στην κονσερβοποιία.

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει στοιχεία για την καλλιέργεια της σόγιας αλλά και την εξαγωγή προϊόντων μετά από την επεξεργασία η οποία παρουσιάζει αρκετά μεγάλο ενδιαφέρον. Σκοπός της είναι να γίνει κατανοητή η σπουδαιότητα της σόγιας και να ωθήσει την εξάπλωση της καλλιέργειας αυτής στην χώρα μας.

Εισαγωγή

Η σόγια είναι ένα από τα αρχαιότερα καλλιεργούμενα φυτά. Η ιστορία της χάνεται στα βάθη των αιώνων. Κατάγεται από τις χώρες της Ανατολικής Ασίας όπως Κίνα, Κορέα και Ιαπωνία. Η πρώτη γραπτή πληροφορία για την σόγια περιέχεται σε κινέζικα χειρόγραφα σχεδόν πριν το 3000 π.Χ.

Συμπεριλαμβάνεται στα πέντε ιερά φυτά της Κινάς μαζί με τα: σιτάρι, ρύζι, κεχρί και σόργο. Τα φυτά αυτά τα έσπερνε συμβολικά ο αυτοκράτορας της Κίνας με τα ίδια του τα χέρια κατά την γιορτή της σποράς.

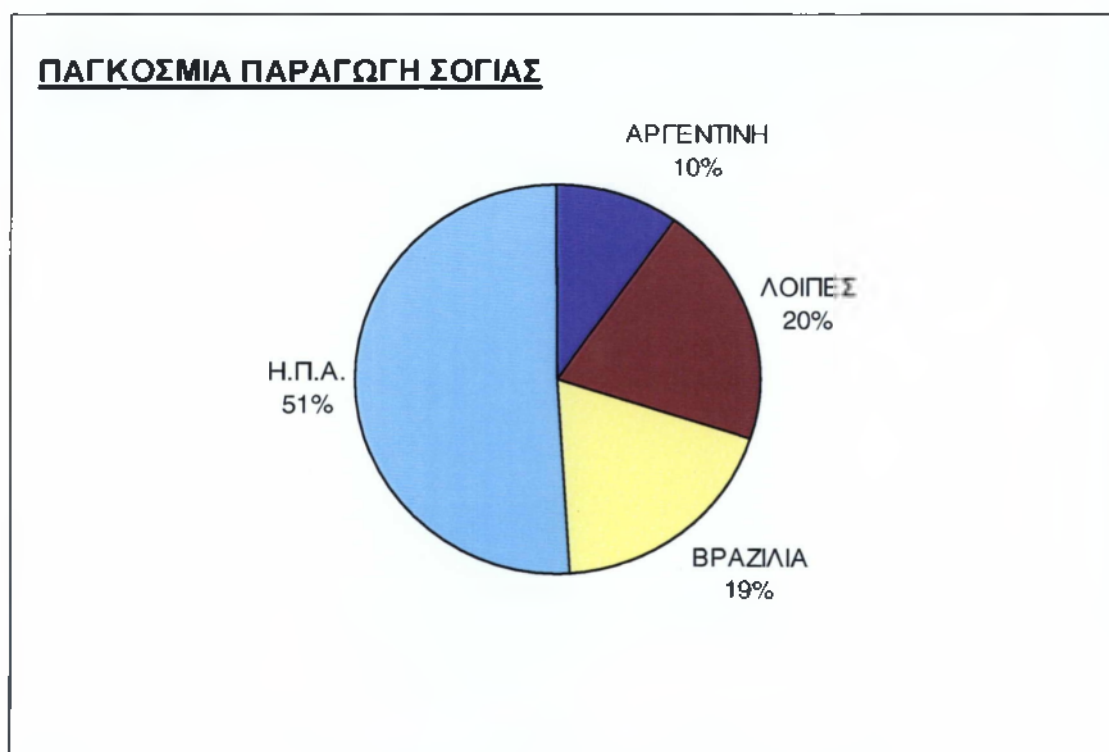


(ΠΙΝ.Ε.1.) ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΠΟΡΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η εξάπλωση της σόγιας πέρα από τα αρχικά κέντρα καλλιέργειάς της έγινε πολύ αργά. Η εισαγωγή στην Ευρώπη έγινε τον 17^ο αιώνα. Πρώτος ο Γερμανός *Kampfer* ο οποίος είχε επισκεφθεί την Ιαπωνία την περίοδο 1690-1692 έφερε την σόγια στην Ευρώπη και της έδωσε το όνομα “*Daidsumane*”. Το ενδιαφέρον στην Ευρώπη δεν ήταν μεγάλο μέχρι την εποχή που έγιναν οι πρώτες εμπορικές αποστολές το 1908.

Στις ΗΠΑ πρωτοκαλλιεργήθηκε το έτος 1765 στο Thauderbole της Γεωργίας ενώ το 1890 η έρευνα για την σόγια εντατικοποιείται.

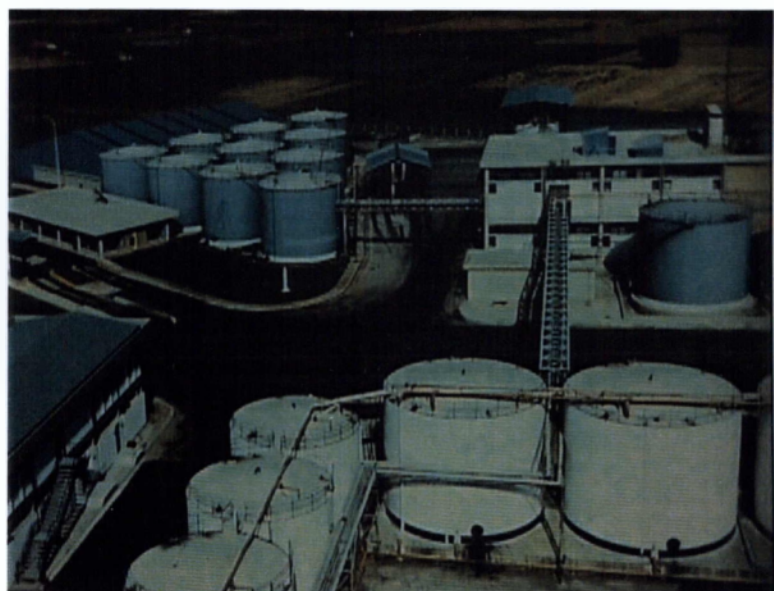
Σήμερα η σόγια καλλιεργείται σχεδόν σε όλο τον κόσμο με κυριότερες χώρες καλλιέργειας τις ΗΠΑ, την Βραζιλία, την Κίνα, και την Αργεντινή. Οι χώρες αυτές παράγουν το 90-95% της παγκόσμιας παραγωγής με πρώτη από όλες τις ΗΠΑ. Στις χώρες της ΕΟΚ η σόγια καλλιεργείται από την Ιταλία, την Γαλλία και την Ισπανία με συνεχώς αυξανόμενα αποτελέσματα



(ΠΙΝ.Ε.2)ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Στην χώρα μας οι προσπάθειες για καλλιέργεια σόγιας ξεκίνησαν την δεκαετία του 1930 χωρίς όμως να αποφέρει αποτελέσματα. Αυτό αποδίδεται στις μικρές στρεμματικές αποδόσεις, στις χαμηλές τιμές, στην έλλειψη υποδομής σχετικά με την εξαγωγή λαδιού, στις μη κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες αλλά και στην χρήση μη αποδοτικών ποικιλιών.

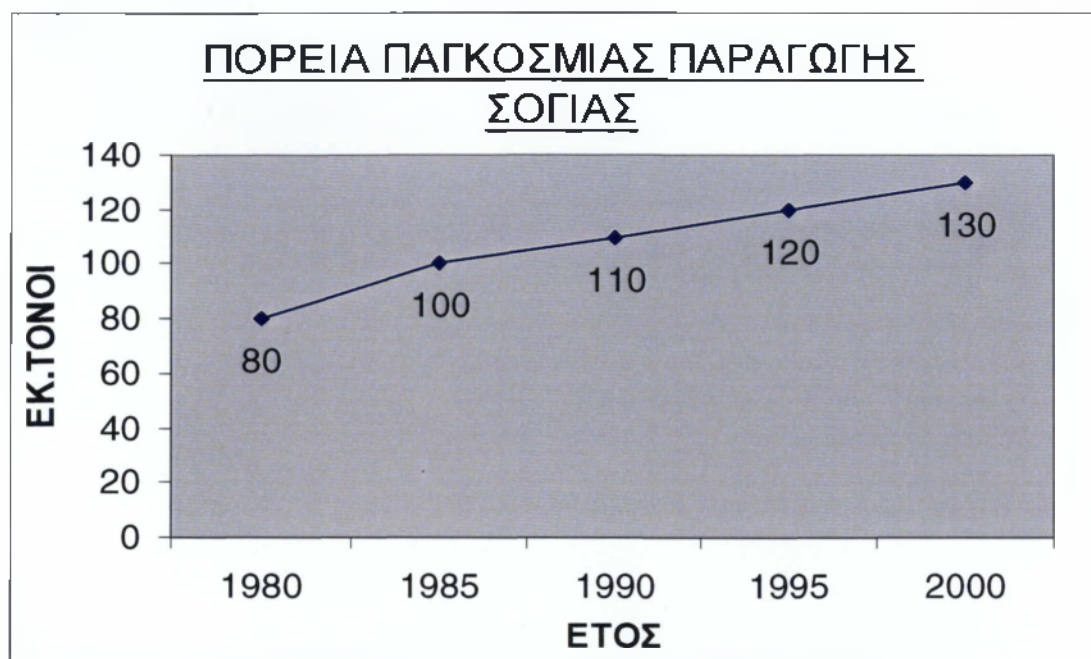
Μέχρι και στις μέρες μας η καλλιέργεια της σόγιας δεν έχει διαδοθεί κατάλληλα και καλλιεργείται περιστασιακά. Κάθε χρόνο εισάγονται δε σημαντικές ποσότητες σόγιας από άλλες χώρες. Στο Καλαμάκι Κορίνθου και στα Ψαχνά Ευβοίας(εικ.Ε.1) λειτουργούν μύλοι σόγιας που εισάγουν και επεξεργάζονται 300.000 τόνους σογιόκαρπου και 200.000 τόνους σογιάλευρου ετησίως από τις ΗΠΑ είτε από χώρες της νότιας Αμερικής όπως Βραζιλία και Αργεντινή.



(εικ.Ε.1).ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΟΓΙΑ ΕΛΛΑΣ,ΨΑΧΝΑ ΕΥΒΟΙΑΣ

Η συνολική παραγωγή σογιόκαρπου υπολογίζεται στους 130 εκατομμύρια μετρικούς τόνους (MMT) παγκοσμίως και αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνει καθώς μεγαλώνει ραγδαία ο πληθυσμός της γης. Ταυτόχρονα οι απαιτήσεις του πληθυσμού όσον αφορά την διατροφή του αναβαθμίζονται με αποτέλεσμα να περιλαμβάνονται περισσότερα λίπη,

έλαια και πρωτεϊνούχες ουσίες οι οποίες προέρχονται από φυτικές ύλες όπως η σόγια και τα δημητριακά.



(ΠΙΝ.Ε.3.)ΠΟΡΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΟΓΙΑΣ

Η τιμή του σογιόσπορου κυμαίνεται στα 250\$ ή Ευρώ για ένα τόνο.Οι τιμές των παράγωγων του σογιόσπορου έχουν ως εξής :

- Σογιάλευρο : 205 \$ ή Ευρώ ο τόνος ,
- Σογιέλαιο : 630 \$ ή Ευρώ ο τόνος ,
- Λεκιθίνη : 587 \$ ή Ευρώ ο τόνος.

Φυσικά αυτές οι τιμές αφορούν την χονδρική πώληση των εργοστασίων επεξεργασίας προς τους μεγαλέμπορους.

Στις εμπορικές αποδόσεις βλέπουμε το αλεύρι να κατέχει ένα ποσοστό της τάξεως του 80 % του σπόρου,το λάδι 18 % ενώ η λεκιθίνη 0.5 %.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Μορφολογία και Βοτανικά χαρακτηριστικά Σόγιας

1.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Το επιστημονικό όνομα της καλλιεργούμενης σόγιας είναι *Glycine max(L.)Merrill*, ανήκει στην οικογένεια *Leguminosae*, υποοικογένεια *Papilionoideae*, ομάδα *Phaseoleae*, στο γένος *Glycine* και υπογένος *Soja*.

Το *Glycine* προήλθε από την ελληνική λέξη γλυκής (*glycys*) η οποία πιθανότατα αναφερόταν στη γλυκύτητα του κονδύλου του παραγόμενου από το *Glycine apios*, γνωστό σήμερα ως *Apios Americana* (Medic).

Ο μεγάλος αριθμός ποικιλιών σόγιας οδήγησε στην ανάγκη για ταξινόμηση αυτών. Τα πρώτα συστήματα ταξινόμησης των ποικιλιών βασίστηκαν στα χαρακτηριστικά του σπόρου και στην μορφή του λοβού. Σήμερα διεθνώς οι ποικιλίες σόγιας ταξινομούνται σε 13 ομάδες με βάση τον βιολογικό τους κύκλο. Οι ομάδες είναι : 000 που έχουν τον μικρότερο βιολογικό κύκλο μέχρι 10 που έχουν τον μεγαλύτερο βιολογικό κύκλο.

Τα είδη του γένους *Glycine* είναι τα *Glycine cladestina*, *Glycine falcata*, *Glycine latifolia*, *Glycine tomentella*, *Glycine soja* και το καλλιεργούμενο φυτό *Glycine max*.

Οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στην Ελλάδα ανάλογα με την πρωιμότητα τους αλλά και την προσαρμοστικότητα του είναι η *Culter-71*, η *Clark*, η *Williams*, η *Wayne*, η *Beeson*, η *Amsoy-71*, η *Hark*, η "Δόξα", η "Άρτεμις" κ.α. Οι περιοχές της Ελλάδας οι οποίες έχουν την δυνατότητα να προσφερθούν για καλλιέργεια σόγιας από πλευράς περιβάλλοντος είναι

η Θράκη, η Μακεδονία, η Ήπειρος, η Θεσσαλία, η Στερεά Ελλάδα και η Πελοπόννησος.

1.2. Μορφολογία

Η σόγια ανήκει στην οικογένεια των ψυχανθών. Είναι φυτό δικότυλο, ετήσιο, καλλιεργούμενο κυρίως για το λάδι της και την παραγωγή πρωτεΐνης. Η ανάπτυξη της ανάλογα με τις συνθήκες καλλιέργειας (γονιμότητα εδάφους, αποστάσεις σποράς, διάρκεια ημέρας κ.α.) είναι 90-120cm. Το φυτό σχηματίζει κλάδους από τους οφθαλμούς που βρίσκονται στις κατώτερες μασχάλες των φύλλων. Όλα τα υπέργεια βλαστικά μέρη του φυτού καλύπτονται από τρίχες. Τα άνθη εμφανίζονται πάνω σε μασχαλιαίους ή ακραίους ποδίσκους κατά 2-16 μαζί. Το χρώμα τους είναι άσπρο ή πορφυρό και κατά κανόνα τα άνθη της σόγιας αυτογονιμοποιούνται.

Το ριζικό της σύστημα περιγράφεται ως διάσπαρτο και αποτελείται από τη πασαλώδη ρίζα και από έναν μεγάλο αριθμό δευτερευουσών ριζών οι οποίες με την σειρά τους φέρουν μικρές ρίζες. Όπως όλα τα ψυχανθή δεσμεύει και χρησιμοποιεί το ατμοσφαιρικό άζωτο.

Τα φυτά της σόγιας, έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα σε αντίξοες συνθήκες παρ' ότι το κύριο σημείο αυξησεώς τους βρίσκεται εκτός εδάφους.

1.2.1 Ριζικό Σύστημα

Η σόγια έχει μια ρίζα με πολυάριθμες πλευρικές διακλαδώσεις οι οποίες μπορεί να φτάσουν έως 150cm. Ο κύριος όγκος του ριζικού συστήματος βρίσκεται στα 30-60 cm. Οι πλάγιες ρίζες στην αρχή εκτείνονται σχεδόν οριζόντια για 40-50 cm και στη συνέχεια αναπτύσσονται κατακόρυφα. Το άκρο της ρίζας αποτελείται απ' το προμερίστωμα, το πρωτογενές μερίστωμα και τον πρωτογενή μόνιμο ιστό. Από τα δύο πρώτα αναπτύσσονται ωριμότεροι και μόνιμότεροι ιστοί. Οι μόνιμοι ιστοί

αποτελούνται από ξύλο, φλοιώμα, περικύκλιο, ενδοδερμίδα, φλοιό και επιδερμίδα. Η πρωτογενής ρίζες και οι πλευρικές ρίζες φέρουν μικρά ριζικά τριχίδια τα οποία προέρχονται από διαφοροποιημένα επιδερμικά κύτταρα.

Η παρουσία των ριζικών τριχιδίων βοηθάει στο να σχηματιστούν στο φλοιό της ρίζας σφαιροειδή εξογκώματα τα οποία προκαλούνται από το βακτήριο *Rhizobium Japonicum* και ονομάζονται ριζικά φυμάτια. Τα βακτήρια αυτά είναι ραβδοειδή αρνητικά κατά Gram, τα οποία διατρύπουν τις ρίζες και δημιουργούν συμβιωτική κατάσταση. Ο σχηματισμός φυματίων αρχίζει όταν τα βακτήρια έρχονται σε επαφή με τα επιδερμικά κύτταρα. Η επιμήκυνση και το έντονο καρούλιασμα του άκρου των ριζικών τριχιδίων αποτελούν τις πρώτες ενδείξεις της μόλυνσης. Μετά από μια σειρά διαιρέσεων των βακτηρίων αλλά και του κυττάρου ξενιστή η διαδικασία της διαίρεσης σταματά και αρχίζει η δέσμευση του αζώτου. Η δέσμευση αζώτου ξεκινάει μετά την εμφάνιση της ψυχανθοαιμογλοβίνης ουσίας που δίνει το ροζ χρώμα στα φυμάτια της σόγιας.(εικ1.1)



(εικ1.1)ΑΖΩΤΟΔΕΣΜΕΥΤΙΚΑ ΦΥΜΑΤΙΑ

1.2.2 Βλαστός – Φύλλα

Το ώριμο φυτό σόγιας μπορεί να έχει 19-24 γόνατα πλήρως διαφοροποιημένα την 4^η – 5^η εβδομάδα μετά τη σπορά. Πάνω στο φυτό σόγιας υπάρχουν 4 τύποι φύλλων οι οποίοι είναι οι κοτυληδόνες, τα απλά φύλλα, τα σύνθετα φύλλα και τα πρόφυλλα.

Το πρώτο από κάτω γόνατο είναι το σημείο πρόσφυσης των κοτυληδόνων. Το επόμενο είναι το γόνατο από το οποίο εκφύονται δύο απλά φύλλα και στα υπόλοιπα γόνατα εκφύονται τα σύνθετα φύλλα. Τα απλά αυτά φύλλα εκφύονται από τον ίδιο κόμβο, είναι αντίθετα και φέρουν στην βάση τους δύο παράφυλλα. Τα υπόλοιπα φύλλα αποτελούνται από τρία φυλλάρια τα οποία είναι τοποθετημένα κατ' εναλλαγή πάνω στο στέλεχος και συναντάμε ένα σε κάθε κόμβο. Τα πρόφυλλα είναι μικρά φύλλα τα οποία συναντάμε στην βάση κάθε πλευρικού κλάδου και στο κάτω μέρος του ποδίσκου του άνθους. Οι ανθικές καταβολές ξεκινούν τρεις εβδομάδες μετά την έξοδο του φυτού και σχηματισμό οφθαλμών έχουμε σε όλες τις μασχάλες των φύλλων.

Το στέλεχος της σόγιας μπορεί να φθάσει τα 120cm, φέρει τρίχες και διακλαδίζεται συνήθως στα κατώτερα γόνατα.

Συνήθως σχηματίζονται 1-3 κλάδοι οι οποίοι είναι κατακόρυφοι κυκλικής διατομής και τριχωτοί.

1.2.3 Άνθη

Η ταξιανθία της σόγιας είναι βότρυς και εκφύεται από την μασχάλη των φύλλων. Ο αριθμός των ανθέων διαφέρει ανάλογα με τη θέση πάνω στο φυτό και την ποικιλία. Επίσης επηρεάζεται από περιβαλλοντολογικούς παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία). Ο μηχανισμός της άνθησης επηρεάζεται και από την διάρκεια της νύχτας. Οι περισσότερες ποικιλίες ανθίζουν μόλις η ημέρα αρχίζει να μικραίνει.

Η άνθηση ξεκινάει στο 4^ο ή 5^ο γόνατο στα φυτά μη καθορισμένου* τύπου, εξελίσσεται προς τα πάνω και οι ανθοταξίες είναι μασχαλιαίες. Ενώ στα καθορισμένου τύπου** φυτά η άνθηση ξεκινάει στο 8^ο ή 10^ο γόνατο και εξελίσσεται προς τα πάνω και προς τα κάτω. Οι δε ταξιανθίες είναι μασχαλιαίες και ακραίες.

Το άνθος της σόγιας είναι αυτοεπικονιαζόμενο. Η επικονίαση γίνεται πριν το άνοιγμα ή τη στιγμή που ανοίγει το άνθος δηλαδή νωρίς το πρωί.

Το άνθος έχει χρώμα πορφυρό και αποτελείται από σωληνωτό κάλυκα με πέντε σέπαλα. Η στεφάνη είναι πενταμερής ενώ οι στήμονες είναι δέκα, οι εννιά ενωμένοι και ο ένας ελεύθερος (διαδελφία). Ο ύπερος είναι απλός και φέρει 1-4 καμπυλότροπες ωοθήκες.(εικ.1.2)

Ο στύλος κυρτούτε προς το ελεύθερο στήμονα και καταλήγει στο στίγμα ενώ ο κάλυκας περιβάλλεται από δύο βράκτια φύλλα.



(εικ.1.2) ΑΝΘΟΣ ΣΟΓΙΑΣ

1.2.4 Λοβοί

Ο αριθμός των λοβών σε κάθε ταξιανθία ποικίλει από 2-20. Κάθε φυτό περιλαμβάνει μέχρι και 400 λοβούς. Έχουν σχήμα επίμηκες και καλύπτονται από χαρακτηριστικές μακριές τρίχες.

*Στα μη καθορισμένου τύπου φυτά ο ακραίος οφθαλμός συνεχίζει τη βλαστική του δραστηριότητα, σχεδόν κατά το μεγαλύτερο διάστημα της βλαστικής περιόδου.

**Στα καθορισμένου τύπου φυτά η βλαστική δραστηριότητα του ακραίου οφθαλμού σταματά όταν αυτός γίνεται ανθοταξία.

Οι πρώτοι λοβοί εμφανίζονται 10-15 ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων ανθέων και ο σχηματισμός τους ολοκληρώνεται σε διάστημα 3 εβδομάδων.

Ο λοβός της σόγιας μοιάζει με εκείνον των άλλων ψυχανθών, αποτελείται από 2 καρπόφυλλα τα οποία ενώνονται με κοιλιακή και ραχιαία ραφή. Περιέχει 1-5 σπόρους και το χρώμα του ποικίλει από ανοιχτό κίτρινο έως κιτρινόγκριζο, καστανό ή μαύρο.(εικ.1.3)



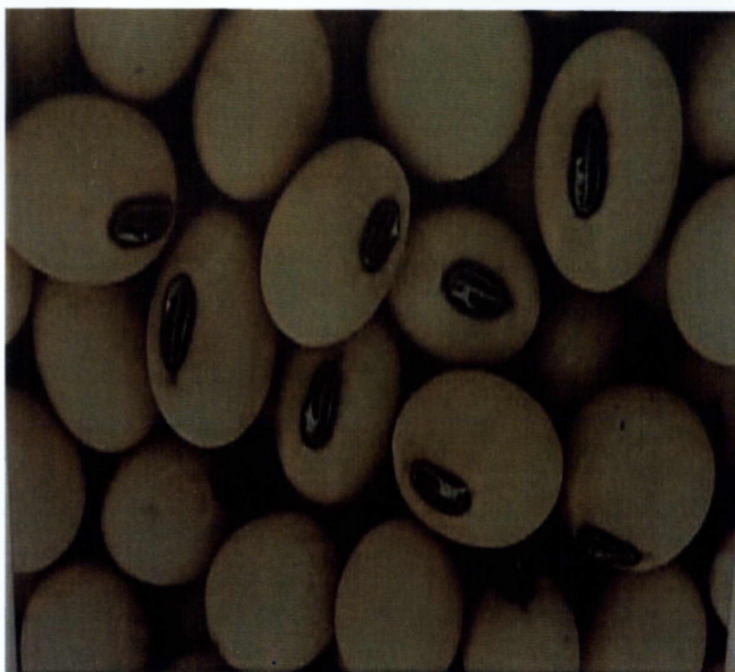
(εικ.1.3)ΛΟΒΟΣ ΣΟΓΙΑΣ

1.2.5 Σπόρος

Κάθε λοβός περιέχει 1 έως 5 σπόρους. Το σχήμα του μπορεί να είναι σφαιρικό ωοειδές ή νεφροειδές ενώ το χρώμα μπορεί να είναι κίτρινο, πράσινο, μαύρο ή διάστικο. Το χρώμα οφείλεται στις ανθοκυανινές χλωροφύλλες και στους συνδυασμούς των προϊόντων διάσπασης αυτών. Το βάρος των 1000 σπόρων είναι 50-300γρ.(εικ.1.4)

Ο σπόρος της σόγιας αποτελείται από το έμβρυο και το περίβλημα του σπόρου (φλοιός). Ο φλοιός φέρει στην εξωτερική επιφάνεια την ουλή (ομφαλός) που έχει σχήμα ωοειδές. Στη μια άκρη της ουλής βρίσκεται μια μικρή οπή που ονομάζεται μικροπύλη ενώ στην άλλη βρίσκεται η ραφή. Ο φλοιός αποτελείται από τρία μέρη, την επιδερμίδα, την υποδερμίδα και τον εσωτερικό παρεγγηματικό ιστό.

Το έμβρυο περιλαμβάνει δύο κοτυληδόνες, το πτερίδιο με τα δύο απλά φύλλα και τον άξονα του υποκοτυλίου – ριζιδίου. Οι κοτυληδόνες είναι αυτές που περιέχουν σχεδόν όλο το λάδι και τις πρωτεΐνες της σόγιας. Το πτερίδιο αποτελείται από δύο αντίθετα απλά φύλλα με δύο παράφυλλα στη βάση τους το καθένα. Από τα φύλλα αυτά ξεκινάει ο σχηματισμός του 1^{ου} σύνθετου φύλλου και του επάκριου μεριστώματος. Τα απλά φύλλα, η καταβολή του 1^{ου} σύνθετου φύλλου και το επάκριο μερίστωμα συνιστούν το επικοτύλιο. Με την σειρά τους το επικοτύλιο, το υποκοτύλιο και το ριζίδιο αποτελούν τον εμβρυακό άξονα. Ο άξονας του υποκοτυλίου ριζιδίου βρίσκεται ακριβώς κάτω από την μικροπύλη. Το υποκοτύλιο περιλαμβάνει ιστούς επιδερμίδας – φλοιού – και στήλης ενώ το ριζίδιο αποτελείται από τα αρχικά κύτταρα της στήλης και από μια ομάδα κοινών αρχικών κυττάρων τα οποία παράγουν την καλύπτρα, την επιδερμίδα και τον φλοιό.



(εικ. 1.4) ΣΠΟΡΟΙ ΣΟΓΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Καλλιέργεια Σόγιας

Τα τελευταία χρόνια οι παγκόσμιες ανάγκες σε σογιόκαρπο και τα προϊόντα του έχουν αυξηθεί κατά μεγάλα ποσοστά. Οι καλλιέργειες όμως δεν είναι τόσες ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες αυτές.

Στην Ελλάδα παρά το γεγονός ότι υπάρχουν επιδοτήσεις το εισόδημα από την σόγια για τον παραγωγό είναι σχετικά χαμηλό. Για το λόγο αυτό πρέπει να βρεθούν τρόποι για αύξηση των αποδόσεων και να γίνει έτσι η καλλιέργεια ανταγωνιστική με άλλες.

2.1 Κλίμα – Έδαφος

Η σόγια προσαρμόζεται κυρίως σε εύκρατες περιοχές με αρκετή υγρασία και ζεστό καιρό κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Γενικά έχει τις ίδιες κλιματικές απαιτήσεις με τον αραβόσιτο.

Η θερμοκρασία επηρεάζει όλα τα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία και ειδικά σε θερμοκρασία 21-23°C το φύτευμα συντελείται πιο γρήγορα σε διάστημα 3-5 ημερών. Μεγαλύτερες θερμοκρασίες δυσχεραίνουν την ανάπτυξη της σόγιας αν μάλιστα συνδυαστούν με μικρή βροχόπτωση έχουν σαν αποτέλεσμα να παραχθεί προϊόν με μικρότερη περιεκτικότητα σε λάδι. Η μικρότερη θερμοκρασία ανάπτυξης του φυτού θεωρείται 10°C με άριστη 24-25°C ενώ πάνω από 35°C η θερμοκρασία επιδρά αρνητικά. Οι υψηλές θερμοκρασίες ημέρας και νύχτας επιταχύνουν την ωρίμανση και το γήρας των φύλλων όπως και το χρόνο γεμίσματος των σπόρων. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι η σόγια δίνει υψηλές αποδόσεις με δροσερό καιρό.

Μπορεί να αντέξει σε μικρές παγωνιές και σε μικρές περιόδους ξηρασίας όμως μετά την εγκατάσταση του φυτού. Είναι ευαίσθητη στην υπερβολική υγρασία.

Η σόγια προτιμά εδάφη γόνιμα πηλώδη έως αμμοπηλώδη και καλά κατεργασμένα. Στα σχετικά άγονα εδάφη αναπτύσσεται υπό την προϋπόθεση ότι στο έδαφος υπάρχουν τα κατάλληλα αζωτοβακτήρια. Η παραγωγή αυξάνεται σε οργανικά εδάφη. Το καλύτερο ΡΗ του εδάφους κυμαίνεται από 6-6,8. Σε ΡΗ μεγαλύτερο του 7,5 παρατηρούνται προβλήματα τροφοπενιών Μn, Cu, Βο, Ζn και Ρ. Η σόγια, ο αραβόσιτος και τα μικρά σιτηρά έχουν τις ίδιες απαιτήσεις σε ΡΗ και ταιριάζουν σε μεταξύ τους αμειψισπορές.

2.2 Αμειψισπορά

Η σόγια σε αντίθεση με τα άλλα ψυχανθή μπορεί να καλλιεργηθεί συνέχεια στο ίδιο χωράφι για αρκετά χρόνια χωρίς να παρατηρείται μείωση στις αποδόσεις της. Σε αρδευόμενες εκτάσεις η σόγια αρμόζει σε αμειψισπορά και με βαμβάκι και με σόργο για καρπό . Το βαμβάκι φαίνεται ότι ευνοείται πολύ από την σόγια.

Η σόγια χαλαρώνει την συνοχή του εδάφους και έτσι γίνεται ευκολότερη η κατεργασία του για τις επόμενες καλλιέργειες. Αυτό γιατί σκιάζεται η επιφάνεια του εδάφους και δεν διαβρώνεται αφού η βροχή προσπέφτει πάνω στα φύλλα της.

2.2.1 Προετοιμασία εδάφους

Όπως σε όλα τα σκαλιστικά φυτά που καλλιεργούνται σε μια περιοχή έτσι και για την σόγια η προετοιμασία του εδάφους συνήθως ξεκινάει με μια φθινοπωρινή ή πρώιμη ανοιξιάτικη άροση που ακολουθείται από μια ελαφριά κατεργασία αμέσως πριν την σπορά για την καταστροφή των ζιζανίων. Η ελαφριά συμπίεση του χώματος κάτω από το σπόρο

βελτιώνει το φύτρωμα. Στις ζεστές περιοχές για τη μείωση του αριθμού των ζιζανίων εφαρμόζονται ελαφρά σβαρνίσματα ανά 2-3 εβδομάδες από τα τέλη Μαρτίου μέχρι την σπορά.

Η σόγια όπως και τα άλλα ψυχανθή βοηθάει μέσω της δέσμευσης του αζώτου από τα ριζοβακτήρια στη χρησιμοποίηση του ατμοσφαιρικού αζώτου από το φυτό, γι' αυτό και το ριζικό σύστημα στο έδαφος πρέπει να είναι αρκετά αναπτυγμένο ώστε να αποκτήσει μεγαλύτερο μέγεθος και να εκμεταλλεύεται μεγαλύτερο όγκο εδάφους. Συνεπώς η κατεργασία του χωραφιού πρέπει να είναι πολύ καλή σε βάθος 20-30cm.

2.2.2 Εμβολιασμός σπόρου

Πριν την σπορά εφαρμόζουμε στον σπόρο την τεχνική του εμβολιασμού κατά την οποία αναμιγνύουμε με αυτόν κατάλληλους κλώνους αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων ώστε να αναπτυχθούν τα φυμάτια των ριζών όπου και εγκαθίστανται. Τα φυμάτια δημιουργούνται από αντίδραση του φυτού στα βακτήρια που εμβολιάσαμε ή από τα ήδη υπάρχοντα στο έδαφος τα οποία εισέρχονται στις ρίζες από τα ριζικά τριχίδια και πολλαπλασιάζονται. Έτσι με την συμβίωση το φυτό χορηγεί σάκχαρα στα βακτήρια και προμηθεύεται άζωτο από αυτά.

Από μελέτες έχει υπολογιστεί ότι η βιολογική δέσμευση του Αζώτου συνεισφέρει περίπου 200.000.000 μετρικούς τόνους αζώτου ετησίως στην παγκόσμια φυτική παραγωγή.

Για την χώρα μας που επικρατεί ξηροθερμικό κλίμα, είναι απαραίτητος ο εμβολιασμός του σπόρου με ριζοβακτήρια κάθε χρόνο έστω και αν καλλιεργείται η σόγια στο ίδιο χωράφι, διότι οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες με την έλλειψη υγρασίας ενεργούν για τα ριζοβακτήρια εξοντωτικά ή μειώνουν τον πληθυσμό.

Στην σόγια το είδος του *Rhizobium* που χρησιμοποιούμε για να εμβολιάσουμε είναι το *Rhizobium Japonicum*. Φυσικά η έρευνα για

ανεύρεση νέων στελεχών που να δεσμεύουν ποσότητες αζώτου από την ατμόσφαιρα συνεχίζονται.

Τελικά ο καλός εμβολιασμός του σπόρου με δραστήρια ριζοβακτήρια είναι ουσιώδης για μεγάλη παραγωγή σογιόκαρπου. Επίσης μπορεί να αυξηθεί το πρωτεϊνικό περιεχόμενο μέχρι 50% συγκριτικά με άλλα φυτά. Αντίθετα ο ελλιπής εμβολιασμός έχει ως αποτέλεσμα πολλές φορές τη χλώρωση των φυτών και την περιορισμένη ανάπτυξη τους.

2.2.3 Λίπανση

Η σόγια αντιδρά θετικά στην άμεση λίπανση. Τα λιπάσματα διασκορπίζονται σε όλο το χωράφι και ενσωματώνονται στο έδαφος με καλλιεργητικά μηχανήματα πριν την σπορά. Λιπαντικά στοιχεία μπορούν να δοθούν και με διαφυλλικές λιπάνσεις σε ορισμένα στάδια ανάπτυξης του φυτού, όπως επίσης και η χορήγηση ιχνοστοιχείων σε περίπτωση έλλειψης τους γίνεται διαφυλλικά.

AΖΩΤΟ:

Το άζωτο χρησιμοποιείται από την σόγια σε μεγαλύτερες ποσότητες από κάθε άλλο στοιχείο. Μπορεί να προέρχεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα με την βοήθεια των αζωτοβακτηρίων, από το έδαφος και από τα χορηγούμενα λιπάσματα.

Η περίοδος στην οποία η καλλιέργεια έχει μεγαλύτερη ανάγκη το άζωτο είναι αυτή πριν την άνθηση. Έτσι η χορήγηση αζώτου λίγο πριν από την άνθηση έχει σαν συνέπεια καλύτερη ανάπτυξη, μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια, πιο πλούσια άνθηση και υψηλότερες αποδόσεις σε σύγκριση με την χορήγηση αζώτου σε μετέπειτα στάδια. Παρά τις μεγάλες απαιτήσεις της σε άζωτο η λίπανση δεν είναι πρακτική γιατί η χορήγηση του αζώτου μειώνει την δραστηριότητα των ριζοβακτηρίων συνεπώς και την δέσμευση του. Αυτό δεν σημαίνει ότι οποιαδήποτε

ποσότητα αζώτου στο έδαφος ασκεί αρνητική επίδραση στην δραστηριότητα των ριζοβακτηρίων στα φυμάτια, γιατί το έδαφος περιέχει πάντοτε άζωτο σε μικρή ή μεγάλη ποσότητα και ο σχηματισμός των φυματίων είναι επιτυχής. Για παραγωγή καρπού σόγιας 350kg/στρεμ. χρειάζεται συνολικά 33 kg N /στρ. ενώ 20-21 kg N προμηθεύουν τα ριζοβακτήρια στα φυτά.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ:

Ο φώσφορος είναι απαραίτητος στα φυτά με την μορφή της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) γιατί είναι μεταφορέας ενέργειας. Η σόγια χρειάζεται φώσφορο σε μικρότερη ποσότητα από ότι το άζωτο, το ασβέστιο, το μαγνήσιο και το κάλι.

Η πρόσληψη φωσφόρου γίνεται σε όλη την διάρκεια ανάπτυξης του φυτού αλλά οι μεγαλύτερες ανάγκες του καλύπτονται μεταξύ πλήρους άνθησης και ωρίμανσης.

Ο φώσφορος δεν μετακινείται εύκολα στο έδαφος γι' αυτό η προσθήκη του στο έδαφος πρέπει να γίνεται σε βάθος. Οι σπόροι της σόγιας όταν φυτρώνουν είναι ευαίσθητοι και παθαίνουν εγκαύματα στις πυκνές διαλύσεις φωσφορικών λιπασμάτων. Γι' αυτό προτιμάται η διασπορά τους και η κάλυψη με άροση ή δισκοσβάρνισμα ή φρέζα. Με βάση την ποσότητα φωσφόρου που προσλαμβάνει η καλλιέργεια για παραγωγή 350-400 kg/στρέμμα και δεδομένου ότι μεγαλύτερο ποσοστό προσλαμβάνει ο σπόρος πρέπει να προστίθεται με την λίπανση 6-8 kg P₂O₅ στρέμμα. Αντίθετα υπερβολική λίπανση P συντελεί στο πλάγιασμα των φυτών και στη μείωση της παραγωγής όταν συμβαίνει πρώιμα ενώ μπορεί να προκαλέσει και τροφопενία ψευδαργύρου (Zn) σε υψηλές τιμές PH.

ΚΑΛΙ:

Είναι απαραίτητο στοιχείο για την ανάπτυξη του φυτού και παίζει σπουδαίο ρόλο στην θρεπτική ισορροπία ενώ επηρεάζει την πρόσληψη ασβεστίου και μαγνησίου.

Η εξασφάλιση στη σόγια επαρκών ποσοτήτων καλίου διπλασιάζει τον αριθμό των λοβών κατά φυτό, αυξάνει το γέμισμα των λοβών κατά 60 έως 79%, αυξάνει το μέγεθος των σπερμάτων και της περιεκτικότητάς τους σε λάδι. Ο συνδυασμός δε καλίου με άζωτο ή φώσφορο φθάνει στο μέγιστο την περιεκτικότητα των σπερμάτων σε λάδι. Η πρόσληψη του καλίου είναι εντονότερη κατά την διάρκεια της ταχείας βλαστικής ανάπτυξης των φυτών ενώ αργότερα, όταν αρχίσουν να δημιουργούνται τα σπέρματα επιβραδύνεται. Η πρόσληψη του Καλίου ολοκληρώνεται 2 έως 3 εβδομάδες πριν την ωρίμανση των σπερμάτων.

Το Κάλιο παρουσιάζει μικρή κινητικότητα στο έδαφος με το νερό του ποτίσματος ή των βροχοπτώσεων γι' αυτό πρέπει να τοποθετείται σε βάθος με δισκοσβάρνισμα ή φρεζάρισμα του χωραφιού. Σε περίπτωση που η ανάλυση του εδάφους που θα προηγηθεί μιας καλλιέργειας σόγιας δείξει χαμηλή περιεκτικότητα σε Κάλιο πρέπει να γίνει λίπανση με 8-12kgf Καλίου (K₂O) ώστε να αναπληρωθεί το Κάλι που απομακρύνεται από το έδαφος με το σπόρο.

ΑΣΒΕΣΤΙΟ:

Είναι το δεύτερο σε ποσότητα στοιχείο που προσλαμβάνεται από την σόγια μετά το άζωτο.

Το ασβέστιο με την μορφή του ανθρακικού ασβεστίου CaCO₃ κυρίως χρησιμοποιείται για την εξουδετέρωση της οξύτητας των εδαφών με PH 5,8 λόγω της ευαισθησίας των ριζοβακτηρίων Rhizobium σε όξινα εδάφη.

Σε υψηλό PH 7,5 δημιουργεί ορισμένα προβλήματα διαθεσιμότητας των στοιχείων Fe, Mn, Cu, B, Zn και P.

Η ασβέστωση όξινων εδαφών γίνεται με ανθρακικό ασβεστόλιθο 500-700 kg/στρ. που διασκορπίζεται το φθινόπωρο στο χωράφι.

ΜΑΓΝΗΣΙΟ:

Το μαγνήσιο συμμετέχει στο μόριο της χλωροφύλλης των φυτών και βρίσκεται υπό την μορφή ιόντων μέσα στα φυτά. Για την παραγωγή σπόρου 350 kg / στρέμμα η καλλιέργεια προσλαμβάνει 7,5 περίπου kg Μαγνησίου. Σε περίπτωση έλλειψης μαγνησίου παρατηρείται τροφοπενία σε αμμώδη, όξινα, διαπερατά εδάφη και σε περιοχές με μεγάλη βροχόπτωση. Η τροφοπενία εκδηλώνεται με κιτρίνισμα των φύλλων που ξεκινάει από την κορυφή του ελάσματος.

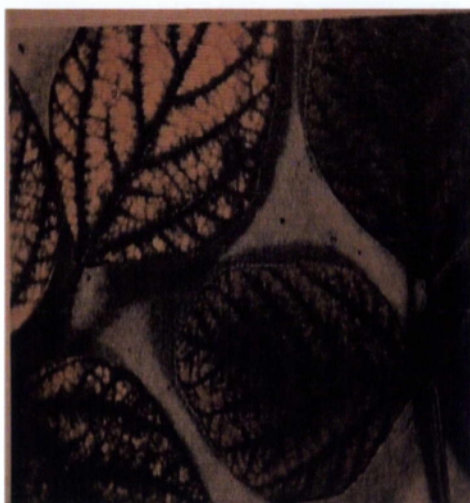
Η διόρθωση της τροφοπενίας γίνεται με προσθήκη δολομιτικού ασβεστόλιθου.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ:

Επιδρά στο σχηματισμό της χλωροφύλλης και δρα καταλυτικά στις διάφορες οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Η τροφοπενία μαγγανίου γίνεται αισθητή με κιτρινίσματα μέχρι λεύκανση των φύλλων που οι νευρώσεις τους όμως παραμένουν πράσινες. Η έλλειψη Mn διορθώνεται με προσθήκη θειικού μαγγανίου ($MnSO_4$) στο έδαφος ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Το θειικό Μαγγάνιο εφαρμόζεται στο έδαφος κατά την σπορά 3χγλ/στρ. εφόσον είναι γνωστή η έλλειψη του στοιχείου από προηγούμενα χρόνια. Τα όρια επάρκειας στο στοιχείο κυμαίνονται από 30-200 ppm ενώ κάτω των 20ppm παρουσιάζονται συμπτώματα τροφοπενίας.(εικ.2.1)

ΣΙΔΗΡΟΣ:

Ο σίδηρος μέσα στα φυτά βρίσκεται σε ενεργό η αδρανή μορφή. Η τροφοπενία εκδηλώνεται στα φύλλα της κορυφής του φυτού και παρουσιάζουν χλώρωση με πράσινες νευρώσεις. Οι διαφυλλικοί ψεκασμοί με θειικό σίδηρο (FeSO_4) στα πρώτα στάδια ανάπτυξης μπορούν να λύσουν το πρόβλημα. (εικ.2.2)



(εικ.2.1) ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ



(εικ.2.2) ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ:

Δρα ως καταλύτης στις οξεικές αντιδράσεις του φυτού και συντελεί στο σχηματισμό των αυξινών.

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας είναι η μειωμένη ανάπτυξη, η μικροφυλλία και η κίτρινη κηλίδωση μεταξύ των νεύρων. Μερικές φορές τα κατώτερα φύλλα παίρνουν χρώμα καστανό και πέφτουν. Η έλλειψη του Zn εμφανίζεται σε ασβεστώδη εδάφη με υψηλό PH ή μετά από ισχυρή φωσφορική λίπανση και σε αμμώδη. Για την θεραπεία της τροφοπενίας ψεκάζουμε με θειικό ψευδάργυρο (Zn SO_4) 220γρ./100χλγρ. νερού. Επάρκεια ψευδαργύρου έχουμε από 18-20ppm και άνω στα φύλλα.

ΒΟΡΙΟ:

Είναι σημαντικό στοιχείο για την κυτταροδιαίρεση, αύξηση των κυττάρων και το μεταβολισμό των φυτών. Το Βόριο είναι ανταγωνιστικό του Ca και του K. Η τροφοπενία του Βορίου στη σόγια διορθώνεται με διασπορά ελαφρών δόσεων Βόρακα στο χωράφι. Η περιεκτικότητα Βορίου στα φύλλα από 20ppm και πάνω θεωρείται αρκετή.

ΧΑΛΚΟΣ:

Η έλλειψη του χαλκού προκαλεί αναστολή της βλάστησης ενώ επιβραδύνεται ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης.

Για την κάλυψη των αναγκών του φυτού σε χαλκό απαιτείται διασπορά και ενσωμάτωση προ της σποράς θειικού χαλκού (CuSO₄).

ΘΕΙΟ:

Το θείο αποτελεί μέρος αμινοξέων. Η έλλειψη του περιορίζει την σύνθεση αμινοξέων που περιέχουν θείο και την σύνθεση πρωτεϊνών. Ακόμα μειώνει το βάρος των φυματίων και τη δέσμευση αζώτου. Τα συμπτώματα τροφοπενίας (S) μοιάζουν με αυτά του αζώτου.

Το θείο προστίθεται στο έδαφος με την μορφή φωσφορικών λιπασμάτων και το θειικό κάλιο ενώ οι βροχές και τα χιόνια είναι και αυτά πηγές τροφοδοσίας του εδάφους με θείο.

2.2.4 ΣΠΟΡΑ

Ο σπόρος της ποικιλίας που θα επιλεγεί πρέπει να έχει καλή βλαστική ικανότητα άνω του 80% και ευρωστία. Επίσης πρέπει να είναι ισομεγέθης ώστε να δίνει γερά και ομοιόμορφα φυτά. Το μικρό μέγεθος των σπόρων ευνοεί το φύτεμα αυτών σε χωράφια που σχηματίζεται επιφανειακή κρούστα.

Η σπορά πραγματοποιείται μετά την λίπανση, την εφαρμογή του κατάλληλου ζιζανιοκτόνου ανάλογα με τα ζιζάνια που υπάρχουν στο χωράφι, τον κατάλληλο εμβολιασμό του σπόρου με ριζοβακτήρια και την προετοιμασία της σποροκλίνης. Ανάλογα με την υγρασία του εδάφους και τις θερμοκρασίες που επικρατούν η σπορά γίνεται από τις 10 Απριλίου και μετά ώστε να μην υπάρξουν απώλειες από έντομα και μύκητες. Σε ξηρική καλλιέργεια η σπορά γίνεται ανάλογα με την υγρασία του εδάφους εφόσον η σόγια μπορεί να φυτρώσει στους 10° C ενώ μπορεί να απορροφήσει νερό ίσο με το 50% του βάρους του σπόρου.

Η σπορά γίνεται σε βάθος 3-4cm ενώ πάνω από 5cm στα βαριά εδάφη το φύτεμα γίνεται με δυσκολία. Δεν ευνοείται από τις πρώιμες σπορές και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ρυθμίζει ο παραγωγός τις υπόλοιπες εργασίες του κατά την κρίσιμη εποχή τις αρχές της Άνοιξης. Η όψιμη σπορά έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του λαδιού του σπόρου και την αύξηση των πρωτεϊνών.

Ποσότητα Σπόρου

Η ποσότητα σπόρου που απαιτείται εξαρτάται από τον αριθμό των φυτών που θέλουμε στο στρέμμα και σχετίζεται με το βάρος του κάθε σπόρου. Ο πληθυσμός 30.000-35.000 φυτά ανά στρέμμα είναι ικανοποιητικός. Λόγο ότι η βλαστικότητα σπόρου δεν είναι 100% και υπάρχει περίπτωση απωλειών σπέρνονται στο στρέμμα 38 – 44.000 σπόροι. Ποσότητα που αντιστοιχεί σε 6- 12kgf σπόρου.

Πυκνότητα

Η σόγια έχει μεγάλη προσαρμοστικότητα σε αραιότερη ή πυκνότερη σπορά.

Με μεγαλύτερο πλάτος σποράς ο αριθμός φυτών ανά μέτρο πάνω στη γραμμή είναι μεγαλύτερος ενώ με μικρότερο πλάτος σποράς είναι

μικρότερος. Σε αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών 75 εκ. σπέρνονται 30 σπόροι στο μέτρο, σε 60 εκ. σπέρνονται 25 σπόροι και σε 50 εκ. σπέρνονται 20 σπόροι στο μέτρο πάνω στη γραμμή.

Με τις μικρότερες αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών ο χώρος καλύπτεται γρηγορότερα από τα φυτά και ανταγωνίζονται έτσι καλύτερα τα ζιζάνια.(εικ.2.3)



(εικ.2.3)ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

2.2.5 ΑΡΔΕΥΣΗ

Ένας σπουδαίος παράγοντας αλλά και περιοριστικός αν λείπει για πετυχημένη καλλιέργεια σόγιας είναι το νερό. Η σόγια έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό σε σύγκριση με άλλα καλλιεργούμενα φυτά. Μια καλή παραγωγή χρειάζεται περίπου 480-720 χιλιοστά βροχής. Άρα η καλλιέργεια χρειάζεται 4-7 ποτίσματα από την σπορά μέχρι την φυσιολογική ωρίμανση των φυτών ανάλογα με το έδαφος, την ποικιλία και το μικροκλίμα της περιοχής. Για να φυτρώσει ο σπόρος πρέπει να απορροφήσει το 50% του βάρους του νερό. Σε περίπτωση που το

πότισμα, γίνεται μετά την σπορά πρέπει να γίνει με προσοχή ώστε το έδαφος να μην γίνει λασπώδες γιατί εκτός από την κρούστα που δυσκολεύει το φύτευμα σαπίζει εύκολα και ο σπόρος.

Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας σε νερό μέχρι την άνθηση δεν είναι μεγάλες. Αποφεύγονται τα ποτίσματα όταν δεν είναι απαραίτητα γιατί τα φυτά αποκτούν ύψος και υπάρχει κίνδυνος να πλαγιάσουν. Αντίθετα οι ανάγκες σε νερό αυξάνουν με την έναρξη της ανθοφορίας ενώ φθάνουν στο μέγιστο κατά την περίοδο που γεμίζουν οι σπόροι στους λοβούς.

Η έλλειψη νερού κατά την έναρξη της άνθησης έχει σαν συνέπεια την μη φυσιολογική πτώση των λουλουδιών και των νεοσχηματισθέντων λοβών.

Η έλλειψη τέλος υγρασίας κατά την διάρκεια του γεμίσματος των σπερμάτων προκαλεί μείωση του μεγέθους των. Η υγρασία επηρεάζει το μέγεθος των σπερμάτων και την περιεκτικότητά τους σε λάδι.

Το πότισμα μπορεί να γίνει με αυλάκια ή με τεχνητή βροχή. Από τις δύο μεθόδους πλεονεκτεί η τεχνητή βροχή γιατί το νερό κατανέμεται πιο ομοιόμορφα και ελέγχεται εύκολα η ποσότητα κατά στρέμμα. Ακόμα εξυπηρετεί καλύτερα τις στενότερες γραμμές φύτευσης και δεν δημιουργούνται προβλήματα στην συγκομιδή επειδή η επιφάνεια του χωραφιού παραμένει επίπεδη.

2.3 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι ασθένειες της σόγιας χωρίζονται σε μεταδοτικές και μη μεταδοτικές. Οι μεταδοτικές ασθένειες έχουν ως κύριο αίτιο τους παθογόνα που μεταδίδονται από προσβεβλημένα φυτά σε υγιή, όπως είναι οι μύκητες, τα βακτήρια και οι ιοί. Οι μη μεταδοτικές προκαλούνται κυρίως από μη ευνοϊκές συνθήκες ή διατροφής του φυτού της σόγιας.

Ο βαθμός και η έκταση των απωλειών που προκαλούνται από ασθένειες εξαρτάται από το είδος του παθογόνου, την κατάσταση και το

στάδιο ανάπτυξης του φυτού κατά την προσβολή και τον αριθμό προσβεβλημένων φυτών.

Εκτός όμως από τις ασθένειες υπάρχουν και έντομα που προσβάλλουν το φυτό της σόγιας, και άλλα προκαλούν ζημιές σημαντικές, ενώ άλλα περιορισμένης σημασίας.

2.3.1 ΜΥΚΗΤΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Υπάρχουν ασθένειες που προσβάλλουν τα φύλλα και είναι:

*Ω ί δ ι ο με παθογόνο το *Microshaera diffusa*. Προσβάλλει τις κοτυληδόνες, τα φύλλα το στέλεχος. Τα τμήματα στα οποία υπάρχει προσβολή από ωίδιο εμφανίζονται λευκά σαν σκόνη (μίγμα υφών και κονιδίων). Παρατηρείται στα φύλλα χλώρωση, και είναι ευπαθή τα νεαρά φυτά. Αντιμετωπίζεται με ανθεκτικές ποικιλίες, και ψεκασμούς με μυκητοκτόνα (benomyl, thiophanate).

*Π ε ρ ο ν ό σ π ο ρ ο ς με παθογόνο το *Peronospora manshurica*.

Παρουσιάζει κιτρινωπές κηλίδες στην άνω και κάτω επιφάνεια των φύλλων πρόωρα. Διαχειμάζει υπό την μορφή ωοσπορίων στα προσβεβλημένα φύλλα και πέφτουν πρόωρα. Ευνοείται κυρίως από την υψηλή θερμοκρασία. Κύριοι τρόποι αντιμετώπισης του περονόσπορου είναι η απολύμανση του εδάφους, η καταστροφή με βαθύ όργωμα και η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.(εικ.2.4)



(εικ.2.4)ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ ΣΟΓΙΑΣ

*Σ κ ω ρ ι ά σ ε ι ς με παθογόνο το *Phakopsora pachyrhizi*. Το κοινό σύμπτωμα της ασθένειας είναι μια καρποφόρα κηλίδα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων η οποία αργότερα εξαπλώνεται και στην πάνω επιφάνεια. Διαχειμάζει υπό την μορφή ουρεδοσπορίων και ευνοείται από την υγρασία. Καταπολέμηση γίνεται κυρίως με την χρήση μυκητοκτόνων (Mancozeb).(εικ.2.5)



(εικ.2.5)ΣΚΩΡΙΑΣΗ ΣΟΓΙΑΣ

*Κ α σ τ α ν ή κ η λ ί δ ω σ η με παθογόνο το *Septoria glycines*. Η προσβολή εμφανίζεται στους σπόρους και στο στέλεχος και στις δύο επιφάνειες των φύλλων με καστανές ανώμαλες κηλίδες. Τα φύλλα πέφτουν πρόωρα. Διαχειμάζει υπό την μορφή κονιδίων και ευνοείται από

ζεστό και υγρό καιρό. Αντιμετωπίζεται κυρίως με αλλαγή καλλιέργειας, μυκητοκτόνα από την άνθηση ως την καρπόδεση.

Υπάρχουν επίσης και ασθένειες μυκητολογικές που προσβάλλουν τις ρίζες κατά κύριο λόγο όπως:

*Φυτόφθορα παθογόνο είδη της οικογένειας *Phytophthora*.

Προσβάλλει το φυτό της σόγιας σε όλα του τα στάδια. Παρατηρείται νέκρωση του φυτού είτε ως αποπληξία είτε σιγά-σιγά. Τα ξερά φύλλα παραμένουν προσκολλημένα πάνω στο φυτό. Η ρίζα αποκτά μια κοκκινοκάστανη απόχρωση. Διαχειμάζει υπό την μορφή ωοσπορίων και ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες. Αντιμετωπίζεται κυρίως με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και με διασυστηματικά μυκητοκτόνα (metalaxy).(εικ.2.6)



(εικ.2.6)ΦΥΤΟΦΘΟΡΑ

*Φουζαρίωση με παθογόνο το *Fusarium oxysporum* προκαλεί μια καστανή μαύρη απόχρωση των αγγείων των ριζών και του στελέχους. Τα φύλλα γίνονται χλωρωτικά, μαραίνονται και πέφτουν. Διαχειμάζει με την μορφή χλαμυδοσπορίων στα υπολείμματα καλλιεργειών. Η σόγια όμως έχει αυξημένο βαθμό ανθεκτικότητας στη φουζαρίωση. Τα τελευταία χρόνια γίνονται έρευνες για το βαθμό ανθεκτικότητας της κάθε ποικιλίας.

*Καρκίνος του στελέχους με παθογόνο το *Diaporthe phaseolorum*.

Προκαλεί κοκκινοκάστανες κηλίδες στις κοτυληδόνες και καρκινώματα. Τελικά έχουμε νέκρωση του φυτού. Επίσης τα νέα φυτά καθυστερούν να αναπτυχθούν. Διαχειμάζει υπό τη μορφή μυκηλίου σε προσβεβλημένο σπόρο. Αντιμετωπίζεται κυρίως με βαθύ όργωμα χρήση υγιούς σπόρου, με μυκητοκτόνα και αμειψίσπορα.

*Σ κ λ η ρ ώ τ ι ο με παθογόνο το *Sclerotium rolfsii*. Προσβάλλει το φυτό στο φυτόμα και το ώριμο φυτό. Εμφανίζεται με την μορφή βαμβακωδών υφών. Διαχειμάζει υπό την μορφή σκληρωτίων σε μολυσμένους σπόρους. Ευνοείται από την υψηλή θερμοκρασία. Αντιμετωπίζεται με ανθεκτικές ποικιλίες με βαθύ όργωμα, καθαρούς σπόρους.

Όσον αφορά τους σπόρους η προσβολή γίνεται από την κερκοσπορά με κύριο παθογόνο *Cercospora kikuchii*. Κύρια συμπτώματα είναι τα δερματώδη φύλλα, η κοκκινωπή απόχρωση, κηλίδες, νέκρωση ιστών έως και φυλλόπτωση. Ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, υγρό καιρό και άρδευση με τεχνητή βροχή.

2.3.2 ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΟΓΙΑΣ:

Με κύριο βακτήριο το *Pseudomonas Syringae pv glycinea*. Προκαλεί κηλίδωση των φύλλων τα οποία ξεραίνονται στο κέντρο, κηλίδωση των κοτυληδόνων, των μίσχων και των λοβών. Διαχειμάζει σε μολυσμένους σπόρους και σε φυτικά υπολείμματα. Αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες υγρό καιρό και σε άρδευση με τεχνητή βροχή.

Μια ακόμα βακτηριολογική ασθένεια είναι και η καστανή κηλίδωση της σόγιας *curtobacterium Flaccumfaciens pv flaccumfaciens*.

2.3.3 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Ιός του μωσαϊκού της σόγιας: Προκαλεί νέκρωση των φυτών, μικροφυλλία, παραμόρφωση φύλλων, κατσάρωμα και χλώρωση τύπου μωσαϊκού. Μεταδίδεται με το χυμό μολυσμένων φυτών, ενώ ο ιός παραμένει ενεργός μέσα στο σπόρο μέχρι και δυο χρόνια. Η αντιμετώπιση γίνεται με υγιής σπόρους, με καταπολέμηση ζιζανίων και καταπολέμηση εντόμων φορέων του ιού.

Ιός δακτυλιωτής κηλίδωσης του καπνού: Προκαλεί κύρτωση της κορυφής του στελέχους, οφθαλμόπτωση, σκούπα της μάγισσας της κορυφής και καρούλιασμα φύλλων. Μεταδίδεται μηχανικά με το χυμό μολυσμένων φυτών. Η αντιμετώπιση γίνεται με υγιή σπόρο και ζιζανιοκτόνα.

2.3.4 ENTOMA

Σιδεροσκώληκας (Κολεόπτερα – *Elateridae*)

Προσβάλλουν σπόρους που βρίσκονται στο φύτεμα και τα μικρά φυτά της σόγιας στο λαιμό.

Αγρότιδες *Agrotis Sp* (Λεπιδόπτερα, *Noctuidae*)

Κόβουν τα μικρά φυτά στην επιφάνεια του εδάφους ή πάνω απ' αυτή.

Θρίπες (Θυσανόπτερα, *Thripidae*)

Οι ζημιές είναι μεγαλύτερες σε πρώιμες φυτείες όταν μετά το φύτεμα επικρατήσουν χαμηλές θερμοκρασίες. Από τη προσβολή, τα φύλλα αποκτούν ασημένια απόχρωση και σχίζονται. Ο Θρίπας μεταδίδει στη σόγια τον ιό T.RS.V. (Tobacco RingSpot Virus)

Αλευρώδης, αφίδες:

Τα είδη *Bemisia tabaci* και *Trialeurodes abutilonea* spp προσβάλλουν τη σόγια. Μεταδίδουν ιούς στα φυτά, παρόλα αυτά θεωρούνται περιορισμένης σημασίας γιατί οι πληθυσμοί τους είναι μικροί.(εικ.2.7)



(εικ.2.7) ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΣΕ ΣΟΓΙΑ

Βρωμούσες (Ημίπτερα, *Pentatomidae*)

Πολλά είδη όπως το *Nezara viridula*, το *Acrosternum hilare*, το *Piezodorus* spp και άλλα πολλά προσβάλλουν την σόγια. Οι νύμφες τους αλλά και τα ακμαία τρυπούν τους λοβούς και τους σπόρους και μυζούν τους φυσικούς χυμούς. Προκαλείται έτσι ατροφία των λοβών και μείωση της παραγωγής. Ακόμα οι βρωμούσες μεταφέρουν με το σάλιο τους ιούς και παθογόνους μικροοργανισμούς.

ΑΚΑΡΕΑ:

Η σόγια προσβάλλεται από διάφορα είδη τετράνυχων όπως τον *Tetranyches utricae*, *t. Turkestani* και άλλους. Σε προχωρημένες προσβολές τα φύλλα παίρνουν κίτρινο ή καστανό χρώμα, ξεραίνονται και

στο τέλος πέφτουν. Ζουν κάτω από τα φύλλα και σε ιστό που παράγουν. Διαχειμάζουν στο στάδιο του αυγού. Ευνοϊκές συνθήκες για τη προσβολή είναι ο ξερός καιρός και οι υψηλές θερμοκρασίες.

2.4 ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η ωρίμανση της σόγιας συντελείται σε δυο στάδια την φυσιολογική ωρίμανση και την πλήρη ωρίμανση.

Φυσιολογική ωρίμανση είναι το στάδιο στο οποίο το φυτό έχει όλους τους λοβούς του κίτρινους και τουλάχιστον ένας λοβός στο κύριο στέλεχος έχει καφέ χρώμα. Η υγρασία των σπόρων κυμαίνεται γύρω στο 50%.

Μετά το στάδιο της φυσιολογικής ωρίμανσης, περίπου σε 10-15 ημέρες, ακολουθεί η πλήρης ωρίμανση ανάλογα με τη πρωιμότητα και τις καιρικές συνθήκες. Κατά το στάδιο αυτό οι σπόροι στους λοβούς έχουν λιγότερο από 16% υγρασία, είναι στρογγυλοί και σκληροί.

Η συγκομιδή γίνεται με θεριζοαλωνιστικές μηχανές. Ποικιλίες μέτριου ύψους με όρθια στελέχη που δεν διακλαδίζονται πολύ και στις οποίες οι λοβοί δεν βρίσκονται κοντά στο έδαφος είναι καλύτερα προσαρμοσμένες στην μηχανική συλλογή. Η πυκνή σπορά δεν ευνοεί την δημιουργία λοβών κοντά στο έδαφος, πράγμα το οποίο κάνει πιο αποτελεσματική την μηχανική συγκομιδή.

Η σόγια συγκομίζεται όταν τα φύλλα αρχίσουν να κιτρινίζουν και να πέφτουν, ενώ πιο αποτελεσματική γίνεται η συγκομιδή όταν η υγρασία των σπερμάτων είναι 12-14%.

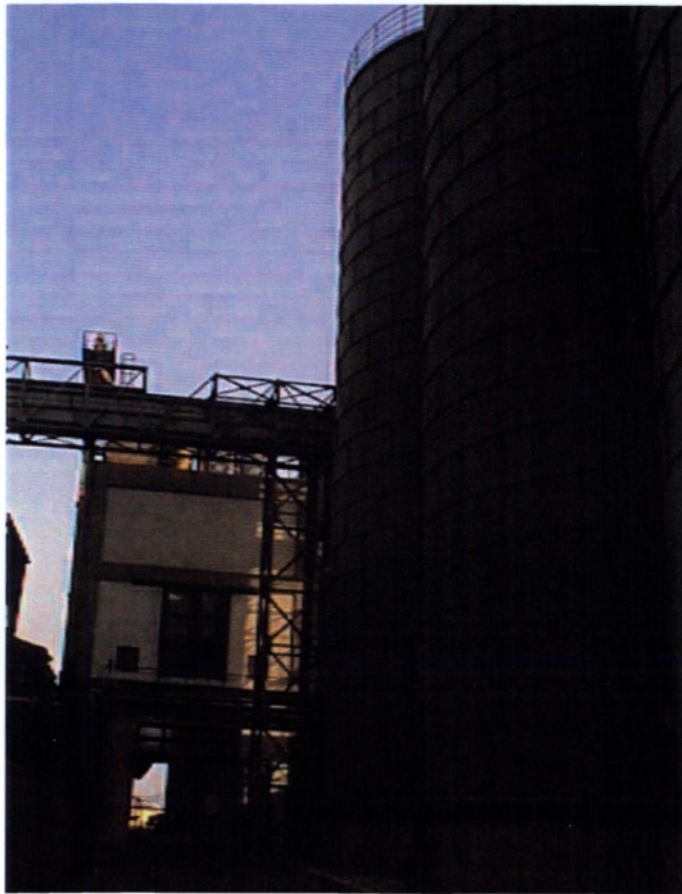
Σε περίπτωση που συγκομισθεί με πιο πολλή υγρασία θα πρέπει να αποξηραθεί με τεχνητά μέσα πριν αποθηκευθεί. Αντίθετα πιο λίγη υγρασία προκαλεί απώλειες από τίνιγμα των σπερμάτων.

Ο σογιόσπορος αποθηκεύεται για δύο (2) χρόνια χωρίς υποβάθμιση της ποιότητάς του, όταν η υγρασία του είναι 12%. Όταν περιέχει 14%

υγρασία, ξηραίνεται πριν τοποθετηθεί στα σιλό αποθήκευσης.(εικ.2.8).(Η υψηλή υγρασία προάγει και την δημιουργία μούχλας).

Η θερμοκρασία ξήρανσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 43°C ενώ η υγρασία θερμού αέρα πρέπει να είναι 40-70% για την αποφυγή ραγισμάτων της επιδερμίδας του σπόρου.

Ο εμπορικός καρπός σόγιας, σύμφωνα με προδιαγραφές της ΕΟΚ μπορεί να έχει υγρασία μέχρι 14% και ξένες ύλες μέχρι 2%.



(εικ.2.8)ΣΙΛΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΟΓΙΟΣΠΟΡΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΟΓΙΑΣ

Η σύσταση του σογιόσπορου έχει ως εξής:

ΠΟΣΟΣΤΟ % ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ		ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	ΛΙΠΗ	ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕ Σ	ΤΕΦΡΑ
ΟΛΟΚΛΗΡΟΣ ΣΠΟΡΟΣ	100	40	21	34	5
ΚΟΥΛΗΔΟΝΕΣ	88-91	43	23	29	5
ΦΛΟΙΟΣ	8-10	9	1	86	4,3
ΑΞΟΝΑΣ ΕΜΒΡΥΟΥ	2	41	11	43	4,4

(ΠΙΝ.3.1.)ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΠΟΡΟΥ

Ο σπόρος αυτός μπορεί να αλευροποιηθεί ως έχει και να μας δώσει αλεύρι πλήρων λιπαρών (Full Fat)(εικ.3.1.), είτε να ακολουθήσει την διαδικασία εκχύλισης λαδιού.



(εικ 3.1.)ΑΠΟΘΗΚΗ ΜΕ FULL FAT ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ

3.1 ΠΡΟΧΕΙΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟΥ ΠΛΗΡΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ (FULL FAT CHECK)

Το αλεύρι σόγιας πλήρων λιπαρών προέρχεται από σπόρους που περιέχουν όλο το αρχικό τους λάδι από 18-20%. Ψήνονται ώστε να ελαχιστοποιείται η ενζυματική δραστηριότητα.

Η ποιότητα των τροφών από τον καρπό της σόγιας προκύπτει καθορίζοντας την σωστή διαδικασία ψησίματος. Δηλαδή γίνεται έλεγχος για το αν ο καρπός της σόγιας έχει ψηθεί σωστά ή όχι (πολύ ή λίγο). Το λάθος ψήσιμο έχει ως αποτέλεσμα να παραμείνουν στο προϊόν διάφορα δύσπεπτα κατάλοιπα και ένζυμα και έτσι περιορίζεται η αποτελεσματικότητα των πρωτεϊνών της σόγιας αλλά και η χρήση της σε μεγάλο αριθμό τροφών.

Ο έλεγχος γίνεται με βύθιση δείγματος σογιάλευρου σε δείκτη ενζυματικής δραστηριότητας (εικ.3.2.) με μορφή κόκκινων σωματιδίων και ανάλογα με την ποσότητά τους καταλαβαίνουμε τον βαθμό ψησίματος.



(εικ.3.2)ΕΛΕΓΧΟΣ ENZYΜΩΝ

1°	Μεγάλη δραστηριότητα	75% επικάλυψη από κόκκινα σωματίδια
2°	Μέτρια δραστηριότητα	50% επικάλυψη
3°	Μικρή δραστηριότητα	25% επικάλυψη
4°	Ελαφριά δραστηριότητα	5-10% επικάλυψη
5°	Ιχνώδης δραστηριότητα	1-5% επικάλυψη
6°	Καμία δραστηριότητα	0,1-0,5% επικάλυψη
7°	Πλήρως ψημένο.	0% επικάλυψη

(ΠΙΝ.3.2.)ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΝΖΥΜΩΝ

3.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΣΠΟΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΛΑΔΙΟΥ

Πρώτη επεξεργασία του σπόρου γίνεται με την ξήρανσή του και την πτώση της υγρασίας στο 10%. Στην συνέχεια ο σπόρος αποθηκεύεται για 24-72 ώρες για την εξισορρόπηση της υγρασίας και για την χαλάρωση των φλοιών εάν πρόκειται να ακολουθήσει αποφλείωση.

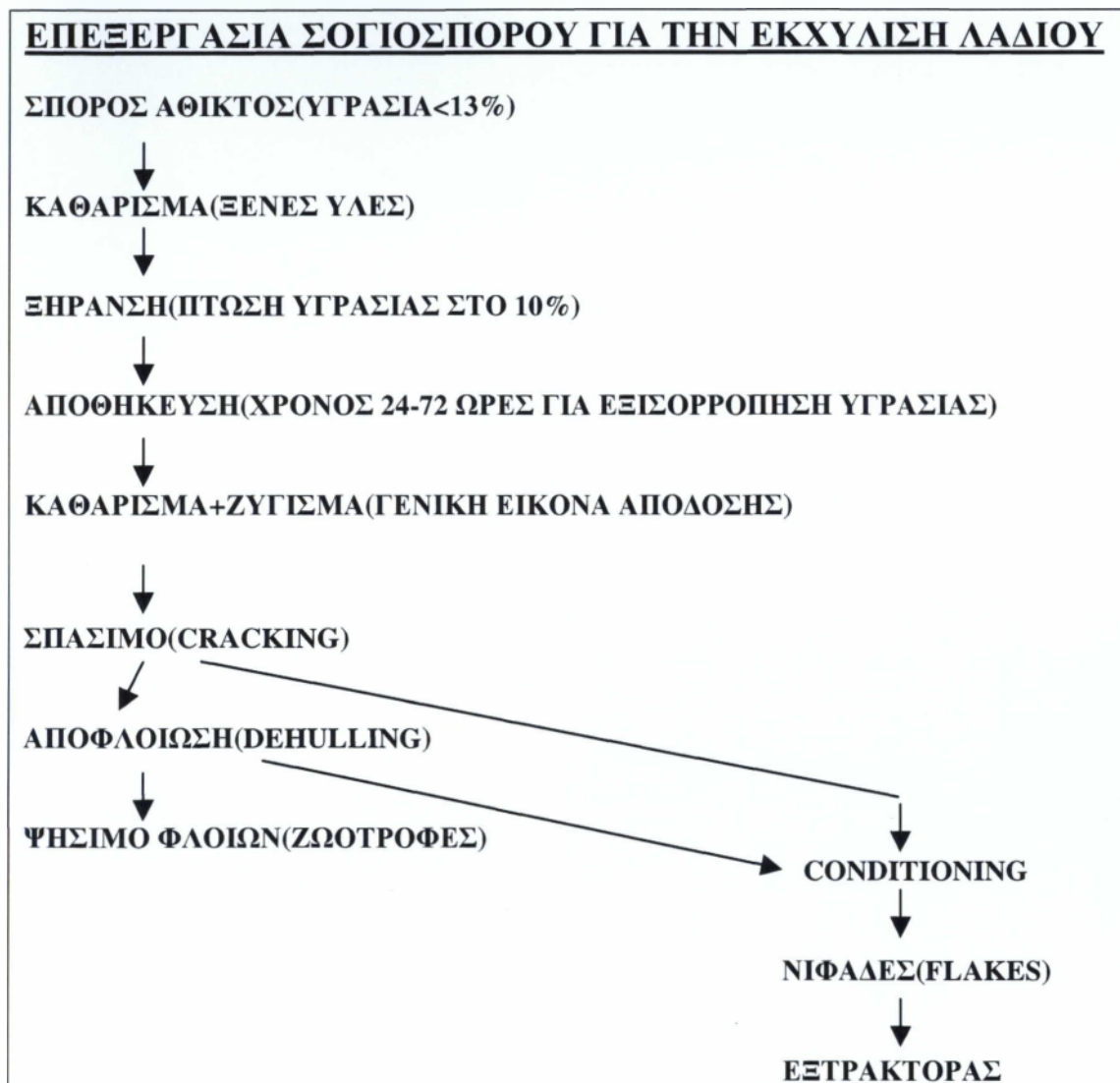
Έπειτα ο σπόρος καθαρίζεται αν και έχει ήδη καθαριστεί πριν την αρχική αποθήκευση. Το καθάρισμα είναι σημαντικό για την προστασία των μηχανημάτων και για την παραγωγή καλής ποιότητας αλεύρου.

Οι σπόροι περνάνε από έναν διαχωριστήρα με κόσκινα ώστε να βγει καθαρός σπόρος στην έξοδο. Κατά το καθάρισμα ο σπόρος ζυγίζεται για μια εικόνα της καθαρότητάς του.

Στην συνέχεια ο σπόρος εισέρχεται σε κυλίνδρους για να σπάσει πρώτα σε τέσσερα κομμάτια και έπειτα σε οκτώ. Εάν θέλουμε να κάνουμε και αποφλείωση στην συνέχεια, αυτό αποτελεί πολύ σημαντικό στάδιο γιατί αν οι σπόροι δεν είχαν αποξηρανθεί καλά ή είναι πολύ μαλακοί, ο φλοιός θα λειώσει και δεν θα αποχωρίζεται.

Το σπάσιμο γίνεται για να διευκολυνθεί η διαδικασία αποφλοίωσης (εάν γίνει) και διαδικασία μετατροπής του σπόρου σε νιφάδες (Flakes).

Οι σπασμένοι σπόροι εάν προορίζονται για αλεύρι υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες "πάνε" για αποφλοίωση ειδάλλως πάνε κατευθείαν για conditioning, μετατροπή σε νιφάδες και εκχύλιση λαδιού.



(ΠΙΝ.3.3.)ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΕΚΧΥΛΙΣΗ

CONDITIONING

Πριν την μετατροπή τους σε νιφάδες, οι σπόροι περνάνε από φούρνους σε θερμοκρασία 71° C και ατμό ώστε να ρυθμιστεί η υγρασία περίπου στο 11% για να γίνει πιο εύκολα η μετατροπή σε νιφάδες.

Λανθασμένο conditioning μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα ευαισθησίας στις νιφάδες.

FLAKING

Η μετατροπή του σπόρου σε νιφάδες αποτελεί το τελικό στάδιο επεξεργασίας πριν την εξαγωγή λαδιού. Οι σπόροι περνάνε μέσα από εφαιπτόμενους κυλίνδρους που κινούνται υδραυλικά και μετατρέπονται σε νιφάδες πάχους περίπου 0,2-0,5 χιλ. Παίρνοντας συχνά δείγματα για την βεβαίωση της σωστής λειτουργίας των κυλίνδρων.

EXPANDER

Ο σπόρος ως επιπρόσθετη επεξεργασία περνάει απ'το expander το οποίο ψεκάζει με ατμό υπό πίεση τις νιφάδες, το οποίο διευκολύνει την εξαγωγή του λαδιού στη συνέχεια. Αφού ο σπόρος φτάσει περί τους 105°C ψύχεται έως τους 60° C και πηγαίνει στον εξτράκτορα.

EXTRACTOR

Η εκχύλιση με διαλύτη είναι μια διαδικασία κατά την οποία ο διαλύτης (στην περίπτωση μας το εξάνιο) επιλεκτικά "βγάζει" επιθυμητά συστατικά από τις νιφάδες. Στην περίπτωση μας βγάζει το λάδι.

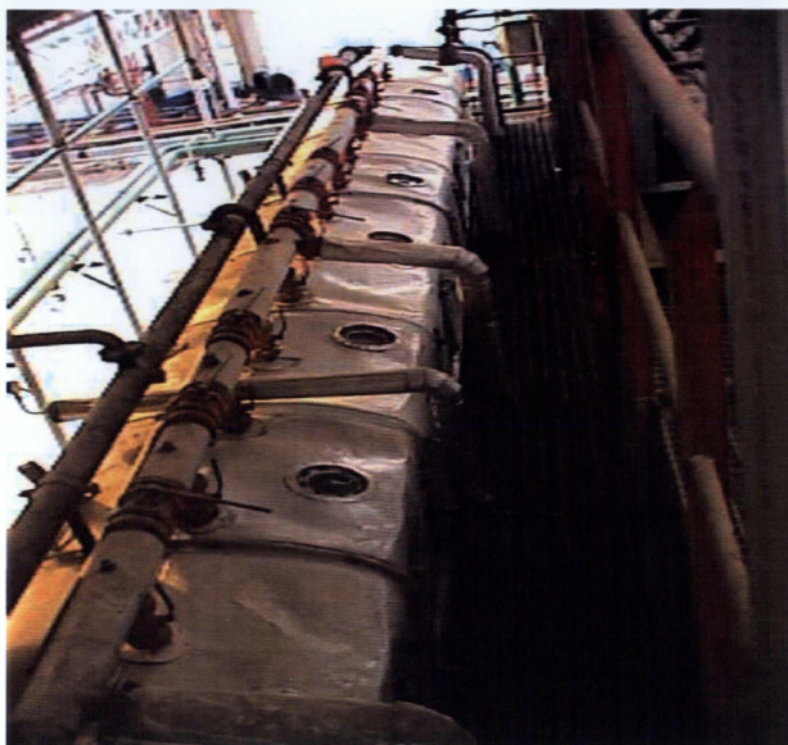
Κατά την εκχύλιση γίνεται μια επαφή του διαλύτη με το υλικό. Η επαφή μπορεί να γίνει είτε με βύθιση του υλικού στον διαλύτη είτε με ψεκασμό αυτού, είτε με τους δύο τρόπους. Οι αρχικοί εξτράκτορες λαδιού ήταν τύπου βύθισης και αργότερα εμφανίστηκαν οι τύπου ψεκασμού. Από το 1950 που δημιουργήθηκαν συνέχεια βελτιώνονται με σκοπό την μεγαλύτερη απόδοση και ταχύτητα και τις μικρότερες απώλειες.

Υπάρχουν πολλών ειδών εξτράκτορες ενώ οι τρεις (3) κυριότεροι είναι οι εξής:

- A)Περιστρεφόμενος
- B)Οριζόντιας ζώνης

Γ)Συνεχόμενη θηλειάς

Ο πιο συνηθισμένος τύπος είναι ο οριζόντιας ζώνης.(εικ.3.3)



(εικ.3.3)ΕΞΤΡΑΚΤΟΡΑΣ

Αυτός ο τύπος αποτελείται από μια ζώνη μεταφοράς βασισμένη σε τροχαλίες μέσα σε ένα οριζόντιο ορθογώνιο δοχείο.

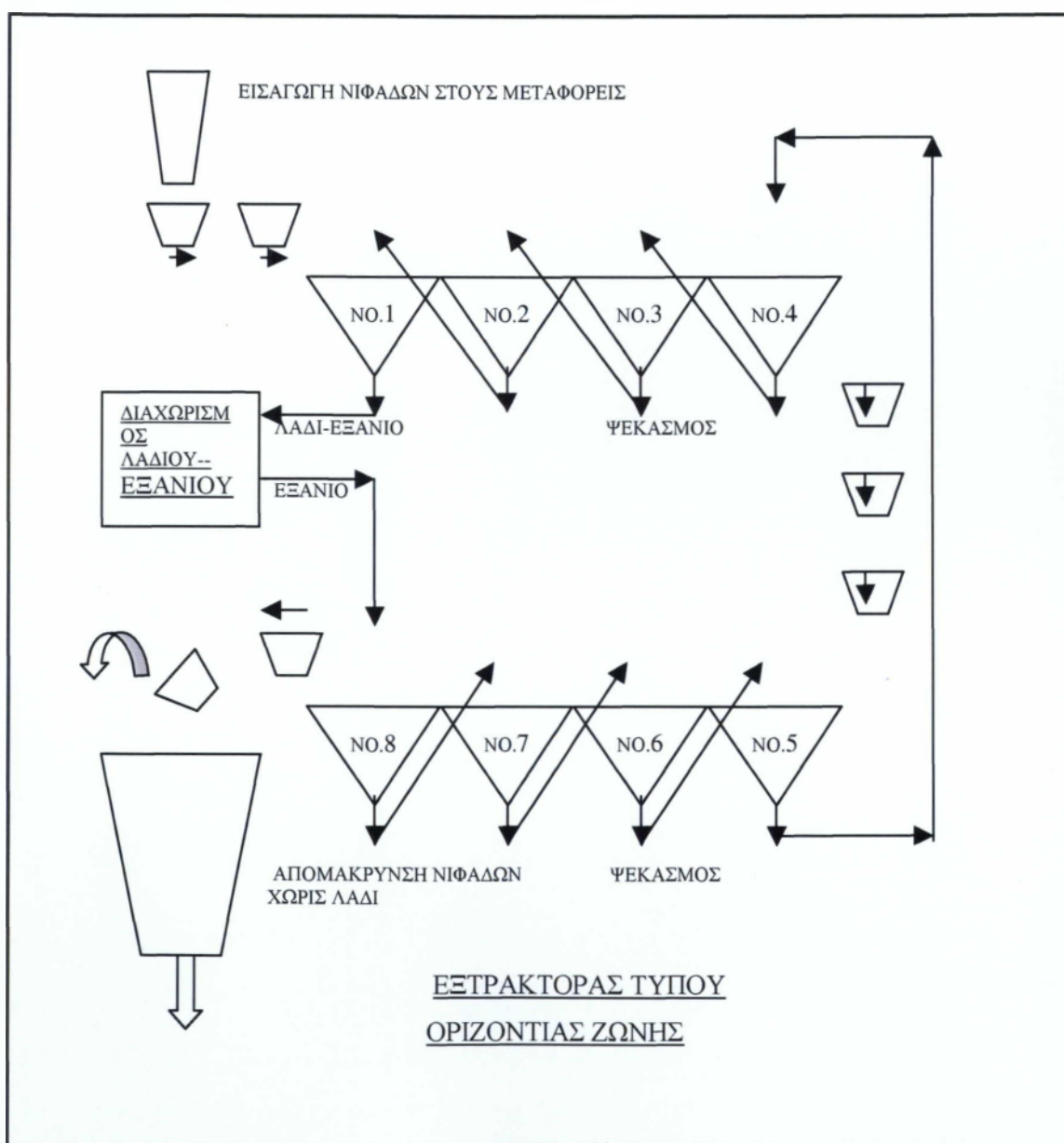
Σε αυτήν την ζώνη υπάρχουν διάτρητα καλάθια μέσα στα οποία μεταφέρεται το υλικό από το οποίο θα γίνει η εκχύλιση, δηλαδή οι νιφάδες σογιόσπορου. Αυτά τα καλάθια είτε βυθίζονται μέσα σε εξάνιο είτε ψεκάζονται με αυτό.

Σύμφωνα με το σχέδιο έχοντας οκτώ καλάθια σε δύο παράλληλες σειρές την μία απ'την άλλη, η σειρά εκχύλισης έχει ως εξής:

Το υλικό ξεκινάει από την επάνω σειρά και έχει μια δεξιόστροφη πορεία, ενώ το καθαρό εξάνιο ποτίζει το τελευταίο καλάθι από κάτω από το πρώτο αφού έχει κάνει όλη τη περιστροφή. Οι νιφάδες έχουν περίπου 20% λάδι στην θέση 1 ενώ στη θέση 8 περίπου 0,5% γι'αυτό και το

καθαρό εξάνιο ρίχνεται στην θέση 8 ώστε να μπορέσει να "τραβήξει" το λιγυστό λάδι που απομένει. Έπειτα το μίγμα λαδιού - εξανίου φιλτράρεται και περνάει στη θέση 7 κ.ο.κ. έως ότου φτάσει στην θέση 1 με μεγάλη περιεκτικότητα λαδιού αλλά αφού και οι νιφάδες σ' αυτήν την θέση έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λάδι θα καταφέρει να κάνει την εκχύλιση.

Το όλο νόημα είναι το μίγμα λάδι - εξάνιο να έχει πάντα μικρότερη περιεκτικότητα σε λάδι από τις νιφάδες στην αντίστοιχη θέση.



(ΠΙΝ.3.4.)ΕΞΤΡΑΚΤΟΡΑΣ

Μετά τη δεξαμενή 1 το μίγμα λαδιού εξανίου απομακρύνεται, αποστάζεται για να διαχωριστεί το λάδι απ'το εξάνιο, φιλτράρεται και επιστρέφει ως καθαρό εξάνιο για την συνέχεια της εκχύλισης.

Κατά τη διάρκεια της εκχύλισης το εξάνιο ψύχεται συνεχώς σε ειδικά ψυγεία με κρύο νερό, τα οποία αποτελούνται από μεγάλες διάτρητες πλάκες από τις οποίες περνάει το εξάνιο καλύπτοντας μεγάλη επιφάνεια επαφής η οποία ψύχει.

Το νερό που ψύχει αυτές τις πλάκες περνάει από παγίδες εξανίου αφού έχει ήδη φιλτραριστεί και παραμένει εκεί μέχρι την ολική εξατμηση υπολειμμάτων εξανίου.,

Οι νιφάδες μετά πηγαίνουν σε "Φούρνο" ο οποίος έχει 7 πατώματα ώστε να απομακρυνθεί τελείως το εξάνιο.(εικ.3.4)



(εικ.3.4)ΦΟΥΡΝΟΣ

Στα πρώτα πέντε (5) πατώματα γίνεται επεξεργασία με ατμό ο οποίος παρασύρει το εξάνιο.

Στο επόμενο πάτωμα γίνεται, είτε επεξεργασία με ατμό, είτε ξήρανση με αέρα, αναλόγως της υγρασίας του σπόρου.

Στο τελευταίο γίνεται ψύξη με αέρα.

Οι νιφάδες εισέρχονται στον φούρνο σε θερμοκρασία περί τους 57° C και μέσα σε αυτόν φτάνουν έως και 105° C στο 12% και τελική θερμοκρασία μετά τη ψύξη 6-3° C.

Το συμπυκνωμένο εξάνιο που εκχυλίζεται, φιλτράρεται και ξαναχρησιμοποιείται.

Οι νιφάδες μετά από αυτήν την διαδικασία πηγαίνουν σε μύλο για τέλειο θρυμματισμό ώστε να γίνουν αλεύρι.

3.3 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΑΔΙΟΥ

(ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΑ) (Καθαρισμός και προετοιμασία για ανθρώπινη χρήση)(εικ.3.5)

1)DEGUMMING

(παραγωγή λεκιθίνης)

2)ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ

(διαχωρισμός σαπωνίων – λαδιού)

3)BLEACHING

(επεξεργασία με χώμα)

4)ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ

(επεξεργασία με υδρογόνο)

5)ΑΠΟΣΜΗΣΗ

(επεξεργασία με ατμό)

6)ΨΥΞΗ

7)ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ



(εικ.3.5)ΡΑΦΙΝΕ ΚΑΙ ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΟ ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ

D e g u m m i n g

Degumming είναι η διεργασία που γίνεται για την απομάκρυνση των φωσφολιπιδίων από το ακατέργαστο σογιέλαιο. Τα φωσφολιπίδια λέγονται και gums και λεκιθίνη. Αν και όλα τα ακατέργαστα σπορέλαια περιέχουν gums, το σογιέλαιο είναι η κύρια πηγή της εμπορεύσιμης λεκιθίνης και είναι και το μεγαλύτερης κατανάλωσης λάδι στον κόσμο.

Η σύνθεση της λεκιθίνης είναι η εξής:

ΕΛΑΙΑ	35%
ΦΥΤΟΓΛΥΚΟΛΙΠΙΔΙΑ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΦΩΣΦΟΛΙΠΙΔΙΑ	17%
ΦΩΣΦΟΡΙΚΗ ΧΟΛΙΝΗ	16%
ΦΩΣΦΟΡΙΚΗ ΑΙΘΑΝΟΛΑΜΙΝΗ	14%
ΦΩΣΦΟΡΙΚΗ ΙΝΟΣΙΤΟΛΗ	10%
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ	7%
ΥΓΡΑΣΙΑ	1%

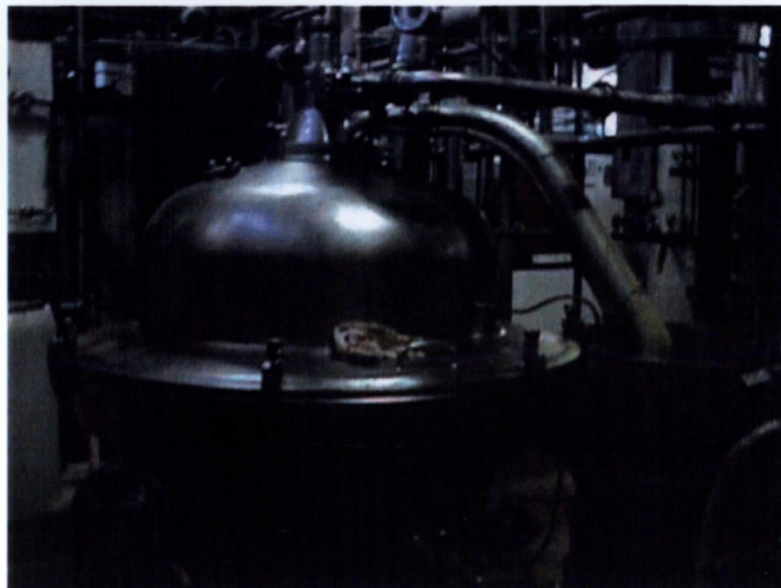
(ΠΙΝ.3.5.)ΣΥΝΘΕΣΗ ΛΕΚΙΘΙΝΗΣ

Το degumming γίνεται:

1. Για την παραγωγή λεκιθίνης.
2. Για την προετοιμασία degummed λαδιού για μακρόχρονη αποθήκευση ή μεταφορά.
3. Για την προετοιμασία degummed λαδιού για ραφινάρισμα.

Η επεξεργασία του degumming είναι απλή, αλλά η ποιότητα του ακατέργαστου σογιέλαιου επηρεάζει την αποτελεσματικότητα του degumming. Τα φωσφολιπίδια που υπάρχουν είναι είτε υδατοδιάλυτα είτε όχι. Τα υδατοδιάλυτα απομακρύνονται με την προσθήκη νερού ενώ τα μη υδατοδιάλυτα απομακρύνονται με επεξεργασία με φωσφορικό οξύ. Ταυτόχρονα κάνουμε και εμπλουτισμό με σόδα για την μείωση της οξύτητας

Σαν αποτέλεσμα έχουμε την παραγωγή σαπωνίων που διαχωρίζονται φυγοκεντρικά στον διαχωριστή. Τώρα το λάδι έχει περίπου 6-10ppm φωσφολιπίδια.(εικ.3.6)



(εικ.3.6)ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΕΚΙΘΙΝΗΣ

Η παραγωγή λεκιθίνης από το σογιέλαιο είναι περίπου 374.000 μετρικοί τόνοι παγκοσμίως, αλλά η αγορά απορροφάει περίπου 100-150.000 τόνους. Η υπόλοιπη ποσότητα λεκιθίνης επιστρέφει στην σαπωνοποιία.

Τα διαχωρισμένα φωσφολιπίδια (σαπώνια) μετά την φυγοκέντριση πηγαίνουν για αφυδάτωση έως ότου η υγρασία από 50% "πέσει" στο 1%. Αυτό το στάδιο θέλει ιδιαίτερη προσοχή γιατί η λεκιθίνη τείνει να σκουρύνει και να δημιουργήσει γλίτσα.

Με αυτήν την διαδικασία μπορούμε να έχουμε τρεις (3) εμπορεύσιμες κατηγορίες λεκιθίνης.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΚΙΘΙΝΗΣ	ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ
ΦΥΣΙΚΗ	-
ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΕΝΗ	ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΜΕ ΑΚΕΤΟΝΗ
ΧΗΜΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΗ	ΓΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΩΣ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

(ΠΙΝ.3.6.)ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΚΙΘΙΝΗΣ

BLEACHING

Το bleaching γίνεται για την απομάκρυνση:

1. Χρώματος
2. Προϊόντων οξείδωσης
3. Καταλοίπων φωσφολιπιδίων (6-10ppm)
4. Σαπωνίων
5. Ξένων υλών

Η επεξεργασία γίνεται με την προσθήκη χρώματος σε θερμοκρασία 100°C.(εικ.3.7)

Η δοσολογία χρώματος εξαρτάται από την επιθυμητή αφαίρεση χρώματος.

Το χρώμα απορροφάει όλα τα ανεπιθύμητα συστατικά και μετά το λάδι ψύχεται στους 70° C και φιλτράρεται αμέσως με 2 φίλτρα και προχωράει για τον αποσμητή.

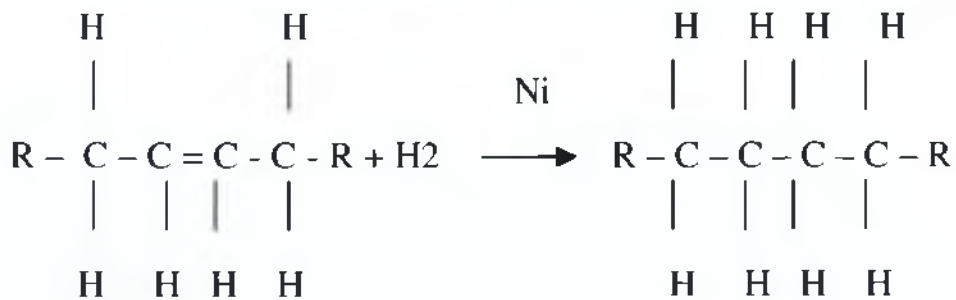


(εικ.3.7)BLEACHER

ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ

Πριν τον αποσμήτη το λάδι υδρογόνεται για να βελτιωθεί η αντοχή του στην θερμική και ατμοσφαιρική οξείδωση.

Αυτό γίνεται με την διάσπαση των διπλών δεσμών όπως παρακάτω:



UNSATURATED FAT

SATURATED FAT

DEODORIZATION (ΑΠΟΣΜΗΣΗ)

Ο σκοπός της απόσμησης είναι η τελική επεξεργασία και το ραφινάρισμα των φαγώσιμων λιπών και ελαίων.

Κατά την απόσμηση γίνεται επεξεργασία με ατμό που εκτοξεύεται στο λάδι υπό πίεση σε υψηλή θερμοκρασία με σκοπό την εξαέρωση των λιπαρών οξέων και των δύσοσμων συμπλόκων από αυτό.

Με την απόσμηση καταφέρνουμε απομάκρυνση των λιπαρών οξέων, αλδεϋδών, κετόνων, υπεροξειδίων και άλλων αιθέρων, που καλούνται χημικές απώλειες. Ταυτόχρονα έχουμε και απώλειες καθαρού λαδιού μικρής ποσότητας (1-3%) που καλούνται μηχανικές απώλειες.

ΨΥΞΗ

Το λάδι μετά την απόσμηση είναι σε θερμοκρασία $\cong 200^{\circ}\text{C}$ και προχωράει για την ψύξη η οποία γίνεται με σωλήνες κρύου νερού.

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Μετά την ψύξη έχουμε την αποθήκευση η οποία γίνεται σε ανοξειδωτες δεξαμενές σε χαμηλή θερμοκρασία (15-30 °C) και με όσο το δυνατόν λιγότερη επαφή με οξυγόνο για την αποφυγή οξειδώσεων.(εικ.3.8)



(εικ.3.8) ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

3.4 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ

Υπάρχουν πολλά προϊόντα που προκύπτουν από την επεξεργασία της σόγιας. Προϊόντα που βρίσκουν πολλές εφαρμογές στην καθημερινή μας ζωή. Ορισμένα από αυτά είναι απαραίτητα για την διατροφή μας.

Τα προϊόντα αυτά μπορούν να προκύψουν από τον ίδιο τον σπόρο της σόγιας είτε χρησιμοποιώντας τον ολόκληρο (σπόροι, αλεύρι) ,είτε χρησιμοποιώντας τις πρωτεΐνες του καρπού της σόγιας. Ειδικά λόγω των πρωτεϊνών μπορούμε να παρασκευάσουμε επεξεργασμένο αλεύρι που χρησιμεύει στην βιομηχανία, στα καλλυντικά, στα πλαστικά, στα φαρμακευτικά και σε πολλούς άλλους τομείς. Ακόμα παρασκευάζουμε και αλεύρι από το φλοιό του σπόρου που χρησιμεύει στην παρασκευή ζωοτροφών.

Από τη σόγια όμως μπορούμε να πάρουμε λάδι ραφινρισμένο και μη που χρησιμεύει για παρασκευή μαργαρίνης, μαγιός αλλά και καύσιμα, μπογιές, πλαστικά και άλλα πολλά.

Τέλος με την επεξεργασία της σόγιας παίρνουμε την λεκιθίνη που έχει πολλές εφαρμογές στη διαιτητική, φαρμακευτική και σε τεχνικά όπως εντομοκτόνα, αλκοόλ.

Από όλα αυτά βλέπουμε ότι οι εφαρμογές της σόγιας είναι πολλές αλλά και ευεργετικές για τον ανθρώπινο οργανισμό.

3.4.1 ΣΟΚΟΛΑΤΕΣ

Η χρήση της λεκιθίνης στη βιομηχανία σοκολάτας έχει μεγάλη παράδοση. Χρειάστηκε πάνω από 65 χρόνια μέχρι να ανακαλυφθεί η λειτουργία της λεκιθίνης ως παράγοντα μείωσης της ρευστότητας και σήμερα η παραγωγή σοκολάτας θεωρείται ουσιαστικά αδιανόητη χωρίς αυτή.

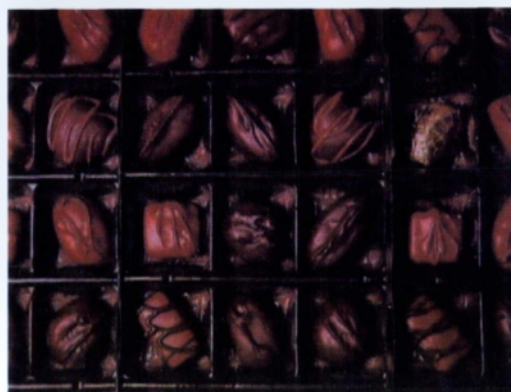
Στη σοκολάτα και στη διαδικασία της επίστρωσης οι ενεργές επιφανειακές ιδιότητες της λεκιθίνης χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν αναλλοίωτο το βούτυρο – κακάο, το πιο ακριβό συστατικό, χωρίς να καταστρέφουν τη ροή του και να αλλοιώσουν τα χαρακτηριστικά του.

Με την χρήση της λεκιθίνης στην σοκολάτα μπορούν να επιτευχθούν τα εξής:

- Ρύθμιση ομοιόμορφης ροής και χαρακτηριστικών.
- Ελαχιστοποίηση χρήσης βουτύρου – κακάο (3-8%)
- Ομοιόμορφες και σταθερές επιστρώσεις χωρίς φουσκάλες κατά τη διάρκεια της διαμόρφωσης και επικάλυψης.
- Μείωση χρόνου μίξης και ανακατέματος.
- Βελτιωμένη εμφάνιση, μεγαλύτερη αντοχή στην διαδικασία του ψησίματος.
- Αύξηση διάρκειας διατήρησης του προϊόντος.
- Μείωση της ρευστότητας και του σημείου απόδοσης.
- Αντιοξειδωτικό.

Η λειτουργία της λεκιθίνης εξαρτάται σε ένα μεγάλο ποσοστό στη σύνθεσή της σε φωσφολιπίδια. Η λεκιθίνη που χρησιμοποιείται για

συγκεκριμένο σκοπό, κάνει ευκολότερη τη ρύθμιση της ροής της πάστας στη σοκολάτα.(εικ.3.9)



(εικ.3.9)ΧΡΗΣΗ ΣΤΗ ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

3.4.2 ΑΡΤΟΠΟΙΑ

Τα τεχνολογικά πλεονεκτήματα της χρήσης της λεκιθίνης στην αρτοποιία είναι πολύ σημαντικά. Το αλεύρι με λεκιθίνη σόγιας φέρει παρόμοια αποτελέσματα με το αλεύρι από σιτάρι και ο συνδυασμός αυτών έχει ενεργητικά αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα της χρήσης της λεκιθίνης στην αρτοποιία εξαρτώνται από το είδος του προϊόντος. Έτσι βοηθάει στα εξής:

- Σκλήρυνση γλουτένης.
- Ευκολότερη επεξεργασία ζύμης.
- Ομοιόμορφη σύσταση.
- Ομογενοποίηση πάστας γλυκών.
- Ομοιομορφία πάστας μπισκότων.
- Βελτίωση ροή πάστας στη ζύμη για φρυγανιές.

3.4.3 ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ (πρωινό)

Τα συστατικά που επιλέγονται για την παραγωγή δημητριακών πρέπει να πληρούν ορισμένα χαρακτηριστικά. Αυτά είναι:

- Θρεπτική χρήση μεγάλης σημασίας.
- Ωραία γεύση και δομή.

- Λειτουργικές ιδιότητες.

Τα περισσότερα προϊόντα που προκύπτουν από τους σπόρους της σόγιας συμφωνούν με αυτούς τους διαφορετικούς στόχους. Αυτό γιατί ο σπόρος της σόγιας αποτελείται από:

Πρωτεΐνη: σε ποσοστό 40% υψηλής ποιότητας πλούσια σε αμινοξέα και η βιολογική της σημασία μπορεί να συγκριθεί με αυτή του γάλακτος.

Λιπίδια: με περισσότερα από 60% το λάδι της σόγιας που είναι απαραίτητα αφού ο ανθρώπινος οργανισμός δεν είναι ικανός να τα συνθέσει μόνος του.

Λεκιθίνη: τα φωσφολιπίδια που περιέχει βοηθάνε στο σχηματισμό μεμβρανοειδών κυττάρων.

Όλα τα παραπάνω δείχνουν τον θετικό ρόλο των προϊόντων του καρπού σόγιας στην ανάπτυξη κατάλληλων συνταγών για πρωινά δημητριακά.

3.4.4 ΜΑΡΓΑΡΙΝΕΣ – ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Η χρήση για ειδικούς λόγους λεκιθίνης στην παρασκευή μαργαρίνης και απελευθερωτικών παραγόντων έχει έναν αριθμό πλεονεκτημάτων. Είναι πιθανό να επιτευχθεί μια σωστή ομοιογενή κατανομή σταγονιδίων νερού στη μαργαρίνη ή μία ομοιογενής λεπτή μεμβράνη από απελευθερωτικούς παράγοντες στις υδροφιλικές επιφάνειες. Υπάρχουν διάφορα είδη μαργαρίνης τα οποία η λεκιθίνη βοηθάει σε σημαντικό βαθμό. Είναι μαργαρίνες:

Για τηγάνισμα

- Βελτίωση χαρακτηριστικών επεξεργασίας.
- Παραμπόδιση αφρίσματος κατά την θέρμανση.
- Επίσης μειώνει τη συρρίκνωση στο μαγείρεμα και τις απώλειες κατά το τηγάνισμα. Αλλά και τα συστατικά που κατακάθονται, όπως η καζεΐνη

του γάλακτος περιστοιχίζονται από ένα λεπτό στρώμα λεκιθίνης που τα εμποδίζει να καούν.

Χαμηλών λιπαρών

- Αύξηση αρώματος και γεύσης.
- Αύξηση διάρκειας διατήρησης.

Κρεμώδεις

- Απομάκρυνση αέρα.
- Σταθεροποίηση σύστασης.

Πάστα γλυκών

- Αύξηση ελαστικότητας με αποτέλεσμα να προσδίδει ομοιομορφία.

Επίσης οι απελευθερωτικοί παράγοντες είναι προετοιμασίες που εμποδίζουν τα προϊόντα της αρτοποιίας και τα ζαχαροπλαστικά είδη να κολλάνε. Εδώ η χρήση της λεκιθίνης βοηθάει στη διατήρηση ενός ομογενούς λεπτού στρώματος από απελευθερωτικούς παράγοντες στις επιφάνειες των προϊόντων και τα βελτιώνει με τον τρόπο αυτό.

3.4.5 ΓΡΗΓΟΡΟ ΦΑΓΗΤΟ

Τα προϊόντα που προκύπτουν από πρωτεΐνες της σόγιας έχουν μια ποικιλία από λειτουργικές ιδιότητες που είναι πολύ χρήσιμες στην παραγωγή διαφόρων ειδών όπως είναι τα υποκατάστατα κρέατος και άλλα.

Τέτοιες ιδιότητες είναι:

- Διαλυτότητα.
- Απορρόφηση υγρασίας και διατήρησής της.
- Ρευστότητα.

- Γαλακτοματοποιητής.
- Βελτίωση γεύσης.
- Παρεμπόδιση αποσύνθεσης.
- Μείωση περιεκτικότητας σε θερμίδες.
- Αύξηση συντήρησης.
- Εμπλουτισμός πρωτεϊνών.

3.4.6 ΧΡΗΣΗ ΛΕΚΙΘΙΝΗΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΙΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Η λεκιθίνη έχει πολύπλευρο σκοπό, αφού είναι η πηγή για άζωτο, άνθρακα ή και σε συνδυασμό. Τα προϊόντα που προκύπτουν από την επεξεργασία της λεκιθίνης βοηθούν στην:

- Επιτάχυνση διαδικασίας ζύμωσης.
- Αύξηση της κυτταρικής δραστηριότητας.
- Αύξηση διάρκειας της ζωής των κυττάρων.

3.4.7 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΩΜΑΤΟΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΗ – ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ

Η λεκιθίνη ήταν ανάμεσα στα πρώτα “μοντέρνα” διαιτητικά προϊόντα που ονομάζονται αλλιώς και “λειτουργικά προϊόντα φαγητών”. Ειδικά τα τελευταία αποτελούνται εξ’ολοκλήρου από φυσικές, ενδογενείς ουσίες που παίζουν σημαντικό ρόλο στη σωστή λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού και είναι ικανές να εμποδίζουν ή ακόμα και να διορθώνουν τυχόν δυσλειτουργίες όταν χορηγούνται από το στόμα. Οι επιστημονικές έρευνες των τελευταίων χρόνων έχουν πλουτίσει τη γνώση μας για τις πιθανές χρήσεις της λεκιθίνης που είναι μεγάλη σε πολλές περιπτώσεις.

Τα πιο σημαντικά συστατικά με θρεπτική αξία της λεκιθίνης είναι τα φωσφολιπίδια. Αυτά τα ειδικά λιπίδια είναι θεμελιωτικά στοιχεία των κυτταρικών μεμβρανών παίζουν ουσιαστικό ρόλο για την ανάπτυξη, την

ωρίμανση και την κατάλληλη λειτουργία όλων των κυττάρων του σώματος. Αισθήματα γενικής αδιαθεσίας, δυσλειτουργίες ή ακόμα και ασθένειες του ανθρώπινου αλλά και του οργανισμού των ζώων μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να εντοπιστεί σε βλάβη ή έλλειψη ισορροπίας των μεμβρανών. Τα προϊόντα της σόγιας βοηθάνε στη:

- Μείωση επιπέδου χοληστερόλης στο αίμα και άρα αναζωογόνηση κυτταρικών μεμβρανών.

- Προστασία συκωτιού.

- Βελτίωση μνήμης, λειτουργίας μυών.

- Καθυστέρηση της διαδικασίας γήρανσης.

Όσον αφορά το τελευταίο ,όσο μεγαλώνουμε η αποτελεσματικότητα ορισμένων οργάνων και η διαδικασία μεταβολισμού μειώνονται. Γινόμαστε περισσότερο ευαίσθητοι σε συνθήκες εκφυλισμού και ασθένειες. Ένα μέρος της διαδικασίας γήρανσης πιστεύεται ότι οφείλεται σε όχι σωστή λειτουργία των κυτταρικών μεμβρανών. Στην περίπτωση αυτή παρέχοντας στον οργανισμό την κατάλληλη ποσότητα φωσφολιπιδίων και κατά συνέπεια λιπαρών οξέων στη σωστή μορφή, σε συνδυασμό με άλλα στοιχεία όπως η χολίνη και η ινοσιτόλη μπορούν να θεωρηθούν σαν μια συνεισφορά για να καθυστερήσει την διαδικασία γήρανσης.

Τρόποι παροχής αυτών των προϊόντων είναι με:

- Κάψουλες.

- Σκόνη.

- Ταμπλέτες.

- Τονωτικά.

- Σιρόπι.

3.4.8 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ

Τα φωσφολιπίδια αποτελούν κύριο δομικό στοιχείο των κυτταρικών μεμβρανών και βελτιώνουν τον μεταβολισμό. Η γνώση των φωσφολιπιδίων και των διαφόρων πιθανών εφαρμογών τους είναι ακόμα σχεδόν άγνωστη στη φαρμακευτική βιομηχανία και ανάπτυξη. Γι' αυτό οι κατασκευαστές των νέων υλικών πρέπει να συμβουλευούνται για την ανάπτυξη και εφαρμογή τους. Η παραγωγή και οι έλεγχοι πρέπει να είναι αποδοτικοί. Μόνο προσεχτικά διαλεγμένα υλικά πρέπει να χρησιμοποιούνται.

Οι τρόποι παροχής των προϊόντων αυτών είναι με:

- Σπρέυ
- Ταμπλέτες.
- Τονωτικά.
- Αλοιφές.

3.4.9 ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Τα φωσφολιπίδια της λεκιθίνης βοηθούν στη βιομηχανία καλλυντικών να δημιουργηθούν προϊόντα με ευεργετικές ιδιότητες στο σώμα αλλά και στη σωστή δομή και εμφάνιση των προϊόντων.

Έτσι προκαλούν:

- Ομογενοποίηση κρέμας.
- Παρεμπόδιση δημιουργίας κρούστας (κρυστάλλωση λιπών).
- Διατήρηση υγρασίας (κραγιόν, make up).
- Φιλικό προς το δέρμα (καθότι είναι φυσικό προϊόν)

Μερικά από τα συστατικά καλλυντικών που δημιουργούνται από την επεξεργασία της λεκιθίνης της σόγιας είναι:

Emulmetik

Τα συστατικά στοιχεία του είναι σημαντικά και προέρχονται από βιολογικές μεμβράνες της σόγιας. Υπάρχουν σε μεγάλη καθαρότητα με σκοπό να δώσουν τις απαραίτητες ιδιότητες στα καλλυντικά. Χρησιμοποιείται παγκοσμίως σαν συμπυκνωτής διαλύτης και υγροποιητής. Εμφανίζει ιδιότητες για την προστασία του δέρματος. Σχηματίζουν ένα λεπτό στρώμα με μεγάλης διάρκειας αποτέλεσμα πάνω στο δέρμα διατηρώντας την υγρασία του. Το προϊόν δεν είναι αλλεργικό. Μειώνει τις δερματικές ενοχλήσεις. Παρέχει μέσω των καλλυντικών προστασία σε ευαίσθητο και εξασθενημένο δέρμα.

Biophilic

Είναι γαλάκτωμα βασισμένο στις επιφανειακές ιδιότητες των φωσφολιπιδίων. Είναι ένα μοναδικό προστατευτικό δέρματος. Αναπτύσσει ωραία αίσθηση στο δέρμα και το προστατεύει από την αφυδάτωση και την σκληρότητα.

3.4.10 ΖΩΙΚΗ ΤΡΟΦΗ

Οι λεκιθίνες παρέχουν στην ζωική τροφή τεχνολογία πλεονεκτήματα όπως είναι:

- Βελτίωση δομής των δισκίων.
- Αντιοξειδωτικό.

Καθώς επίσης και φυσιολογικά πλεονεκτήματα όπως:

- Αυξημένη θρεπτική αξία.
- Παροχή λιπαρών οξέων (που δεν παρασκευάζονται από τον οργανισμό).
- Βελτίωση μεταβολισμού.

Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο είδος λεκιθίνης (επεξεργασμένης) στη ζωική τροφή μπορούμε να φτιάξουμε καλύτερο τελικό προϊόν. Τα είδη προϊόντων που χρησιμοποιούνται ανάλογα με τα είδη των ζώων και την χρησιμότητά τους είναι τα εξής στους διάφορους τομείς:

Ιχθυοτροφία

- Βελτίωση χρωματισμού λόγω καροτενοϊδών που προσδίδουν.
- Αύξηση βαθμού επιβίωσης των νεαρών.
- Διέγερση ωρίμανσης.
- Μείωση ευαισθησίας επιδερμίδας.

Κατοικίδια, ζώα με τρίχωμα-ζώα εκτροφής

- Βελτίωση του τριχώματος ή φτερών.
- Αύξηση δραστηριότητας μυών.
- Αύξηση παραγωγικότητας.
- Βελτιώνουν την πέψη.
- Προστατεύουν από τον εκφυλισμό του συκωτιού.
- Θετικό αποτέλεσμα στη μάζα.

Επίσης στις γαλοπούλες βοηθάει στην πέψη των κορεσμένων λιπών. Στις κότες βοηθάει στην ανάπτυξη βάρους και στο μέγεθος των αυγών, αλλά και στην ποιότητα του χρώματος του αυγού (ασπράδι). Τέλος στα άλογα βελτιώνει το ανοσοποιητικό σύστημα και διεγείρει την κυκλοφορία του αίματος.

3.4.11 ΤΕΧΝΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ (τροποποιημένες λεκιθίνες)

Το αποτέλεσμα της λεκιθίνης στην τεχνοχημική βιομηχανία στηρίζεται στην μοριακή της δομή, δηλαδή στα υδροφιλικά λιπαρά οξέα και σε φωσφορικούς εστέρες οξέων. Οι λεκιθίνες ενεργούν επιφανειακά ενισχύουν την παραγωγή γαλακτωμάτων και διαλυτικών.(εικ.3.10)

Οι τεχνολογικές εφαρμογές των τροποποιημένων λεκιθινών είναι:

- Μπογιές.
- Υφάσματα.
- Γυαλιστικά.
- Καύσιμα
- Χημικές ουσίες.
- Προστασία φυτών.
- Χαρτιά.
- Καθαριστικά.
- Κόλλες.
- Μαγνητικές ταινίες.
- Μελάνι.



(εικ.3.10)ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΧΡΩΜΑΤΑ

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η σόγια αποτελεί σημαντικό στοιχείο διατροφής, τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το ζωικό κεφάλαιο. Συγκεκριμένα, η σόγια παρέχει όλες τις απαραίτητες για την διατροφή πρωτεΐνες και αμινοξέα στις ιδανικές αναλογίες. Αξίζει να σημειωθεί πως δίχως τις πολύτιμες φυτικές πρωτεΐνες της σόγιας η ανάπτυξη της κτηνοτροφικής παραγωγής θα ήταν υποδεέστερη της σημερινής. Γενικά πάνω από 30.000 προϊόντα εμπεριέχουν συστατικά και στοιχεία προερχόμενα από τη σόγια. Εκτός της Αμερικής, της Βραζιλίας, της Αργεντινής και της Κίνας πολλές είναι οι χώρες στις οποίες η καλλιέργεια της σόγιας, γίνεται σε μεγάλες εκτάσεις. Το '96 η Αμερικανική παραγωγή σόγιας ήταν περίπου 67εκ. τόνοι. Στην Ευρώπη για κλιματολογικούς λόγους η σόγια δεν μπορεί να καλλιεργηθεί εύκολα αφού η παραγωγή της δεν καλύπτει μεγάλη ποσότητα. Το '97 η Ευρώπη εισαγάγει 50 εκ. τόνους, εκ των οποίων οι 370.000 στην Ελλάδα. Από το έτος 2001 ξαναγίνονται προσπάθειες καλλιέργειας στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στον νομό Πρεβέζης με νέες ποικιλίες και τρόπους αυτής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ι.Δ. Τόλης, 1998, Η Σόγια
- Αγριοπούλου, Σημειώσεις ειδικής Γεωργίας 5, ΤΕΙ Κ
- Soyateck Publication, '93 SOYA BLUEBOOK, 1993, Peter Golbitz
- Kerry SPP, Bakery Ingredients, INTERNATIONAL SOYA RANGE
- Craig Coon, 1997, The present and the future utilization of biotechnology in the feed industry: A poultry nutritionist's perspective
- United Soybean Board, SOYBEANS
- T.Hymowitz, 1970, ON THE DOMESTICATION OF THE SOYABEAN, U.S.A.
- T.Hymowitz, 1970, SOYBEANS THE SUCCES STORY, U.S.A.