

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ: «Ποιότητα και ασφάλεια ψυχανθών»  
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ  
Παπαδήμου Αγλαΐας

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2005

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ: «Ποιότητα και ασφάλεια ψυχανθών»  
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ  
Παπαδήμου Αγλαΐας  
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Αγριοπούλου Σοφία

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	vii
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b>	
<b>ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΨΥΧΑΝΘΩΝ</b>	5
1.0 Γενική περιγραφή ψυχανθών	5
1.1 Το ριζικό σύστημα των ψυχανθών	5
1.2 Τα φύλλα	5
1.3 Άνθος και άνθηση	6
1.4 Λοβοί	7
1.5 Σπόροι	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b>	
<b>ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΚΑΙ ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΨΥΧΑΝΘΗ</b>	10
2.0 Γενικά για τα χειμερινά ψυχανθή	10
2.1 Βίκος	10
2.1.1 Καταγωγή και διάδοση	10
2.1.2 Χρησιμότητα	10
2.1.3 Σημασία για την Ελλάδα	10
2.2 Μπιζέλι	11
2.2.1 Καταγωγή και διάδοση	11
2.2.2 Χρησιμότητα	11
2.2.3 Σημασία για την Ελλάδα	11
2.3 Κουκιά	12
2.3.1 Καταγωγή και διάδοση	12
2.3.2 Χρησιμότητα	12
2.3.3 Σημασία για την Ελλάδα	12

2.4 Φακή	13
2.4.1 Καταγωγή και διάδοση	13
2.4.2 Χρησιμότητα	13
2.4.3 Σημασία για την Ελλάδα	13
2.5 Ρεβίθια	13
2.5.1 Καταγωγή και διάδοση	13
2.5.2 Χρησιμότητα	13
2.5.3 Σημασία για την Ελλάδα	14
2.6 Λαθούρι	14
2.6.1 Καταγωγή και διάδοση	14
2.6.2 Χρησιμότητα	14
2.6.3 Σημασία για την Ελλάδα	14
2.7 Ρόβι	15
2.7.1 Καταγωγή και διάδοση	15
2.7.2 Χρησιμότητα	15
2.7.3 Σημασία για την Ελλάδα	15
2.8 Γενικά για τα ανοιξιιάτικα ψυχανθή	15
2.9 Φασόλι	16
2.9.1 Καταγωγή και διάδοση	16
2.9.2 Χρησιμότητα	16
2.9.3 Σημασία για την Ελλάδα	16
2.10 Σόγια	16
2.10.1 Καταγωγή και διάδοση	16
2.10.2 Χρησιμότητα	17
2.10.3 Σημασία για την Ελλάδα	17
2.11 Αραχίδα	18
2.11.1 Καταγωγή και διάδοση	18
2.11.2 Χρησιμότητα	18
2.11.3 Σημασία για την Ελλάδα	18

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**

<b>ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΨΥΧΑΝΘΩΝ</b>	<b>19</b>
3.1 Ορισμός της ποιότητας και τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των τροφίμων	19
3.2 Ποιότητα οσπρίων	20
3.3 Τρόποι συγκομιδής των οσπρίων	21
3.4 Η ποιότητα του σπόρου κατά τη συγκομιδή	21
3.5 Βελτιωμένη παραγωγή και ποιότητα	22
3.6 Εκτιμήσεις αποθήκευσης	22
3.7 Απαιτήσεις για ασφαλή αποθήκευση	23
3.8 Ποιότητα σπόρου κατά τη διάρκεια αποθήκευσης	23
3.9 Ποιότητα φασολιών	24
3.9.1 Συγκομιδή φασολιού	25
3.9.2 Αποθήκευση φασολιού	26
3.9.3 Όροι που πρέπει να πληρούν τα προσσκευασμένα φασόλια	26
3.10 Ποιότητα μπιζελιού	26
3.10.1 Αποξήρανση μπιζελιού	27
3.10.2 Συγκομιδή μπιζελιών	28
3.10.3 Αποθήκευση μπιζελιών	29
3.11 Μέθοδοι συσκευασίας των οσπρίων	29
3.12 Ειδικοί όροι του πιστοποιητικού έγκρισης	29
3.13 Μέθοδος αξιολόγησης – βαθμολόγησης	30

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>**

<b>ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΨΥΧΑΝΘΩΝ</b>	<b>32</b>
4.1 Ασφάλεια	32
4.2 Οργανισμοί που ασχολούνται με την ασφάλεια των τροφίμων	32

4.3 Η υιοθέτηση δύο βασικών τακτικών για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων	33
4.4 Η ανάγκη ύπαρξης του συστήματος HACCP	41
4.4.1 Το σύστημα HACCP	43
4.4.2 Πλεονεκτήματα του συστήματος HACCP	44
4.5 Η πρόκληση της τροφικής ασθένειας	46
4.5.1 Θερμοκρασία επικίνδυνης ζώνης	47
4.5.2 Προστασία των τροφίμων από τη ζώνη κινδύνου	48
4.6 Τοξίνες στα όσπρια	49
4.7 Εμφανίσεις κρουσμάτων τροφικής ασθένειας	50
4.8 Συμβουλές του FDA στους καταναλωτές σχετικά με τα όσπρια	51
4.9 Ενέργειες του FDA για ελαχιστοποίηση των ασθενειών που προέρχονται από τα όσπρια	51
4.10 Προτεινόμενο πρόγραμμα δράσης για την ελαχιστοποίηση της τροφικής ασθένειας που συνδέεται με τα όσπρια	53
4.11 Στόχοι του προτεινόμενου προγράμματος δράσης	53
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup></b>	
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	56
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	59

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μία ομάδα τροφίμων φυτικής προέλευσης, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργητική τιμή, όμοια με αυτή των δημητριακών και από υψηλή περιεκτικότητα πρωτεϊνών, σχηματίζεται από τους σπόρους της οικογένειας των ψυχανθών, λεγόμενα κοινώς όσπρια. Η θερμιδική τους αξία όταν είναι αποξηραμένα, κυμαίνεται γύρω στις 320-350 θερμίδες για κάθε 100g και η περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες είναι 90%.

Η χρησιμοποίησή τους στη διατροφή μας, συνήθως γίνεται όταν είναι σε ξερή κατάσταση. Πολλά όσπρια όμως χρησιμοποιούνται και όταν είναι φρέσκα (μπιζέλια, φασόλια). Αυτά έχουν φυσικά θερμιδική αξία μικρότερη από εκείνη των αποξηραμένων, που κυμαίνεται από 75-150 θερμίδες για κάθε 100g, έχουν όμως λιγότερα θρεπτικά στοιχεία διότι περιέχουν πολύ νερό. Οι πρωτεΐνες που περιέχουν κυμαίνονται σε ποσοστό από 4-9%. Αρκετά ψυχανθή έχουν ιδιαίτερη σημασία, διότι εκτός από τη διατροφική τους αξία, μας παρέχουν ουσίες οι οποίες, εξυπηρετούν φαρμακευτικούς σκοπούς ενώ, αντίθετα κάποια άλλα είναι δηλητηριώδη. Επίσης, εκτός από την άμεση χρησιμοποίησή τους στη διατροφή του ανθρώπου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και κονσερβοποιημένα.

Αρκετά ψυχανθή, όπως είναι για παράδειγμα τα χαρούπια, έχουν μικρή αξία για την διατροφή του ανθρώπου, γι' αυτό χρησιμοποιούνται για την διατροφή των ζώων. Επίσης, αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως πρώτη ύλη για την εξαγωγή πηκτίνης, η οποία έχει μεγάλη χρήση στην παρασκευή χυμών φρούτων, στις κονσέρβες και στην παρασκευή οινοπνεύματος όταν «ζυμωθούν» κατάλληλα.

Τα ψυχανθή χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, στα χειμερινά και στα ανοιξιάτικα. Τα κυριότερα χειμερινά ψυχανθή είναι ο βίκος, το μπιζέλι, τα κουκιά, η φακή, τα ρεβίθια, το λαθούρι και η ρόβι ενώ τα κυριότερα ανοιξιάτικα ψυχανθή είναι το φασόλι, η σόγια και η αραχίδα.

Τα καλλιεργούμενα ψυχανθή, ανάλογα με το είδος ή τις οικολογικές απαιτήσεις, καλλιεργούνται για διάφορους σκοπούς. Μερικά από αυτά, όπως η μηδική ή τα τριφύλλια, καλλιεργούνται αποκλειστικά και μόνο για το χόρτο τους και υπό διάφορες μορφές χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων. Άλλα πάλι, όπως τα ρεβίθια ή τα φασόλια, καλλιεργούνται για τα ξερά σπέρματά τους που είναι γνωστά με τη γενική ονομασία όσπρια, χωρίς βέβαια για κάποια από αυτά, όπως τα φασόλια ή τα κουκιά, να αποκλείεται η καλλιέργειά τους και για τους χλωρούς λοβούς τους που και αυταί, όπως και τα όσπρια, χρησιμοποιούνται στη διατροφή του ανθρώπου.

Μερικά άλλα ψυχανθή, όπως ο βίκος ή η ρόβη, καλλιεργούνται για το χόρτο τους ή για τα σπέρματά τους που μόνο στα ζώα χορηγούνται, ενώ υπάρχουν και πολλά άλλα ψυχανθή όπως το λαθούρι ή τα μπιζέλια, που καλλιεργούνται για το χόρτο τους ή τα σπέρματά τους που χρησιμοποιούνται είτε σαν τροφή των ζώων ή σαν τροφή του ανθρώπου.

Τέλος, αρκετά ψυχανθή καλλιεργούνται για διάφορες άλλες εξειδικευμένες χρήσεις, όπως ένα είδος κροταλάριας για τις ίνες της, ένα είδος γλυκύριζας για τις γλυκές ρίζες της ή διάφορα είδη ακακίας για την παραγωγή αραβικού κόμεος.

Αρκετές, τέλος, εκτάσεις καλλιεργούνται με διάφορα ψυχανθή που αναστρέφονται εντός του εδάφους με σκοπό τη βελτίωση της γονιμότητάς του. [4]



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σπουδαιότητα των ψυχανθών είναι πολύ μεγάλη τόσο σαν ζωοτροφές όσο και σαν τροφές για τον άνθρωπο. Η μηδική και η σόγια, αποτελούν δύο από τα πιο σπουδαία κτηνοτροφικά φυτά τόσο σε εθνική όσο και σε παγκόσμια κλίμακα. Η σόγια παρά την οικολογική προσαρμογή της, δεν καλλιεργείται στη χώρα μας ενώ η μηδική καλλιεργείται σε μεγάλη έκταση.

Τα χημικά χαρακτηριστικά των ψυχανθών είναι οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες, τα λίπη και τα μεταλλικά άλατα.

1. **Πρωτεΐνες:** όσον αφορά την ποιότητα των διαφόρων πρωτεϊνών που βρίσκονται μέσα στα όσπρια, διαπιστώθηκε ότι στα φασόλια το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει η γλοβουλίνη Α και η γλοβουλίνη Β με μια υπεροχή της Β, η οποία σχηματίζει την βασική πρωτεΐνη του φασολιού την φασεολίνη και η οποία είναι πλούσια σε λυσίνη (7,88%). Στα μπιζέλια, στα ρεβίθια και στις φακές υπερισχύει μια γλοβουλίνη διαλυτή η λεγκουμίνη, με περιεκτικότητα σε λυσίνη 4,91%. Συνοδεύεται όμως και από μια γλοβουλίνη αδιάλυτη την βικυλίνη, η οποία και αυτή περιέχει καλή ποσότητα λυσίνης (5,40%). Επίσης περιέχουν και αλβουμίνη διαλυτή στο νερό την λεγκουμελίνη, η οποία περιέχει 3,03% σε λυσίνη.

Σε γενικές γραμμές, για τις πρωτεΐνες που περιέχονται στα όσπρια, παρατηρείται μια έλλειψη αλλού μεγαλύτερη και αλλού μικρότερη των θειούχων αμινοξέων (μεθωνίνη, στείνη) και της θρυπτοφάνης.

Υπάρχει όμως μια υψηλή περιεκτικότητα άλλων βασικών αμινοξέων μεταξύ των οποίων είναι η λυσίνη και η θρεονίνη.

2. **Υδατάνθρακες:** ο υδατάνθρακας βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στα φασόλια, με τη μορφή πεντοζών (8%) και δεξτρινών (3-4%).

Στους σπόρους της σόγιας όταν ωριμάσει η ποσότητα του αμύλου γίνεται ελάχιστη, ενώ έχουμε αξιόλογες ποσότητες σακχαρόζης (5-6%) και πεντοζών (20-30%). Στους σπόρους των οσπρίων, έχουμε επίσης φυτίνη περίπου 1%. Στα μπιζέλια, στα ρεβίθια και στις φακές έχουμε την παρουσία της λεκινθίνης (0,5-1%), η οποία βρίσκεται επίσης στα λούπινα, είτε είναι άσπρα είτε κίτρινα, γύρω στο 1,5%, και φτάνει στο 9,5% στην σόγια η οποία θεωρείται το όσπριο που είναι πηγή της φυτικής λεκινθίνης.

3. **Λίπη:** η περιεκτικότητα των οσπρίων σε λίπη γενικά δεν είναι πολύ υψηλή και κυμαίνεται γύρω στο 9,5% στα φασόλια, 5% στα μπιζέλια ενώ στη σόγια κυμαίνεται στο 15-20%. Για τον λόγο αυτό παίρνουμε λάδι από αυτό το όσπριο.
4. **Μεταλλικά άλατα:** οι σπόροι των ψυχανθών σε γενικές γραμμές έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε μεταλλικά άλατα. [5]
- Η σπουδαιότητα των ψυχανθών ως όσπρια

Τα σπουδαιότερα όσπρια σε παγκόσμια κλίμακα είναι τα ξερά φασόλια, τα ξερά μπιζέλια, τα ξερά κουκιά και τα ρεβίθια. Τα τέσσερα αυτά είδη αντιπροσωπεύουν το 80% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής οσπρίων. Τα όσπρια αποτελούν κύρια τροφή στους πληθυσμούς αναπτυσσόμενων περιοχών της γης. Η μέση κατά κεφαλή ημερήσια κατανάλωση οσπρίων στην Ινδία και στο Μεξικό είναι αντίστοιχα 71 και 51 γραμμάρια, ενώ αντίθετα στις πλούσιες χώρες των εύκρατων περιοχών φτάνει μόνο τα 3 έως 7 γραμμάρια. Γενικά, υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ ποσότητας οσπρίων που καταναλίσκει μια οικογένεια ή ένα έθνος και τροφών ζωικής προελεύσεως.

Τα όσπρια προμηθεύουν τις ίδιες περίπου θερμίδες που προμηθεύει και μια ίση ποσότητα σιτηρών. Η μεγάλη όμως αξία των οσπρίων έγκειται στην υψηλή περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες, η οποία κυμαίνεται από 17 έως 30%, σχεδόν διπλάσια εκείνης του σιταριού. Οι πρωτεΐνες των οσπρίων είναι κυρίως γλοβουλίνες και γενικά είναι φτωχές σε μεθειονίνη, κυστίνη, τρυπτοφάνη και ισολευκίνη. Αντίθετα, τα όσπρια έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε λυσίνη στην οποία οι καρποί των σιτηρών είναι φτωχοί.

Η περιεκτικότητα των περισσοτέρων οσπρίων σε λάδι είναι μικρή, 1-2%. Μικρές επίσης είναι οι ποσότητες των καροτινίων, ριβοφλαβίνης και ασκορβικού οξέος που περιέχουν, ενώ αντίθετα αποτελούν μια ικανοποιητική πηγή νιασίνης και θειαμίνης, είναι δε σχετικά πλούσια σε σίδηρο και ασβέστιο.

- Η σπουδαιότητά τους ως ζωοτροφές

Τα ψυχανθή κατά κανόνα θεωρούνται ότι έχουν μεγαλύτερη θρεπτική αξία σε σύγκριση με άλλα φυτά και αυτό κατά ένα μεγάλο μέρος είναι πράγματι αληθινό. Ένας από τους κυριότερους λόγους της ανωτερότητάς τους, είναι το γεγονός ότι περιέχουν μεγαλύτερα ποσοστά πρωτεϊνών και ανόργανων στοιχείων, που και τα δύο θεωρούνται βασικά στη διατροφή των ζώων. Η υπεροχή τους μάλιστα σε πρωτεΐνη δεν περιορίζεται μόνο στους σπόρους, όπως προαναφέρθηκε, αλλά επεκτείνεται και στους βλαστούς και στα φύλλα, που περιέχουν ένα σχετικά μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεΐνης σε σύγκριση με άλλα καλλιεργούμενα φυτά, όταν όλα συγκομισθούν στο ίδιο στάδιο ωριμότητας.

Τα ψυχανθή δεν υπερτερούν μόνο στην περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη αλλά και οι πρωτεΐνες τους είναι ανώτερης βιολογικής αξίας. Η ποιότητά τους είναι τέτοια που τα κάνει ιδιαίτερα χρήσιμα σαν ζωοτροφές, συμπληρώνοντας έτσι τους καρπούς των σιτηρών οι οποίοι δεν έχουν τις κατάλληλες πρωτεΐνες για ένα εξισορροπημένο σιτηρέσιο.

Τα ψυχανθή περιέχουν επίσης ένα μεγάλο ποσό ασβεστίου και ένα ικανοποιητικό ποσό φωσφόρου που και τα δύο μαζί είναι απαραίτητα για την καλή διατροφή των ζώων. Τέλος, τα χορτοδοτικά ψυχανθή θεωρούνται καλές πηγές των βιταμινών Α και D.

Σε αυτό το σημείο όμως τονίζεται ότι η υπεροχή τους αυτή θα πρέπει να εκτιμάται σε συνδυασμό και με τις αποδόσεις τους σε σχέση με άλλα φυτά -προκειμένου δε περί σανοδοτικών καλλιεργειών- καθώς και με τον τρόπο διαχείρισεως του σανού τους.

- Η σπουδαιότητά τους ως βελτιωτικά του εδάφους

Τα ψυχανθή στο σύνολό τους, καλλιεργούμενα και αυτοφυή, παίζουν σπουδαίο ρόλο στην οικονομία αζώτου στη φύση και αποτελούν πολύτιμα φυτά στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. Αυτό κατά βάση οφείλεται στις συμβιωτικές σχέσεις που αναπτύσσουν με τα γένη *Rhizobium* τα οποία δεσμεύουν ατμοσφαιρικό άζωτο που:

1. Χρησιμοποιείται από αυτά τα φυτά και έτσι ένα μέρος των υψηλών αναγκών τους καλύπτεται από ατμοσφαιρικό άζωτο και όχι εξ ολοκλήρου από το έδαφος, όπως συμβαίνει με τα άλλα μη ψυχανθή φυτά,
2. Ένα μέρος του αζώτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί από παρακείμενα φυτά, και
3. Μέρος του δεσμευμένου αζώτου μένει στο έδαφος ωφελώντας έτσι τις επόμενες καλλιέργειες. [4]

Σε αυτή την εργασία δε θα ασχοληθούμε με την καλλιέργεια των ψυχανθών αλλά με την ασφάλεια και την ποιότητα που θα πρέπει να έχουν για να ικανοποιούν τις επιθυμίες και τις ανάγκες των καταναλωτών. Γενικότερα, η ασφάλεια και η ποιότητα των τροφίμων, και ειδικότερα των οσπρίων, απαιτεί μεγάλη προσοχή και υπευθυνότητα, γιατί διαφορετικά μπορεί να προκληθούν σοβαρές ασθένειες στον ανθρώπινο οργανισμό. Έτσι, στο

- 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο, γίνεται μια μικρή περιγραφή των ψυχανθών όσον αφορά το ριζικό τους σύστημα, τα φύλλα, την άνθησή τους, τους λοβούς και τους σπόρους τους με σκοπό να καταλάβουμε πώς είναι τα συγκεκριμένα φυτά, στο
- 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στην καταγωγή, τη χρησιμότητα, τη χημική ανάλυσή τους, τη σημασία τους για την Ελλάδα και τα γνωρίσματα ποιότητας που έχουν τα πιο σημαντικά χειμερινά και ανοιξιιάτικα ψυχανθή, στο

- 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αναφέρονται οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει καλύτερη η ποιότητα των οσπρίων και ποιοι παράγοντες επιδρούν αρνητικά σε αυτήν, στο
- 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αναφέρεται πόσο ασφαλή είναι τα όσπρια, τι ασθένειες μπορεί να προκαλέσουν, ποιες ενέργειες μπορούν να γίνουν για την παραγωγή ασφαλέστερου προϊόντος και τέλος τι έχει καταφέρει ο οργανισμός τροφίμων και ποτών που ασχολείται με την ασφάλειά τους και στο
- 5<sup>ο</sup> και τελευταίο κεφάλαιο, προβάλλονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτή την εργασία και γίνονται ορισμένες προτάσεις στους καταναλωτές, για την καλύτερη προφύλαξή τους από τα όσπρια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΨΥΧΑΝΘΩΝ

#### 1.0 Γενική περιγραφή ψυχανθών

Τα ψυχανθή είναι φυτά δικοτυλήδωνα, ετήσια, διετή ή πολυετή και έχουν τα ακόλουθα κοινά χαρακτηριστικά: τα φύλλα τους συνήθως είναι σύνθετα, τα σπέρματά τους ωριμάζουν μέσα σε λοβούς, τα άνθη τους μοιάζουν με ψυχές εντόμων και τα φυτά έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν συμβιωτικές σχέσεις με τα βακτήρια του γένους *Rhizobium*, τα οποία είναι τα λεγόμενα αζωτοβακτήρια. [4]

#### 1.1 Το ριζικό σύστημα των ψυχανθών

Τα περισσότερα ψυχανθή έχουν ένα ισχυρό πασσαλώδες ριζικό σύστημα το οποίο έχει την ικανότητα να διεισδύει βαθιά μέσα στο έδαφος υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι το επιτρέπουν η υγρασία και η φυσική κατάσταση του εδάφους. Κατά κανόνα, κάτω από σχετικά υγρές συνθήκες, ο κύριος όγκος του ριζικού συστήματος αναπτύσσεται στα ανώτερα επιφανειακά στρώματα του εδάφους. Σε ξηρότερα εδάφη η πασσαλώδης ρίζα επιμηκύνεται γρήγορα και εισχωρεί βαθιά μέσα στο έδαφος, χωρίς διακλαδώσεις.

Στις ρίζες των ψυχανθών πολλές φορές παρατηρούνται χαρακτηριστικές εξογκώσεις, τα λεγόμενα φυμάτια, τα οποία προκαλούνται από τα προαναφερθέντα αζωτοβακτήρια. [4]

#### 1.2 Τα φύλλα

Τα φύλλα των ψυχανθών είναι συνήθως σύνθετα αποτελούμενα από τρία ή περισσότερα φυλλάρια. Μόνο το πρώτο πραγματικό φύλλο είναι απλό και πολύ σπανιότερα το δεύτερο και το τρίτο. Το σχήμα των φύλλων ποικίλει σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των διάφορων γενών. Τα περιθώρια των φυλλαρίων μπορεί να είναι ακέραια ή οδοντωτά. Σε μερικά είδη το ακραίο φυλλάριο μπορεί να αντικαθίσταται από μια απλή ή διακλαδιζόμενη έλικα. Στη βάση κάθε φύλλου απαντάται ένα ζεύγος παράφυλλων. Τα παράφυλλα ποικίλουν σε μέγεθος και σχήμα σε μεγάλο βαθμό και σε πολλές περιπτώσεις είναι πολύ χρήσιμα για την ταξινόμηση των φυτών όταν δεν είναι ακόμα ανθισμένα. [4]

### 1.3 Άνθος και άνθηση

Οι ανθοταξίες των ψυχανθών είναι μασχαλαίες ή επάκριες και τα άνθη τους είναι διαταγμένα σε κεφαλές ή βότρους.

Το άνθος των ψυχανθών είναι πολύ χαρακτηριστικό και είναι δύσκολο να γίνει σύγχυση με τα άνθη άλλων οικογενειών. Ο πράσινος κάλυκας τους δημιουργεί ένα είδος σωλήνα και τα επί μέρους σέπαλα διακρίνονται σαν πέντε δόντια, το μήκος των οποίων σε σχέση με το μήκος του σωλήνα ποικίλει στα διάφορα είδη. Το κέντρο του κάθε δοντιού διατρέχεται από ένα ευδιάκριτο νεύρο.

Η στεφάνη αποτελείται από πέντε πέταλα, τριών διαφορετικών ειδών. Το μεγαλύτερο από όλα είναι γνωστό με το όνομα πέτασος. Ο πέτασος είναι το πιο εξωτερικό πέταλο του άνθους και το ελεύθερο μέρος του κάμπτεται προς τα άνω σχηματίζοντας μια γωνία με τα άλλα πέταλα. Στη συνέχεια συναντάει κανείς ένα ζεύγος πετάλων που είναι γνωστά με το όνομα πτέρυγες. Οι πτέρυγες είναι όμοιες μεταξύ τους και ελεύθερες η μια από την άλλη. Τα άλλα δύο πέταλα ενώνονται μεταξύ τους και δημιουργούν την τρόπιδα, που κατά το μεγαλύτερο μέρος της ή σχεδόν εξ ολοκλήρου, καλύπτεται από τις πτέρυγες.

Το άνθος στο σύνολό του μοιάζει με πεταλούδα και από αυτό παίρνει και η οικογένεια το όνομά της γιατί, όπως είναι γνωστό, οι πεταλούδες των Λεπιδοπτέρων είναι γνωστές και με το όνομα ψυχές.

Στο εσωτερικό της τρόπιδας βρίσκονται οι δέκα στήμονες και ο ύπερος. Στα περισσότερα είδη τα νήματα των δέκα στημόνων ενώνονται κατά το μεγαλύτερο μέρος του μήκους τους και σχηματίζουν ένα σωλήνα που περιβάλλει τον ύπερο. Σε μερικά όμως είδη ο ένας στήμονας είναι ελεύθερος και οι εννέα ενωμένοι. Η διάταξη αυτή λέγεται διάδελφος σε αντίθεση με την πρώτη που λέγεται μονάδελφος.

Ο σωλήνας της στεφάνης που δημιουργείται από τη μερική ένωση των πέντε πετάλων ποικίλει σε μήκος στα διάφορα είδη. Στο τριφύλλι, το λειμώνιο αποκτά μήκος 12 χιλιοστά ή και περισσότερο, και θεωρείται μακρύν σε σχέση με το μέγεθος του άνθους. Αντίθετα στο μελίλωτο και στη μηδική είναι πολύ βραχύτερος. Δεδομένου ότι το νέκταρ εκκρίνεται στη βάση του σωλήνα της στεφάνης, το μήκος του παίζει αποφασιστικό ρόλο στη δυνατότητα που παρέχει στις μέλισσες και στα άλλα έντομα να φθάσουν μέχρις εκεί και έτσι αποβαίνει ένας παράγοντας που επηρεάζει την επικονίαση.

Μερικά ψυχανθή, όπως τα φασόλια και τα μπιζέλια, είναι φυτά αυτογονιμοποιούμενα. Σε αυτά η γύρη έρχεται σε επαφή με το στίγμα του άνθους, καθώς ελευθερώνεται από τους διανοιγμένους ανθήρες και κυλάει στο εσωτερικό της τρόπιδας. Σε άλλα ψυχανθή, όπως η

μηδική και μερικά τριφύλλια, οι ανθήρες βρίσκονται πολύ χαμηλότερα από το στίγμα ώστε καθίσταται δύσκολη ή και αδύνατη η φυσική επαφή της γύρεως με το στίγμα καθώς ανοίγουν οι ανθήρες. Τα άνθη αυτά πρέπει να ανοίξουν τεχνητά, δηλαδή η τρόπιδα θα πρέπει να πιεστεί προς τα κάτω για να ελευθερωθούν το στίγμα και οι ανθήρες. Την εργασία αυτή την πραγματοποιούν οι μέλισσες και άλλα έντομα που επισκέπτονται τα άνθη των ψυχανθών σε αναζήτηση νέκταρος ή γύρεως, ενώ παράλληλα μεταφέρουν και γύρη, και έτσι πραγματοποιείται η σταυρογονιμοποίηση των ανθέων. Σε άλλα ψυχανθή, όπως το λειμώνιο τριφύλλι, το στίγμα πρέπει να επικονιαστεί με γύρη από άλλα φυτά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα φυτά του λειμώνιου τριφυλλίου είναι αυτόστερα λόγω ασυμβίβαστου. [4]

#### 1.4 Λοβοί

Ο καρπός των ψυχανθών είναι λοβός και αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα της οικογένειας των ψυχανθών, τα οποία ως εκ τούτου λέγονται και λοβόκαρπα.

Οι λοβοί των ψυχανθών είναι συνήθως επιμήκεις, κυλινδρικοί ή πλατυσμένοι. Σε μερικά είδη οι λοβοί συστρέφονται σπειροειδώς, ενώ σε άλλα είναι κυρτοί και ελαφρώς κυρτοί. Μέσα σε κάθε λοβό συνήθως περιέχονται αρκετοί σπόροι, αν και υπάρχουν μερικά είδη ψυχανθών που οι λοβοί τους περιέχουν ένα μόνο σπόρο. Στο εσωτερικό του λοβού οι σπόροι είναι διαταγμένοι σε γραμμική σειρά. Σε μερικά είδη μεταξύ των σπόρων παρατηρούνται συσφιξεις των τοιχωμάτων του λοβού. Τα δύο τοιχώματα κάθε λοβού συνδέονται με δύο ραφές, την κοιλιακή και τη νωτιαία. Σε μερικά είδη κατά την ωρίμανση του λοβού ανοίγει είτε η μια ή και οι δύο ραφές και εκχύνονται οι σπόροι από το εσωτερικό του λοβού. [4]

#### 1.5 Σπόροι

Ο σπόρος των ψυχανθών αποτελείται από το έμβρυο και το περίβλημα του σπόρου. Το περίβλημα αποτελεί το εξωτερικό μέρος του σπόρου και περιβάλλει το έμβρυο σε όλη του την έκταση. Στο περίβλημα μπορεί κανείς να διακρίνει εξωτερικά, στους μεγάλους τουλάχιστον σπόρους όπως στο φασόλι, το ίχνος του ομφαλικού ιμάντα ή μάτι, τη μικροπύλη και τη ραφή. Το μάτι είναι ένα σημάδι ή μια ουλή που απομένει όταν ο σπόρος αποκόβεται από τους ιστούς του λοβού με τους οποίους ήταν ενωμένος με τον ομφαλικό ιμάντα. Η μικροπύλη είναι μια μικρή οπή στο περίβλημα του σπόρου κοντά στο μάτι που παρατηρείται και στον εμβρυώδη ασκό, ως η οπή όπου εισήλθε η προβολή της γύρεως. Η

ραφή, είναι μια μικρή προεξοχή κοντά στο μάτι αλλά από την άλλη μεριά της μικροπύλης. Η ραφή αντιπροσωπεύει τη βάση του ομφαλικού ιμάντα που μέσω αυτής ενωνόταν με τους ιστούς του περιβλήματος του σπόρου. Οι αγωγοί ιστοί που παρατηρούνται στον ομφαλικό ιμάντα επεκτείνονται και στη ραφή, εξασθενίζουν και τελικά χάνουν την οντότητά τους στην άλλη άκρη της ραφής. Η περιοχή αυτή είναι γνωστή ως χαλάζα. Επίσης, μια άλλη προεξοχή του περιβλήματος κοντά στη μικροπύλη, υποδηλώνει τη θέση που βρίσκεται το ριζίδιο του εμβρύου.

Σε αρκετά είδη ψυχανθών, το περίβλημα μερικών σπόρων, είναι αδιαπέραστο στο νερό. Οι σπόροι αυτοί καλούνται σκληροί και αδυνατούν να φυτρώσουν, παρά το γεγονός ότι το έμβρυό τους είναι ζωντανό. Για να φυτρώσουν χρειάζονται να βρεθούν κάτω από ειδικές συνθήκες, για παράδειγμα σε παγωνιά, ή να υποστούν ειδική μεταχείριση όπως ελαφρή τριβή ή απόξεση, που θα δημιουργήσουν μικρές ρωγμές στο περίβλημα και θα επιτραπεί η είσοδος του νερού στο εσωτερικό του σπόρου. Γενικά, ο μεγάλος αριθμός σκληρών σπόρων σε μια παρτίδα, αποτελεί συνήθως μειονέκτημα για τα περισσότερα ψυχανθή, φυτά με γεωργική αξία.

Το έμβρυο των ψυχανθών αποτελείται από δύο μεγάλες κοτυληδόνες ή κοτύλες και ένα συγκριτικά μικρό άξονα που βρίσκεται μεταξύ των δύο κοτυληδόνων. Οι κοτυληδόνες είναι πλούσιες σε αποθησαυριστικές ουσίες, κυρίως άμυλο, πρωτεΐνες και σπανιότερα λάδι. Στη μια άκρη του άξονα του εμβρύου που βλέπει προς την περιοχή της ραφής, βρίσκεται η άκρη της ρίζας που αποτελείται από το επάκριο μερίστωμα της ρίζας και από την καλύπτρα. Στην άλλη άκρη του άξονα βρίσκεται το επάκριο μερίστωμα του βλαστού, ανάμεσα στις καταβολές των πραγματικών φύλλων του μελλοντικού φυτού. Σε κάποιο σημείο του άξονα του εμβρύου που βρίσκεται πλησιέστερα προς την κορυφή του βλαστού είναι προσκολλημένες οι κοτυληδόνες, που αποτελούν τα πρώτα ή εμβρυακά φύλλα του βλαστού. Κάτω από το σημείο εκφύσεως των κοτυληδόνων και προς την πλευρά του ριζιδίου βρίσκεται το υποκοτύλιο, ενώ πάνω από το σημείο αυτό και προς την πλευρά της άκρης του βλαστού βρίσκεται το επικοτύλιο. Το υποκοτύλιο και το επικοτύλιο, είναι δύο όργανα του εμβρύου που παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία του φυτρώματος.

Σε μερικά από τα ψυχανθή, η ανάπτυξη των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, πραγματοποιείται δια επιμηκύνσεως του επικοτυλίου. Στα φυτά αυτό το επικοτύλιο παραμένει αναάπτυστο και οι κοτυληδόνες στο σημείο που σπάρθηκε ο σπόρος. Τέτοια φυτά είναι ο βίκος, το μπιζέλι, τα ρεβίθια, η φακή, τα κουκιά, η ρόβη και από τα φασόλια οι γίγαντες.



Σε άλλα ψυχανθή η ανάδυση των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, πραγματοποιείται δια επιμηκύνσεως του υποκοτυλίου. Στα φυτά αυτά παραμένει ανανάπτυκτο, μέχρι που να ολοκληρωθεί το φύτρωμα, το επικοτύλιο, ενώ οι κοτυληδόνες εξέρχονται στην επιφάνεια του εδάφους. Μετά την έξοδο των φυτών από το έδαφος σταματά η ανάπτυξη του υποκοτυλίου και αρχίζει η επιμήκυνση του επικοτυλίου. Φυτά που φυτρώνουν κατά αυτόν τον τρόπο είναι η μηδική, τα τριφύλλια, η σόγια, η αραχίδα, τα λούπινα, το κοινό φασόλι, η βίγνα και πολλά άλλα.

Στα ψυχανθή που κατά το φύτρωμα οι κοτυληδόνες τους βγαίνουν στην επιφάνεια του εδάφους είναι φανερό ότι εάν για οποιοδήποτε λόγο καταστραφεί το υπέργειο μέρος των νεαρών φυταρίων, όπως για παράδειγμα από την πτώση παγωνιάς ή άλλων βίαιων κλιματικών παραγόντων, η καταστροφή τους θα είναι ολική δεδομένου ότι το φυτό δεν διαθέτει μέσα στο έδαφος βοηθητικούς οφθαλμούς για να αναβλαστήσει. Σε αντίθεση με τα παραπάνω, στα ψυχανθή που οι κοτυληδόνες τους μένουν μέσα στο έδαφος οι ζημιές μπορεί να είναι μικρότερες, αφού υπάρχει το ενδεχόμενο τα φυτά να κατορθώσουν να επιβιώσουν με τη βοήθεια βοηθητικών οφθαλμών, που συνήθως υπάρχουν στο τμήμα του επικοτυλίου που βρίσκεται μέσα στο έδαφος. [4]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΚΑΙ ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΨΥΧΑΝΘΗ

#### 2.0 Γενικά για τα χειμερινά ψυχανθή

Τα χειμερινά ψυχανθή, όπως και τα ανοιξιάτικα, περιέχουν μεγάλο αριθμό πρωτεϊνών οι οποίες είναι χρήσιμες για τη διατροφή του ανθρώπου και των ζώων. Η σπουδαιότητά τους έγκειται στο γεγονός ότι έχουν την ικανότητα, να δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια των αζωτοβακτηρίων που διαβιούν στις ρίζες τους. Για το λόγο αυτό καλούνται και αζωτολόγα και αποτελούν απαραίτητη παρεμβολή στα συστήματα αμειψισποράς.

Στη χώρα μας η καλλιέργεια των ψυχανθών είναι περιορισμένη, καλύπτει το 10% περίπου των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Έχουν την ικανότητα όμως, να συμβάλλουν στην αξιοποίηση των ξηρών και μικρής γονιμότητας εδαφών της χώρας μας.

Τα κυριότερα χειμερινά ψυχανθή που θα περιγράψουμε είναι ο βίκος, το μπιζέλι, τα κουκιά, η φακή, τα ρεβίθια, το λαθούρι και το ρόβι. [9]

#### 2.1 Βίκος

##### 2.1.1 Καταγωγή και διάδοση

Η καλλιέργεια του βίκου ήταν γνωστή στους αρχαίους Έλληνες και στους Ρωμαίους. Η καλλιέργεια του βίκου είναι λιγότερο διαδεδομένη από την καλλιέργεια του μπιζελιού, για το λόγο ότι ο βίκος είναι απαιτητικότερος σε θερμοκρασία.

##### 2.1.2 Χρησιμότητα

Ο βίκος χρησιμοποιείται ως κτηνοτροφή, κατά κύριο λόγο σαν χόρτο και λιγότερο σαν καρπός. Ο βίκος είναι δυνατόν να προκαλέσει στα ζώα εξάψεις και μετεωρισμούς εξαιτίας των περιεχομένων σε αυτόν πικρών ουσιών. Χορηγείται στα ζώα ως χλωρός, σαν σανός ή και ενσιρωμένος.

##### 2.1.3 Σημασία για την Ελλάδα

Ο βίκος καλλιεργείται στη χώρα μας σε έκταση περίπου ενός εκατομμυρίου στρεμμάτων. Καταλαμβάνει δηλαδή περισσότερες εκτάσεις από όσες καταλαμβάνουν όλα

τα υπόλοιπα ετήσια κτηνοτροφικά ψυχανθή. Είναι το σπουδαιότερο από τα φθινοπωρινά ψυχανθή, γιατί έχει ευρεία προσαρμοστικότητα και αξιοποιεί τα ξηρικά εδάφη που έχουν εξαντληθεί από την καλλιέργεια των σιτηρών. [9]

## 2.2 Μπιζέλι

### 2.2.1 Καταγωγή και διάδοση

Το μπιζέλι κατάγεται από το Αφγανιστάν και είναι φυτό υγρών και δροσερών περιοχών. Η καλλιέργεια του μπιζελιού είναι διαδεδομένη στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, στη βόρεια και κεντρική Ευρώπη και στην Ευρωπαϊκή Ρωσία. Στη νότια Ευρώπη δεν καλλιεργείται πολύ το μπιζέλι γιατί οι θερμοκρασίες είναι υψηλότερες από εκείνες στις οποίες ευδοκμεί το μπιζέλι. Στη χώρα μας, το μπιζέλι καλλιεργείται εκεί όπου ο βίκος δεν μπορεί να καλλιεργηθεί λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών, όπως είναι οι ορεινές περιοχές της βόρειας Ελλάδας (Ηπειρος, Μακεδονία, Θράκη).

### 2.2.2 Χρησιμότητα

Διακρίνουμε δυο τύπους μπιζελιού, τον λαχανοκομικό και τον κτηνοτροφικό. Το μπιζέλι περιέχει νερό 76,3%, πρωτεΐνες 6,55%, λίπος 0,48%, υδατάνθρακες 12,54%, ίνες 4,25%, μεταλλικά άλατα 0,92% και από βιταμίνες περιέχει τη βιταμίνη Κ και το φυλλικό οξύ. Ο πρώτος τύπος μπιζελιού χρησιμοποιείται πολύ στη μαγειρική διότι τρώγονται οι λοβοί του αλλά κυρίως τα σπέρματά του (αρακάς), ενώ ο δεύτερος τύπος χρησιμοποιείται σαν κτηνοτροφή (σανός, ενσιρωμένος ή καρπός). Ο καρπός του μπιζελιού αποτελεί πλούσια πρωτεϊνούχα τροφή των αγροτικών ζώων και το φυτό του μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για χλωρή λίπανση. Βασικό κριτήριο ποιότητας του μπιζελιού είναι οι λοβοί να είναι τρυφεροί, γλυκείς και να τρώγονται τα σφυριά χλωρά και ξηρά.

### 2.2.3 Σημασία για την Ελλάδα

Επειδή το κλίμα της πεδινής Ελλάδας είναι θερμότερο και ξηρότερο από εκείνο που χρειάζεται το φυτό του μπιζελιού, η καλλιέργεια του φυτού αυτού έχει σημασία μόνο για την ορεινή Ελλάδα όπου καλλιεργείται ως κτηνοτροφικό. Η συνολική έκταση που καλλιεργείται με μπιζέλι κυμαίνεται γύρω στις 250.000 στρέμματα. [9]

## 2.3 Κουκιά

### 2.3.1 Καταγωγή και διάδοση

Τα κουκιά κατάγονται κατά πάσα πιθανότητα από την κεντρική Ασία. Η καλλιέργεια των κουκιών ήταν γνωστή στους αρχαίους Αιγυπτίους, Έλληνες και Ρωμαίους. Σήμερα τα κουκιά καλλιεργούνται αρκετά στις παραμεσόγειες χώρες, στη δυτική Ευρώπη, τη Βραζιλία, τη Σοβιετική Ένωση και αλλού.

### 2.3.2 Χρησιμότητα

Τα κουκιά καλλιεργούνται τόσο στην Ελλάδα όσο και αλλού, για τους καρπούς τους αλλά και για τα σπέρματά τους τα οποία τρώγονται χλωρά και αποξηραμένα, ωμά ή μαγειρεμένα. Τα κουκιά αποτελούν πλούσια πρωτεϊνούχα τροφή με περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη από 26 μέχρι 34%. Τα κουκιά χρησιμοποιούνται κυρίως για τη διατροφή των ζώων, είτε αυτά προορίζονται για πάχυνση είτε για γαλακτοπαραγωγή.

Τα φυτά των κουκιών είναι κατάλληλα για χλωρή λίπανση καθώς και για εμπλουτισμό του εδάφους σε άζωτο, όταν χρησιμοποιούνται στην αμειψισπορά.

### 2.3.3 Σημασία για την Ελλάδα

Η καλλιέργεια των κουκιών στην Ελλάδα είναι μάλλον περιορισμένη. Η έκταση που καταλαμβάνουν κυμαίνεται γύρω στις 300.000 στρέμματα. Η καλλιέργειά τους όμως θα έπρεπε να αναπτυχθεί γιατί δίνουν μια πλούσια ζωοτροφή, τα δε εδάφη μας θα μπορούσαν να δώσουν ικανοποιητικές αποδόσεις. Τα κουκιά έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν πλαγιάζουν και δεν τινάζουν τον σπόρο, πράγμα που επιτρέπει την πλήρη μηχανοποίηση της καλλιέργειάς τους, από τη σπορά μέχρι και τη συγκομιδή.

Ο λόγος για τον οποίο η καλλιέργεια των κουκιών δεν εξαπλώθηκε όσο έπρεπε είναι η ευπάθειά τους σε μια ασθένεια, την σκληροτίνια, η οποία προξενεί σοβαρές ζημιές. Το Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών καταβάλλει αξιόλογες προσπάθειες να δημιουργήσει ανθεκτικές στην ασθένεια ποικιλίες, οπότε ελπίζεται ότι η καλλιέργεια των κουκιών θα επεκταθεί σημαντικά. [9]

## 2.4 Φακή

### 2.4.1 Καταγωγή και διάδοση

Η μεγαλόσπερμη φακή κατάγεται από τη Μεσόγειο ενώ η μικρόσπερμη από το Αφγανιστάν και Ιράν. Η καλλιέργεια ήταν γνωστή πριν 4.000 χρόνια στους αρχαίους Εβραίους, Αιγυπτίους, Έλληνες και Ρωμαίους.

Σήμερα καλλιεργείται στις παραμεσόγειες χώρες της Αφρικής και Ευρώπης, στη δυτική Ασία, Χιλή, Ρουμανία, Τσεχοσλοβακία, Σοβιετική Ένωση και αλλού. Προς βορρά καλλιεργείται μέχρι τον 51ο παράλληλο, ενώ προς νότο είναι περιορισμένη, γιατί σε θερμά κλίματα παθαίνει μεγάλες ζημιές από το βρούχο.

### 2.4.2 Χρησιμότητα

Η φακή χρησιμοποιείται κυρίως για τροφή του ανθρώπου. Αποτελεί μια από τις βασικές τροφές του αγροτικού, εργατικού και μικροαστικού πληθυσμού. Οι κατώτερες ποιότητες της φακής αποτελούν πολύ θρεπτική τροφή για τα αγροτικά ζώα.

### 2.4.3 Σημασία για την Ελλάδα

Η φακή καλλιεργείται σε όλα τα διαμερίσματα της χώρας μας, γιατί διαθέτει ευρεία προσαρμοστικότητα και είναι το μόνο σχεδόν όσπριο που μπορεί να καλλιεργηθεί σε ξηρικά και επικλινή εδάφη στα πλαίσια ενός συστήματος αμειψισποράς με τα σιτηρά. Η καλλιέργεια της φακής, καταλαμβάνει σήμερα λιγότερο από το 1% των εκτάσεων που καλλιεργούνται με φυτά μεγάλης καλλιέργειας. [9]

## 2.5 Ρεβίθια

### 2.5.1 Καταγωγή και διάδοση

Το ρεβίθι κατάγεται από την νοτιοδυτική Ασία και την περιοχή της Μεσογείου. Η καλλιέργειά του χρονολογείται από αρχαιοτάτων χρόνων. Το μεγαλύτερο μέρος των εκτάσεων που καλλιεργούνται με ρεβίθια βρίσκονται στην κεντρική και ανατολική Ασία. Καλλιεργείται αρκετά στα Βαλκάνια, την Ισπανία, τη νότια Γαλλία, το Μεξικό και αλλού.

### 2.5.2 Χρησιμότητα

Τα ρεβίθια χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση και για κτηνοτροφία, επειδή είναι πλούσια σε πρωτεΐνες. Για τον πρώτο σκοπό επιζητούνται ποικιλίες χονδρόσπερμες

με ανοικτό χρωματισμό, ενώ για κτηνοτροφία χρησιμοποιούνται συνήθως οι μικρόσπερμες ποικιλίες. Στη χώρα μας, τα ρεβίθια προορίζονται αποκλειστικά σχεδόν για κατανάλωση από τον άνθρωπο.

### 2.5.3 Σημασία για την Ελλάδα

Η καλλιεργούμενη με ρεβίθια έκταση στη χώρα μας είναι σχετικά μικρή, γύρω στις 200.000 στρέμματα ετήσια. Τα ρεβίθια είναι όμως μια ενδιαφέρουσα καλλιέργεια για την Ελλάδα, γιατί προσαρμόζονται στις ξηρές και θερμές περιοχές της. Αντέχει στην ξηρασία (αποδίδει και σε πτωχά σχετικά εδάφη), δεν προσβάλλεται εύκολα από έντομα και μπορεί να συγκομισθεί με μηχανές. Το μόνο μειονέκτημα είναι η προσβολή από την ασκοχύτωση, το οποίο αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών. [9]

## 2.6 Λαθούρι

### 2.6.1 Καταγωγή και διάδοση

Οι μικρόσπερμες ποικιλίες κατάγονται από τη νοτιοδυτική Ασία, ενώ οι μεγάλοςπερμες από τις χώρες που περιβρέχει η Μεσόγειος. Το λαθούρι καλλιεργείται στις χώρες από τις οποίες κατάγεται, στις Ινδίες και στη νότια Σοβιετική Ένωση.

### 2.6.2 Χρησιμότητα

Το λαθούρι που καλλιεργείται ανήκει σε δύο είδη: στο βρώσιμο ως όσπριο λαθούρι και στο κτηνοτροφικό. Το κτηνοτροφικό λαθούρι χρησιμοποιείται κυρίως για τον καρπό του και κατά δεύτερο λόγο για το σανό του. Τα φυτά κατά την άνθηση, καθώς και τα σπέρματα του λαθουριού, περιέχουν τη λαθυρίνη, μια δηλητηριώδη ουσία που ανήκει στα αλκαλοειδή. Η λαθυρίνη προκαλεί στα άλογα, τα πρόβατα και τους χοίρους μια ασθένεια που καλείται λαθυρίαση. Εκτός από τη λαθυρίνη, το λαθούρι περιέχει και άλλες πικρές ουσίες που προκαλούν τροφικές ανωμαλίες στα ζώα. Για το λόγο αυτό χρειάζεται προσοχή κατά τη χορήγηση του λαθουριού στα ζώα.

### 2.6.3 Σημασία για την Ελλάδα

Το λαθούρι λόγω της αντοχής του στις ξηροθερμικές συνθήκες και τις σκωριάσεις, αντικαθιστά το βίκο. Έτσι καλλιεργείται σήμερα στις ξηρές και θερμές περιοχές των νομών Αργολίδας, Κορινθίας, Αρκαδίας, Λακωνίας, Ρεθύμνου, Ηρακλείου, Λασιθίου και

αλλού. Η έκταση που καταλαμβάνει η καλλιέργεια του λαθουριού στη χώρα μας, κυμαίνεται γύρω στα 230.000 στρέμματα. [9]

## 2.7 Ρόβι

### 2.7.1 Καταγωγή και διάδοση

Το ρόβι κατάγεται από την Εγγύς Ανατολή και τη Μεσόγειο. Η καλλιέργειά του είναι γνωστή από την αρχαιότητα, όπως αναφέρουν ο Θεόφραστος και ο Διοσκουρίδης. Σήμερα καλλιεργείται στις χώρες από τις οποίες κατάγεται, όπως είναι οι παραμεσόγειες χώρες και οι χώρες της Εγγύς Ανατολής.

### 2.7.2 Χρησιμότητα

Το ρόβι καλλιεργείται κυρίως για τον καρπό του και μερικές φορές για το σανό του. Αποτελεί τροφή για τα ζώα εργασίας, καθώς και για τα ζώα παχύνσεως. Η χημική του σύνθεση είναι παρόμοια με εκείνη του βίκου και του λαθουριού. Περιέχει και ορισμένες πικρές ουσίες που το καθιστούν τοξικό για τον άνθρωπο και τους χοίρους.

### 2.7.3 Σημασία για την Ελλάδα

Το ρόβι καταλαμβάνει στη χώρα μας 200.000 περίπου στρέμματα, αντικαθιστώντας το βίκο και το μπιζέλι στις ψυχρές και ορεινές περιοχές. [9]

## 2.8 Γενικά για τα ανοιζιάτικα ψυχανθή

Τα ανοιζιάτικα ψυχανθή θα μπορούσαν να εξετασθούν μαζί με τα χειμερινά ψυχανθή, γιατί παρουσιάζουν ομοιότητες όσον αφορά την περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες και την ιδιότητά τους να δεσμεύουν το άζωτο. Διαφέρουν όμως στις απαιτήσεις τους σε θερμότητα, φωτισμό και υγρασία. Για το λόγο αυτό, εξάλλου σπέρνονται την άνοιξη και μερικές φορές μάλιστα σε συγκαλλιέργεια με τον αραβόσιτο.

Τα κυριότερα στη χώρα μας ανοιζιάτικα ψυχανθή, που καλλιεργούνται σαν φυτά μεγάλης καλλιέργειας, είναι τα φασόλια, η σόγια και η αραχίδα.

## 2.9 Φασόλι

### 2.9.1 Καταγωγή και διάδοση

Το κοινό φασόλι κατάγεται από τη νότιο Αμερική, όπου οι ιθαγενείς το καλλιεργούσαν από αρχαιοτάτων χρόνων. Ορισμένα άλλα είδη του γένους αυτού κατάγονται από την Ασία.

Το φασόλι διαδόθηκε σε όλο τον κόσμο και καλλιεργείται σήμερα σε μεγάλες εκτάσεις. [9]

### 2.9.2 Χρησιμότητα

Το φασόλι χρησιμοποιείται τόσο για τους χλωρούς λοβούς όσο και για τα ξηρά σπέρματά του. Η περιεκτικότητα των ξερών φασολιών σε πρωτεΐνες είναι 17,45%, των υδατανθράκων 60% και των λιπαρών ουσιών 1,40%. Η μέση σύσταση των φρέσκων χλωρών φασολιών είναι νερό 11,60% ενώ πρωτεϊνών 21,30%. Τέλος, το κυριότερο κριτήριο της ποιότητας των λοβών είναι το κανονικό μέγεθος και η τρυφερότητά τους.

### 2.9.3 Σημασία για την Ελλάδα

Τα φασόλια καλλιεργούνται στη χώρα μας σαν μονοκαλλιέργεια σε έκταση 250.000 στρεμμάτων περίπου και σε συγκαλλιέργεια με τον αραβόσιτο σε έκταση 400.000 στρεμμάτων περίπου. Το προϊόν, χλωρό ή ξερό, καταναλώνεται σε μεγάλες ποσότητες από τα ευρύτερα στρώματα του πληθυσμού.

Το φασόλι, με τις πολλές ποικιλίες του που έχουν ευρεία προσαρμοστικότητα, αξιοποιεί με μεγάλη επιτυχία τις δροσερές και αρδευόμενες περιοχές της χώρας μας, είτε αυτές βρίσκονται κοντά στη θάλασσα είτε σε υψόμετρο μέχρι τη ζώνη της ελάτης. [9]

## 2.10 Σόγια

### 2.10.1 Καταγωγή και διάδοση

Η σόγια κατάγεται από τις χώρες τις ανατολικής Ασίας, όπως την Κίνα, την Κορέα και την Ιαπωνία. Γραπτά μνημεία αναφέρουν ότι η καλλιέργεια της σόγιας ήταν γνωστή στην Κίνα από το 2838 π.Χ. Η σόγια συμπεριλαμβανόταν στα πέντε ιερά φυτά της Κίνας.

Σήμερα η σόγια καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις, στις χώρες από τις οποίες κατάγεται. Στην Ευρώπη, όπου μεταφέρθηκε κατά τον 17<sup>ο</sup> αιώνα, καλλιεργείται σε μικρές εκτάσεις. Το φυτό αυτό εισήχθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής το 1804 και καλλιεργήθηκε σε πολύ μικρή έκταση. Μετά όμως το 1920, η καλλιέργεια της σόγιας



επεκτάθηκε πάρα πολύ σε πολλές Πολιτείες και συγκεκριμένα στη ζώνη του καλαμποκιού. Έτσι, οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής συγκαταλέγονται σήμερα από τις κυριότερες χώρες που παράγουν σόγια.

### 2.10.2 Χρησιμότητα

Η σόγια χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή του σογιάλεου και του σογιέλαιου. Το σογιάλεο χρησιμεύει σε μίγμα με το σιτάλευρο για την παρασκευή ψωμιού, παγωτού, μπισκότων και άλλων προϊόντων. Αποτελεί επίσης πλούσια πρωτεϊνούχα τροφή στην κτηνοτροφία και πτηνοτροφία. Από την πρωτεΐνη του σογιάλεου μπορούν μέσω των ζώων να παραχθούν διάφορα κτηνοτροφικά προϊόντα, όπως γάλα, αυγά, κρέας και άλλα. Η βιομηχανία κατασκευάζει από το σογιάλεο κόλλα, πλαστικά και υδροχρώματα.

Το σογιέλαιο χρησιμοποιείται στη μαγειρική για την παρασκευή προϊόντων όπως είναι η μαργαρίνη, το φυτικό βούτυρο και η μαγιονέζα. Η βιομηχανία το χρησιμοποιεί για την παρασκευή σαπουνιού, χρωμάτων, μουσαμάδων, βερνικιών και άλλων προϊόντων απαραίτητα για τις ανάγκες των ανθρώπων.

Οι λαοί της Άπω Ανατολής χρησιμοποιούν τον καρπό της σόγιας για να παρασκευάσουν γιαούρτι, γλυκίσματα, φαγητά, ποτά και άλλα είδη διατροφής.

Ο σογιόκαρπος δίνεται στα μηρυκαστικά (μοσχάρια, πρόβατα) ωμός για τροφή, ενώ στα πουλερικά και τους χοίρους χορηγείται ψημένος για να μην προκαλέσει πεπτικές διαταραχές.

### 2.10.3 Σημασία για την Ελλάδα

Η σόγια θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη χώρα μας για τη διατροφή των ζώων. Αυτό όμως, προϋποθέτει φθηνότερη παραγωγή της σόγιας από τα άλλα ψυχανθή που χρησιμοποιούνται σήμερα στην κτηνοτροφία. Αν όμως η καλλιέργεια της σόγιας πρόκειται να καταλάβει ποτιστικές εκτάσεις τότε θα δώσει κτηνοτροφή μάλλον υψηλού κόστους. Για τη διατροφή του ανθρώπου με σόγια δεν έχουμε ακόμη σχετικές ενδείξεις από τη χώρα μας.

Από απόψεως κλίματος, όπως θα δούμε, δεν μπορούμε να πούμε ότι η Ελλάδα βρίσκεται στην περιοχή της ζώνης της σόγιας. Τα πειράματα όμως, του Ινστιτούτου Βάμβακος και Βιομηχανικών Φυτών παρέχουν ενδείξεις ότι μερικές περιοχές της χώρας μας μπορούν να δώσουν ικανοποιητικές αποδόσεις σόγιας. Η καλλιέργεια βέβαια της

σόγιας, σε αξιόλογη έκταση, θα πρέπει να συνδυασθεί με παράλληλη ανάπτυξη της αντίστοιχης βιομηχανίας. Τέλος, έχει γίνει γνωστό ότι στο Καλαμάκι Κορίνθου, λειτουργούν μύλοι σόγιας που επεξεργάζονται κάθε χρόνο 80.000 τόνους σογιόκαρπου, ο οποίος εισάγεται από τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. [9]

## 2.11 Αραχίδα

### 2.11.1 Καταγωγή και διάδοση

Η αραχίδα είναι φυτό των τροπικών και υποτροπικών χωρών και κατάγεται, πιθανότατα, από τη βόρεια Αργεντινή και τη νότια Βραζιλία. Σήμερα, καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο. Οι κυριότερες όμως χώρες που καλλιεργούν την αραχίδα είναι η Κίνα, η Ινδία, η δυτική Αφρική, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και οι παραμεσόγειες χώρες.

### 2.11.2 Χρησιμότητα

Η αραχίδα είναι μια από τις κυριότερες πηγές εξαγωγής βρώσιμου λαδιού. Το αραχιδέλαιο χρησιμοποιείται στη μαγειρική, στη ζαχαροπλαστική και για την παρασκευή μαργαρίνης. Τα σπέρματα της αραχίδας περιέχουν 48-58% λάδι. Ο πλακούντας που απομένει μετά την εξαγωγή του λαδιού, αποτελεί αξιόλογη κτηνοτροφία γιατί περιέχει 23-28% πρωτεΐνη.

### 2.11.3 Σημασία για την Ελλάδα

Επειδή στη χώρα μας ευδοκμεί η ελιά, η αραχίδα δεν χρησιμοποιείται για την παραγωγή βρώσιμου λαδιού, αλλά μόνο στη ζαχαροπλαστική και σαν ξηρός καρπός.

Η καλλιέργεια της αραχίδας στην Ελλάδα, περιορίζεται σε ορισμένες περιοχές της Πελοποννήσου, της Κρήτης και του νομού Σερρών. Η έκταση που κατέλαβε τα τελευταία χρόνια, κυμάνθηκε μεταξύ 30.000 και 50.000 στρέμματα με μέση στρεμματική απόδοση γύρω στα 200 κιλά. Το ελληνικό περιβάλλον πάντως είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια της αραχίδας. [9]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΨΥΧΑΝΘΩΝ

#### 3.1 Ορισμός της ποιότητας και τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των τροφίμων.

Ποιότητα είναι η ικανότητα ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας να ανταποκρίνεται στο σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Είναι το σύνολο των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών του προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, που εξυπηρετούν καθορισμένες ή υπονοούμενες ανάγκες.

Η ποιότητα του τροφίμου πιο συγκεκριμένα, ορίζεται ως ο βαθμός προσαρμογής αυτού στις απαιτήσεις του καταναλωτή, που έχουν σχέση με τη θρεπτικότητα και τις οργανοληπτικές του ιδιότητες. Αποτελεί το σύνολο των χαρακτηριστικών του τροφίμου, τα οποία στοχεύουν στην ικανοποίηση των εκφρασμένων ή εννοούμενων αναγκών του καταναλωτή, και που τελικά καθορίζουν το βαθμό αποδοχής του προϊόντος από αυτόν. Η ποιότητα κάθε τροφίμου εξαρτάται από την ποιότητα των πρώτων υλών και από την τεχνολογία παραγωγής, εξωτερικεύεται δε με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα όπως άρωμα, γεύση, σύσταση και άλλα. Έτσι, η ποιότητα ενός τροφίμου αποτελεί την οριακή «συνισταμένη των επιμέρους ποιοτήτων» των υλικών και των μεθόδων τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παραγωγή ενώ είναι άμεσα συνδεδεμένη με το κόστος παραγωγής.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ποιότητας των τροφίμων (συντελεστές ποιότητας) είναι τα ακόλουθα:

1. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά όπως χρώμα, μέγεθος, σχήμα, υφή, γεύση, οσμή.
2. Θρεπτική αξία
3. Συμφωνία με τη νομοθεσία
4. Συσκευασία
5. Διατηρησιμότητα
6. Ασφάλεια

Ένα από τα σημαντικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων είναι η ασφάλεια διότι σχετίζεται άμεσα με τις ασθένειες που προκαλούν τα τρόφιμα στον ανθρώπινο οργανισμό. [10]

### 3.2 Ποιότητα οσπρίων

Τα όσπρια είναι τρόφιμα με πολύ υψηλή θρεπτική αξία, καθώς αποτελούν άριστη πηγή πρωτεΐνης, αμύλου, σιδήρου ενώ έχουν πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος.

Η καλή ποιότητα των οσπρίων δεν επηρεάζεται μόνο από τη βιομηχανική επεξεργασία αλλά ξεκινάει πολύ νωρίς και συγκεκριμένα από το χωράφι. Η ποιότητα και ως εκ τούτου η αγοραστική αξία των οσπρίων εξαρτάται από την επικαιρότητα της συγκομιδής, το επίπεδο ωριμότητας των λοβών και την προσοχή στο χειρισμό. Επιπλέον, η ποιότητά τους διασφαλίζεται σε κάθε στάδιο της παραγωγής και ο εξοπλισμός της τελευταίας τεχνολογίας εξασφαλίζει τον άψογο καθαρισμό και την απόλυτη ομοιογένειά τους.

Έτσι, ο χρόνος συγκομιδής και η ασφαλής αποθήκευση παίζουν σημαντικό ρόλο στην ποιότητα των οσπρίων διότι βελτιώνουν την εμπορευσιμότητά τους, παρεμποδίζουν τις απώλειες παραγωγής τους καθώς επίσης διατηρούν την ποιότητά τους αναλλοίωτη.

Όταν οι λοβοί έχουν φτάσει στο στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας και η περιεχόμενη υγρασία τους βρίσκεται στα επιθυμητά επίπεδα (επιθυμητή υγρασία 15%), η καθυστέρηση της συγκομιδής, ειδικά σε εποχές όπου οι καιρικές συνθήκες δεν είναι ιδανικές, μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές απώλειες παραγωγής. Όταν μια συγκομιδή γίνει σε περίοδο όπου επικρατεί μεγάλη υγρασία στο περιβάλλον, αυξάνεται η λεύκανση και η μόλυνση των σπόρων με αποτέλεσμα η ποιότητα των οσπρίων να μειώνεται σημαντικά. Δηλαδή, η επίδραση των καιρικών συνθηκών σε μια καλλιέργεια οσπρίων, μπορεί να μειώσει την ποιότητα του σπόρου, να προκαλέσει τον αποχρωματισμό του, καθώς και να μειώσει το χρόνο βιωσιμότητάς του.

Επίσης, βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των οσπρίων και πρέπει να ελέγχονται πριν την αποθήκευσή τους είναι:

1. Η κατάσταση του αρχικού σπόρου που εισάγεται για αποθήκευση.
2. Η περιεχόμενη υγρασία του σπόρου κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.
3. Η θερμοκρασία, και
4. Η χρονική διάρκεια της αποθήκευσης.

Τέλος, για να μην παρατηρηθούν σοβαρές απώλειες παραγωγής (το ποσοστό απώλειας μιας παραγωγής υπολογίζεται από τους σπόρους που υπάρχουν πριν γίνει η συγκομιδή και από τους σπόρους που απομένουν μετά από αυτή), οι διαδικασίες οι οποίες θα πρέπει να υποστεί το προϊόν θα πρέπει να γίνονται με μεγάλη προσοχή και με τον κατάλληλο εξοπλισμό. [12]

### 3.3 Τρόποι συγκομιδής των οσπρίων

Η συγκομιδή των οσπρίων μπορεί να γίνει είτε μηχανικά είτε με το χέρι. Η μηχανική συγκομιδή των καλλιεργειών γίνεται σε 3 διαφορετικούς χρόνους:

- α) Στην πρώιμη συγκομιδή
- β) Στην έγκαιρη συγκομιδή όπου η περιεχόμενη υγρασία του σπόρου είναι 14-15% και
- γ) Στην όψιμη συγκομιδή όπου γίνεται 2 εβδομάδες μετά την έγκαιρη συγκομιδή.

Ο βέλτιστος χρόνος όπου μπορεί να αρχίσει είναι όταν ο σπόρος έχει αποκτήσει περιεχόμενη υγρασία 15%.

Καθυστερήσεις στη συγκομιδή και η περαιτέρω ξήρανση των λοβών και των σπόρων, οδηγούν σε σημαντικές απώλειες παραγωγής λόγω της πτώσης και της καταστροφής των λοβών. Εάν παρατηρηθεί καθυστέρηση στη συγκομιδή (περίπου 15 ημερών) κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεων, οι απώλειες μπορεί να φτάσουν το 24% λόγω καταστροφών. Η απώλεια βέβαια αυτή θα μπορούσε να είναι υψηλότερη εάν η συγκομιδή γινόταν όταν η περιεχόμενη υγρασία του σπόρου από 13,8% έπεφτε στην κατώτερη που είναι 12%.

Γενικά, η ποιότητα των οσπρίων μειώνεται όταν παρατηρούνται καθυστερήσεις στη συγκομιδή. Στην περίπτωση αυτή η βλάστηση είναι μειωμένη και οι σπόροι είναι πιο ευαίσθητοι στη θραύση.

Η έκταση αυτή των ποιοτικών αλλαγών ποικίλει σύμφωνα με την τεχνική συγκομιδής και της ποικιλίας. Δηλαδή, η πρώιμη συγκομιδή του σπόρου με υψηλότερη από την επιτρεπτή περιεχόμενη υγρασία θα επέτρεπε στα όσπρια και ειδικά στα μπιζέλια να συγκομιστούν πριν από τη συγκομιδή του σίτου και του κριθαριού. Οι καλλιεργητές καθυστερούν τη συγκομιδή των οσπρίων διότι δίνουν προτεραιότητα στη συγκομιδή των δημητριακών.

Το θέρισμα και η αποξήρανση είναι διαδικασίες οι οποίες όταν πραγματοποιηθούν με υγρασία 30% με 50%, θα δώσουν υψηλότερες αποδόσεις παραγωγής.

Τέλος, οι υψηλότερες αποδόσεις παραγωγής και η καλύτερη ποιότητα των οσπρίων που έχουν συγκομιστεί μηχανικά, λαμβάνονται όταν η περιεχόμενη υγρασία του σπόρου είναι 15%. [32]

### 3.4 Η ποιότητα του σπόρου κατά τη συγκομιδή

Η ποιότητα του σπόρου βελτιώνεται με την πρώιμη συγκομιδή. Κατά την πρώιμη συγκομιδή το χρώμα των σπόρων είναι φωτεινό, έντονο και το μέγεθός τους ομοιόμορφο ενώ κατά την όψιμη συγκομιδή το χρώμα του σπόρου γίνεται πιο σκούρο, το μέγεθός του

μεταβλητό, καθώς και ο σπόρος γίνεται περισσότερο επιρρεπής στο σπασίμο κατά τη διάρκεια της συγκομιδής όπως, και στους επόμενους χειρισμούς.

Η δομή των μεγάλων σπόρων καθιστά τα όσπρια πιο ευαίσθητα στους τραυματισμούς κατά τους διάφορους χειρισμούς. Οι πρώτοι συγκομισμένοι σπόροι με υγρασία 11%-12% είναι πιο ελαστικοί στη θραύση, σε σύγκριση με τους όψιμους σπόρους όπου με υγρασία λιγότερη από 10% είναι εξαιρετικά εύθρυπτοι, κατά την διαδικασία διάφορων χειρισμών.

Το χρώμα των σπόρων παίζει σημαντικό ρόλο για την πώλησή τους διότι το σκούρο χρώμα ή η απώλεια χρώματος επηρεάζει αρνητικά τον καταναλωτή για την αγορά αυτού του προϊόντος. Αιτία του συγκεκριμένου προβλήματος, είναι οι θερμοκρασίες οι οποίες επικρατούν στο περιβάλλον, κατά τη διάρκεια της συγκομιδής. Όταν η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι υψηλές, το χρώμα του σπόρου σκουραίνει με μεγάλο ρυθμό, γι' αυτό το χρονικό διάστημα που κρατά η συγκομιδή πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι παράγοντες αυτοί για να αποφεύγονται τέτοιου είδους προβλήματα.

### 3.5 Βελτιωμένη παραγωγή και ποιότητα

Η πρώιμη συγκομιδή των οσπρίων μπορεί να βελτιώσει την παραγωγή και την ποιότητά τους, ο ακριβής όμως χρόνος της συγκομιδής εξαρτάται και από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Γενικά, τα όσπρια πρέπει να συγκομίζονται σε μια περιεκτικότητα υγρασίας η οποία να ελαχιστοποιεί την απώλεια παραγωγής και την επιδείνωση της ποιότητας. Οι καθυστερήσεις στη συγκομιδή μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλή ποιότητα σπόρου εξαιτίας των καιρικών συνθηκών. Έτσι για παράδειγμα, σε περίοδο βροχοπτώσεων ο μίσχος βρέχεται και η ποιότητα των σπόρων μειώνεται.

Κατά την πρώιμη συγκομιδή των σπόρων, όταν η υγρασία είναι υψηλότερη από τη συνηθισμένη (15%), η ποιότητα των σπόρων διατηρείται καλύτερα. Γι' αυτό το λόγο σε πολλές περιοχές οι καλλιεργητές των οσπρίων ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο όριο υγρασίας κατά τη συγκομιδή, ειδικά στη συγκομιδή των μπιζελιών.

Τέλος οι σπόροι οι οποίοι παραμένουν αναλλοίωτοι από τις καιρικές συνθήκες είναι εξαιρετικής ποιότητας και μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα. [38]

### 3.6 Εκτιμήσεις αποθήκευσης

Εργαστηριακές δοκιμές που έγιναν κυρίως σε μπιζέλια και λούπινα έδειξαν πως η αποθήκευση σε μια θερμοκρασία 35°C, επιδεινώνει την ποιότητα του σπόρου γρήγορα ενώ

σπόρος με υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία αποθηκευμένος στους 27°C επιδεινώνεται με πιο αργό ρυθμό. Σπόρος που αποθηκεύεται στους 20°C, με περιεχόμενη υγρασία 13% και 14% για τα λούπινα και τα μπιζέλια αντίστοιχα, δεν παρουσίασε καμία απώλεια στη βιωσιμότητά του κατά τη διάρκεια αποθήκευσης 10 μηνών.

Το χρώμα των οσπρίων το οποίο είναι σημαντικό για τον καθορισμό της εμπορευσιμότητας και της αξίας των προϊόντων για την ανθρώπινη κατανάλωση, βρέθηκε ότι εκτός από την αυξανόμενη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία αλλάζει και με το χρόνο αποθήκευσης. Συγκεκριμένα, η υποβάθμιση του χρώματος ήταν αισθητά μεγαλύτερη στα μπιζέλια και ειδικότερα στα πράσινα της ποικιλίας Δίας.

### 3.7 Απαιτήσεις για ασφαλή αποθήκευση

Οι χαμηλές θερμοκρασίες και η χαμηλή περιεχόμενη υγρασία του σπόρου, παρέχουν τις κατάλληλες συνθήκες για τη μακροπρόθεσμη αποθήκευση των οσπρίων. Η θερμοκρασία και η υγρασία αλληλεπιδρούν για να ρυθμίσουν την ταχύτητα επιδείνωσης της ποιότητας.

Σπόρος με περιεχόμενη υγρασία 10% ή λιγότερη, αποθηκεύεται καλά σε θερμοκρασία μέχρι 30°C, για την απαίτηση όμως της συγκεκριμένης υγρασίας πραγματοποιείται καθυστέρηση στη συγκομιδή η οποία μπορεί να οδηγήσει σε ποιοτικές απώλειες.

Τα όσπρια που συγκομίζονται με περιεχόμενη υγρασία περισσότερη από 14%, απαιτούν προσεκτική διαχείριση κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Η χρήση του αερισμού συστήνεται για να μειώσει και να παρέχει μια ομοιόμορφη θερμοκρασία αποθήκευσης.

Οι εργασίες κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης πρέπει να είναι πολύ προσεκτικές διότι η ευαισθησία των σπόρων στο σπάσιμο είναι μεγάλη.

Κατά την αποθήκευση, παρατηρείται μετακίνηση υγρασίας μεταξύ των αποθηκευμένων σπόρων, η οποία όμως μπορεί να προκαλέσει σοβαρές εσωτερικές ζημιές σε αυτούς. Για το λόγο αυτό, ο συνεχής έλεγχος της περιεχόμενης υγρασίας των σπόρων είναι ουσιαστικός κατά τη διάρκεια μιας παρατεταμένης αποθήκευσης.

### 3.8 Ποιότητα σπόρου κατά τη διάρκεια αποθήκευσης

Η ποιότητα του σπόρου για να διατηρηθεί κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, πρέπει να γίνει με την ελαχιστοποίηση του ποσοστού επιδείνωσης και με την παρεμπόδιση της

επιδείνωσης από τους μύκητες. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν κατά την πρώιμη ή την όψιμη συγκομιδή επηρεάζουν την αποθήκευση του σπόρου.

Στην αποθήκευση η διαδικασία γήρανσης των σπόρων δε σταματά αλλά αντιθέτως συνεχίζει. Το ποσοστό γήρανσης του σπόρου εξαρτάται από την ποιότητα του αρχικού σπόρου, από τη θερμοκρασία αποθήκευσης, από την περιεκτικότητα της περιεχόμενης υγρασίας και από το χρόνο αποθήκευσης.

Εάν τα αποθηκευμένα όσπρια ψυχθούν, μειώνεται η δυνατότητα απώλειας χρώματος και το χρώμα τους παραμένει αμετάβλητο. Τα οφέλη που αποκτούν τα όσπρια με την πρώιμη συγκομιδή, δηλαδή η φωτεινότητα και η ομοιομορφία χρώματος, μπορούν εύκολα να χαθούν λόγω των δυσμενών συνθηκών αποθήκευσης.

Η βλάστηση του σπόρου παρέχει μια καλή ένδειξη για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται. Σπόρος, ο οποίος είναι ζωηρός και εξαιρετικής ποιότητας μπορεί να διατηρήσει την ποιότητά του ακόμα και όταν οι συνθήκες αποθήκευσης είναι δυσμενείς, ενώ σπόρος κακής ποιότητας επιδεινώνεται σχετικά γρήγορα ακόμα και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές. [13]

### 3.9 Ποιότητα φασολιών

Τα φασόλια τα οποία προορίζονται για την τροφή του ανθρώπου πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας, να είναι οπτικά ελκυστικά και να πληρούν τις ανάγκες των καταναλωτών. Το μέγεθος, το χρώμα και η ομοιομορφία του σπόρου είναι παράγοντες οι οποίοι επιδρούν είτε αρνητικά είτε θετικά για την αγορά τους από τον καταναλωτή. Επίσης, η παρουσία σπασμένων σπόρων ή οι ακαθαρσίες που μπορεί να βρίσκονται εντός αυτών είναι σημαντικοί παράγοντες οι οποίοι έχουν επιπτώσεις στην οπτική ποιότητα.

Το χρώμα του σπόρου παίζει μεγάλο ρόλο στις πωλήσεις όχι μόνο των φασολιών αλλά και γενικότερα όλων των οσπρίων. Οι περισσότεροι από τους καταναλωτές προτιμούν το απαλό καφετί χρώμα των σπόρων. Η απώλεια χρώματος καθώς επίσης και το σκούρο χρώμα των σπόρων, μπορεί να καταστήσει το προϊόν σε λιγότερο εμπορεύσιμο.

Τέλος, ο σημαντικότερος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα του σπόρου είναι οι καιρικές συνθήκες. Έτσι για παράδειγμα, όταν παρατηρείται καθυστέρηση της συγκομιδής κατά τη διάρκεια έντονης ηλιοφάνειας, το χρώμα του σπόρου εξασθενίζει, με συνέπεια να μειώνεται η βιωσιμότητά του και να αυξάνεται το ποσοστό των χαλασμένων σπόρων. [15]



### 3.9.1 Συγκομιδή των φασολιών

Τα βασικά κριτήρια ωρίμανσης για τη συγκομιδή του λαχανοκομικού φασολιού είναι το μέγεθος του λοβού και ο βαθμός ανάπτυξης των σπόρων. Η συγκομιδή γίνεται πριν οι λοβοί φτάσουν στη φυσιολογική ωριμότητα και όταν οι σπόροι έχουν αναπτυχθεί μερικώς, δηλαδή  $\frac{2}{3}$  περίπου μετά την πλήρη άνθιση (ανάλογα με την ποικιλία κατά τη συγκομιδή), οι λοβοί έχουν φτάσει σχεδόν στο πλήρες μέγεθός τους, ενώ οι σπόροι έχουν περίπου το τελικό μέγεθός τους. Η σάρκα του λοβού πρέπει να είναι τραγανή, με λίγες ίνες και η επιφάνειά του λεία, χωρίς εμφανείς διογκώσεις από τους αναπτυσσόμενους σπόρους.

Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται έγκαιρα, γιατί οι λοβοί υπερωριμάζουν γρήγορα, οπότε αρχίζει η σκλήρυνση των ιστών και η υπερβολική αύξηση των σπόρων. Οι καθυστερήσεις στη συγκομιδή μπορεί να οδηγήσουν σε απώλειες στην παραγωγή καθώς και στη μείωση της ποιότητας του σπόρου. Με την πρόωπη συγκομιδή του σπόρου η βλάστησή του είναι υψηλή, το μέγεθός του μεγάλο και το χρώμα του ομοιόμορφο και έντονο. Παρ' όλα αυτά όμως ο πρόωμος συγκομισμένος σπόρος είναι περισσότερο επιρρεπής στο σπάσιμο κατά τη διάρκεια της συγκομιδής καθώς και στους επόμενους χειρισμούς, γι' αυτό οι χειρισμοί του πρέπει να γίνονται προσεκτικά για να αποφευχθεί το σπάσιμο. Με την όψιμη συγκομιδή των σπόρων υπάρχει μεγάλος κίνδυνος της πτώσης και της καταστροφής των λοβών, με αποτέλεσμα να υπάρχουν απώλειες στην παραγωγή οι οποίες αναμένονται μέχρι και 15%. Έτσι για τους παραπάνω λόγους η συγκομιδή των φασολιών πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και όταν το επίπεδο της περιεχόμενης υγρασίας φτάσει το 15%.

Οι σύγχρονες μηχανές που χρησιμοποιούνται για τη συγκομιδή των νάνων ποικιλιών φασολιού διαχωρίζουν τους λοβούς από τα υπόλοιπα τμήματα του φυτού. Οι λοβοί που συγκομίζονται μηχανικά, μπορεί να έχουν μικροτραύματα (που ευνοούν τις μικροβιακές προσβολές) γι' αυτό πρέπει να τους επεξεργασθεί αμέσως η βιομηχανία ή να διατεθούν αμέσως στην αγορά νωπής κατανάλωσης. Γενικά, κατά τη μηχανική συγκομιδή σημειώνονται απώλειες προϊόντος σε ποσοστά 5-25%. Τέλος, τα ξηρά φασόλια συγκομίζονται όταν οι λοβοί ωριμάσουν πλήρως και ξεραθούν επαρκώς. Τότε οι σπόροι έχουν περιεχόμενη υγρασία 16-20%. Αν τα ξηρά φασόλια συγκομισθούν με χαμηλότερη από 14% περιεχόμενη υγρασία, τότε κατά τη μηχανική συγκομιδή μπορεί να τραυματιστούν (οι κοτυληδόνες, το έμβρυο ή το περίβλημα) και να μειωθεί η βλαστική ικανότητα του σπόρου. [35]

### 3.9.2 Αποθήκευση των φασολιών

Η αποθήκευση του φασολιού γίνεται όταν η περιεχόμενη υγρασία του σπόρου είναι περίπου 14%. Η αποθήκευση με την ελάχιστη δυνατή υγρασία προτείνεται για να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα απώλειας χρώματος από το σπόρο. Όμως, η ελάχιστη δυνατή υγρασία καθιστά τους σπόρους πιο ευαίσθητους στο σπάσιμο κατά τη διάρκεια των χειρισμών και οι καθυστερήσεις για να ληφθούν αυτά τα επίπεδα υγρασίας μπορούν να οδηγήσουν σε ουσιαστική ζημιά του σπόρου από τις καιρικές συνθήκες. Προσοχή επομένως πρέπει να δοθεί σε αυτούς τους παράγοντες, δηλαδή σε ένα κατάλληλο επίπεδο υγρασίας και μιας κατάλληλης θερμοκρασίας για την αποθήκευση του σπόρου.

### 3.9.3 Όροι που πρέπει να πληρούν τα προσυσκευασμένα φασόλια

Τα προσυσκευασμένα φασόλια πρέπει να πληρούν τους εξής όρους:

1. Να έχουν κόκκους ακέραιους, ώριμους, φυσιολογικού χρώματος, μη συρρικνωμένους, χωρίς οπές από έντομα, απαλλαγμένους από έντομα, απαλλαγμένους από επικίνδυνες ασθένειες, χωρίς να εμφανίζουν καμία αλλοίωση ή αυξημένη θερμοκρασία.
2. Να είναι καθαρισμένα με κοσκίνισμα ή να έχει πραγματοποιηθεί διαλογή με το χέρι.
3. Να μην έχουν κόκκους άλλων κατηγοριών.
4. Να είναι πρακτικά απαλλαγμένα από ξένες ύλες.
5. Οι μακροσκοπικοί και οργανοληπτικοί τους χαρακτήρες να είναι χαρακτηριστικοί για κάθε κατηγορία και να εξασφαλίζουν τις προϋποθέσεις υγιεινής συντήρησης και μεταχείρισης γενικά, όπως αυτά καθορίζονται από τον κώδικα τροφίμων.
6. Να μην έχουν υγρασία σε ποσοστό ανώτερο του 14%.

Στα προσυσκευασμένα φασόλια είναι ανεκτή η παρουσία:

- α) Σπασμένων κόκκων, με μέγεθος κάτω από το μισό ακέραιου κόκκου σε ποσοστό μέχρι 2%.
- β) Ατροφικών και αποχρωματισμένων κόκκων, σε ποσοστό μέχρι 0,5%.
- γ) Ξένων υλών, σε ποσοστό ως 0,05% από τις όποιες γαιώδεις προσμίξεις μέχρι 0,02%. [3]

### 3.10 Ποιότητα μπιζελιού

Η διαχείριση της συγκομιδής του μπιζελιού είναι ιδιαίτερα σημαντική εάν το μπιζέλι πρόκειται να πωληθεί ως ανθρώπινο τρόφιμο ή ως σπόρος. Οι καλλιεργητές πρέπει να

έχουν ως στόχο τα υψηλής ποιότητας μπιζέλια για να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της αγοράς. Εάν υπάρχουν ποιοτικά προβλήματα συμπεριλαμβανομένου της λεύκανσης ή των ραγισμένων σπόρων, η χρήση των μπιζελιών γίνεται μόνο για την τροφή των ζώων. Οι απαιτήσεις της αγοράς θα πρέπει να προσδιοριστούν προτού παραχθούν τα μπιζέλια, για να βελτιστοποιήσουν τη δυνατότητα να συγκομιστούν μπιζέλια τα οποία θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις και στις ανάγκες αυτής. Για παράδειγμα, οι παράγοντες που παίζουν ρόλο για την ανταπόκριση των καταναλωτών στο συγκεκριμένο προϊόν είναι το μέγεθος και η μορφή του σπόρου. Εάν ο σπόρος είναι ζαρωμένος, ραγισμένος ή σπασμένος, το οποίο μπορεί να συμβεί από τις διάφορες επεξεργασίες που έχει υποστεί ο σπόρος κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και της αποθήκευσης, η ανταπόκριση των καταναλωτών δε θα είναι μεγάλη. Για το λόγο αυτό, οι διαδικασίες οι οποίες πρέπει να γίνουν για την παραγωγή διάφορων προϊόντων και συγκεκριμένα των μπιζελιών, θα πρέπει να γίνονται με μεγάλη προσοχή για να εξάγουν προϊόντα καλής ποιότητας.

Τέλος, το κλειδί για την παραγωγή ποιοτικών μπιζελιών βρίσκεται στον προσεκτικό έλεγχο της ωριμότητας των σπόρων και στα επίπεδα υγρασίας που έχουν καθοριστεί για να γίνει η αποξήρανση και η συγκομιδή. [16]

### 3.10.1 Αποξήρανση μπιζελιού

Η αποξήρανση των μπιζελιών αρχίζει όταν η περιεχόμενη υγρασία των σπόρων είναι περίπου 30%. Εάν η αποξήρανση γίνει πολύ νωρίς (πριν αποκτήσει ο σπόρος την κατάλληλη υγρασία 30%), η ποιότητα των σπόρων θα είναι χαμηλή λόγω της εμφάνισης των πράσινων λοβών ή εάν γίνει αργά η ποιότητα θα είναι πάλι χαμηλή εξαιτίας της λεύκανσης και της καταστροφής των σπόρων. Για το λόγο αυτό η αποξήρανση θα πρέπει να γίνεται έγκαιρα για να μην παρατηρούνται απώλειες στην παραγωγή.

Στην περίπτωση των λευκών μπιζελιών, οι κοτυληδόνες αλλάζουν βαθμιαία χρώμα από πράσινο σε κίτρινο κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης. Όταν η αποξήρανση αυτών των τύπων μπιζελιών γίνει πολύ νωρίς παραμένουν πολλοί σπόροι πράσινοι. Επομένως, η αποξήρανση αυτού του τύπου μπιζελιών πρέπει να αρχίσει όταν τουλάχιστον το 50% ή περισσότεροι σπόροι έχουν γίνει κίτρινοι.

Στην περίπτωση των μπλε μπιζελιών, οι κοτυληδόνες παραμένουν πράσινες κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης. Εάν αφεθούν όμως για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφότου έχουν ωριμάσει, αρχίζει η λεύκανση (η οποία προκαλείται από τις βροχοπτώσεις κατά την ωρίμανση, την ηλιοφάνεια και τις θερμές θερμοκρασίες) και αποκτούν κίτρινο-πράσινο

χρώμα. Πράγμα όμως, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στην απόρριψη των μπιζελιών στα σημεία παράδοσης, επομένως είναι πιο ασφαλές αυτά τα μπιζέλια να αποξηραθούν νωρίτερα ακόμα και απ' τον άσπρο τύπο μπιζελιών, για να συντηρήσουν το πλούσιο πράσινο χρώμα των κοτυληδόνων τους.

Τέλος, μετά την αποξηήρανση για να συνεχιστεί η διαδικασία της συγκομιδής, πρέπει να γίνει έλεγχος της περιεχόμενης υγρασίας του σπόρου.

### 3.10.2 Συγκομιδή των μπιζελιών

Η συγκομιδή των μπιζελιών αρχίζει όταν το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των σπόρων είναι 14-15%. Για να αξιολογηθεί η περιεχόμενη υγρασία των σπόρων γίνεται τυχαία επιλογή 20 μίσχων. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται σε αρκετές παρτίδες μπιζελιών για να καθοριστεί ένας μέσος όρος υγρασίας. Η συγκομιδή των μπιζελιών, όταν γίνει στο σωστό χρονικό διάστημα (περιεχόμενη υγρασία 14-15%) είναι ουσιαστική διότι βελτιστοποιεί την παραγωγή και την υψηλή ποιότητα των σπόρων. Η καθυστέρηση στη συγκομιδή μπορεί να οδηγήσει σε διάφορα προβλήματα όπως είναι τα παρακάτω:

- Μεγαλύτερες δυσκολίες στη συγκομιδή εξαιτίας των ζιζανίων που θα βρίσκονται στους σπόρους.
- Μειωμένη παραγωγή λόγω της καταστροφής των λοβών και της πτώσης των σπόρων.
- Η συγκομιδή των μπιζελιών μπορεί να συμπέσει με τη συγκομιδή κάποιου άλλου προϊόντος, με αποτέλεσμα να καθιστά τη συγκομιδή των μπιζελιών ακόμα πιο δύσκολη.
- Μεγαλύτερος κίνδυνος μεταφοράς ασθενειών στο σπόρο.
- Περισσότερη ποσότητα σκόνης στην επιφάνεια των σπόρων, με αποτέλεσμα στη συνέχεια να γίνονται άλλες διαδικασίες για την απομάκρυνση αυτής.

Τέλος, σημαντικός παράγοντας για τη μείωση της ποιότητας των σπόρων παίζουν και οι καιρικές συνθήκες. Όταν υπάρχει καθυστέρηση στη συγκομιδή των μπιζελιών οι καιρικές συνθήκες μπορούν να προκαλέσουν ράγισμα και σπάσιμο των σπόρων, λεύκανση αυτών από την παρατεταμένη έκθεσή τους στο φως, καθώς επίσης υπάρχει μεγάλος κίνδυνος μόλυνσής τους από το χώμα. [42]

### 3.10.3 Αποθήκευση των μπιζελιών

Μετά τη συγκομιδή, οι σπόροι οι οποίοι προορίζονται για αποθήκευση πρέπει πρώτα να καθαριστούν καλά (για να απομακρυνθούν από αυτούς ξένες ύλες) και ύστερα να αποθηκευτούν, για να υπάρχουν περισσότερες ευκαιρίες επιλογής της αγοράς του προϊόντος από τους καταναλωτές.

Ο χώρος στον οποίο πρόκειται να αποθηκευτεί ο σπόρος πρέπει να έχει υγρασία 14% με 16%. Ο σπόρος ο οποίος πωλείται στην αγορά, απαιτεί συχνά την υγρασία κάτω από 14%. Ο σπόρος μπιζελιών σε 18% υγρασία μπορεί να αποθηκευτεί για 20 εβδομάδες στους 68 °C βαθμούς, αλλά μόνο για 4 εβδομάδες στους 77 °C βαθμούς.

Εάν ο σπόρος απαιτεί ξηρασία για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της αγοράς, χρησιμοποιείται ανεμιστήρας κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης για να γίνει η ξήρανση αυτή. Τέλος, για την προφύλαξη των σπόρων οι οποίοι αποθηκεύονται και κρατούνται στο χωράφι, είναι απαραίτητα και αποτελεσματικά τα σφραγισμένα σιλό διότι δεν επιτρέπουν τη διέλευση των εντόμων σε αυτά.

### 3.11 Μέθοδοι συσκευασίας των οσπρίων

Οι κατάλληλοι μέθοδοι συσκευασίας για τα όσπρια αναφέρονται παρακάτω:

1. Τα όσπρια θα πρέπει να συσκευάζονται σε σακούλες πολύ λεπτές ή σε άλλες κατάλληλες συσκευασίες οι οποίες όμως να είναι καθαρές.
2. Επίσης, για να διατηρήσουν τις τεχνολογικές, υγιεινές, θρεπτικές και οργανοληπτικές τους ιδιότητες θα πρέπει να συσκευάζονται στα εμπορευματοκιβώτια.
3. Τα εμπορευματοκιβώτια, συμπεριλαμβανομένου του υλικού συσκευασίας, κατασκευάζονται από ουσίες οι οποίες είναι ασφαλείς και κατάλληλες για την προοριζόμενη χρήση τους. Δεν θα πρέπει να μεταδίδουν οποιαδήποτε τοξική ουσία ή ανεπιθύμητη μυρωδιά ή γεύση στο προϊόν.
4. Το καθαρό βάρος των οσπρίων σε μια συσκευασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παροχή που ορίζεται από τα Πρότυπα Βάρους.
5. Τέλος, κάθε συσκευασία θα πρέπει να περιέχει όσπρια του ίδιου τύπου όπως επίσης θα πρέπει να κλείνεται και να σφραγίζεται ασφαλώς.

### 3.12 Ειδικό όροι του πιστοποιητικού έγκρισης

Το πιστοποιητικό έγκρισης είναι έγγραφο που εκδίδεται από τους αρμόδιους της πολιτείας και το οποίο περιέχει διάφορους όρους τους οποίους πρέπει να ακολουθούν οι

υπεύθυνοι συσκευαστές, για να υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια από άποψη υγιεινής στα τρόφιμα που πρόκειται να επεξεργαστούν.

Για κάθε πιστοποιητικό έγκρισης, υπάρχουν κάποιοι ειδικοί όροι οι οποίοι εκδίδονται με σκοπό την εφαρμογή των παρακάτω κανόνων. Έτσι:

1. Ο εξουσιοδοτημένος συσκευαστής θα πρέπει είτε να ιδρύσει το δικό του εργαστήριο είτε να έχει πρόσβαση σε ένα εγκεκριμένο εργαστήριο για να διεξάγει τις έρευνές του πάνω στα όσπρια.
2. Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να πληρούν τους κατάλληλους όρους υγιεινής καθώς επίσης και τον κατάλληλο αερισμό. Το προσωπικό το οποίο συμμετέχει σε όλες αυτές τις διαδικασίες θα πρέπει να βρίσκεται σε πολύ καλή υγιεινή κατάσταση και να είναι απαλλαγμένο από οποιοσδήποτε μολυσματικές ή μεταδοτικές ασθένειες οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τα τρόφιμα.
3. Οι εγκαταστάσεις επίσης, θα πρέπει να έχουν επαρκείς χώρους αποθήκευσης και να είναι απαλλαγμένες από προσβολές τρωκτικών και εντόμων.
4. Ο εξουσιοδοτημένος συσκευαστής θα πρέπει να παρατηρεί όλες τις οδηγίες σχετικά με τη δοκιμή, τη βαθμολόγηση, τη συσκευασία, το χαρακτηρισμό, τα οποία μπορούν να εκδοθούν κατά διαστήματα από το γεωργικό εμπορικό σύμβουλο ή από οποιονδήποτε άλλο υπάλληλο ο οποίος έχει εγκριθεί γι' αυτόν το σκοπό.

### 3.13 Μέθοδος αξιολόγησης-βαθμολόγησης

Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει:

1. Τα χαρακτηριστικά κάθε προϊόντος θα πρέπει να τυπώνονται σε κάθε συσκευασία με έναν τρόπο ο οποίος να εγκρίνεται από τον γεωργικό εμπορικό σύμβουλο ή από άλλον ανώτερο υπάλληλο.
2. Τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, θα πρέπει να αναγράφονται ανεξίτηλα σε κάθε ετικέτα ή συσκευασία. Αυτά τα οποία πρέπει να αναγράφονται είναι:
  - α) το όνομα και η διεύθυνση του κατασκευαστή
  - β) το χώρο όπου γίνεται η συσκευασία
  - γ) η ημερομηνία συσκευασίας
  - δ) τον αριθμό των προϊόντων που συμπεριλαμβάνει η παρτίδα
  - ε) το βάρος του προϊόντος
  - στ) τη μέγιστη λιανική τιμή (συμπεριλαμβανομένων όλων των φόρων)

ζ) την ημερομηνία λήξης του προϊόντος

Το μελάνι που χρησιμοποιείται για το χαρακτηρισμό της συσκευασίας, θα πρέπει να είναι τέτοιας ποιότητας, ώστε να μη μολύνει το προϊόν.

Τέλος, τα χαρακτηριστικά του προϊόντος δείχνουν την ποιότητα που έχει το συγκεκριμένο προϊόν, το οποίο πληροί τους παραπάνω κανόνες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΨΥΧΑΝΘΩΝ

#### 4.1 Ασφάλεια

Η ασφάλεια των τροφίμων έχει άμεση σχέση με την υγεία του ανθρώπου και κατά συνέπεια είναι θέμα σοβαρό και αδιαπραγμάτευτο.

Η ύπαρξη οποιασδήποτε επικίνδυνης ουσίας, η οποία μπορεί να οφείλεται σε βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς παράγοντες (παθογόνοι μικροοργανισμοί, φυτοφάρμακα, τοξικά συστατικά, γυαλί, μέταλλο και άλλα) και μπορεί να προκαλέσει βλάβη στην υγεία του ανθρώπου, απομακρύνει το τρόφιμο από την ασφαλή κατάσταση. Η ασφάλεια των τροφίμων μπορεί να εξασφαλιστεί εάν αναγνωριστούν οι κίνδυνοι και ελεγχθούν τα κρίσιμα σημεία καθόλη την παραγωγική διαδικασία, ώστε να επιτευχθεί η εξαφάνιση όλων των κινδύνων ή η ελαχιστοποίηση της πιθανότητας εμφάνισης αυτών.

Η πιο σημαντική απαίτηση για τα τρόφιμα έγκειται στην ασφάλεια, για την οποία οι νομοθετικές αρχές σχεδόν όλων των κρατών έχουν αναλάβει κάποιες τυπικές υποχρεώσεις έναντι των καταναλωτών. Το αυξημένο ενδιαφέρον για την ασφάλεια των τροφίμων οφείλεται κατά κύριο λόγο στην προστασία της δημόσιας υγείας και δευτερευόντως στις επιπτώσεις που έχει στα εισοδήματα των αγροτών και των μεταποιητών, στις τιμές των προϊόντων, στις επιλογές των καταναλωτών, στην ισχύ της εθνικής οικονομίας και στη διεθνή ανταγωνιστικότητα των συστημάτων τροφίμων. [8]

#### 4.2 Οργανισμοί που ασχολούνται με την ασφάλεια των τροφίμων

Ο κλάδος της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών αποτελεί ζωτικό παράγοντα της οικονομίας των κρατών, λόγω των αυξανόμενων δαπανών για την αγορά ειδών διατροφής και της σημαντικής απασχόλησης εργατικού δυναμικού. Ως εκ τούτου, η ασφάλεια των τροφίμων προστατεύει τα συμφέροντα των παραγωγών και όσων σχετίζονται με την επεξεργασία και διάθεση των τροφίμων, πέρα από τον πρωταρχικό και αδιαπραγμάτευτο σκοπό της που συνίσταται στην προστασία της υγείας των καταναλωτών. Για το λόγο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τον Απρίλιο του 1997 τη νέα της πολιτική για την Υγεία των Καταναλωτών και την Ασφάλεια των Τροφίμων και την «Πράσινη Βίβλο» για τα τρόφιμα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής την κύρια ευθύνη του νομικού πλαισίου σχετικά με τη διακίνηση ασφαλών τροφίμων έχουν το Υπουργείο Γεωργίας (U.S



Department of Agriculture, USDA) και η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Τροφίμων και Φαρμάκων (Federal Food and Drug Administration, FDA). Οι φορείς αυτοί δέχονται προτάσεις, επιδράσεις και πιέσεις κυρίως από τον πολιτικό και επιχειρηματικό τομέα, τις οργανώσεις καταναλωτών και τους διεθνείς παράγοντες. Ωστόσο, τα επόμενα χρόνια η συνεργασία όλων των αρμόδιων φορέων σε διεθνές επίπεδο αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην διασφάλιση της ποιότητας των τροφίμων, λόγω των συνεχώς μεταβαλλόμενων συνθηκών στο χώρο του διεθνούς εμπορίου. [8]

#### 4.3 Η υιοθέτηση δύο βασικών τακτικών για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων

Η εξασφάλιση της παραγωγής και διακίνησης ασφαλών και θρεπτικών τροφίμων είναι εφικτή μόνο στα πλαίσια εφαρμογής ενός νομοθετικού πλαισίου που θα καλύπτει όλη την αλυσίδα παραγωγής από «το άροτρο στο πιάτο». Η αναποτελεσματικότητα των ελέγχων του τελικού προϊόντος καθιστά απαραίτητη την προληπτική εξέταση, τον συστηματικό έλεγχο και την αξιολόγηση των κινδύνων στην πρωτογενή παραγωγή, στις ενδιάμεσες διαδικασίες και στα τελικά προϊόντα.

Οι παραγωγοί τροφίμων είναι κατά κύριο λόγο υπεύθυνοι και νομικά υπόλογοι για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, ενώ οι κυβερνητικοί φορείς έχουν εποπτικό ρόλο. Η παραγωγή ασφαλών τροφίμων προϋποθέτει την υιοθέτηση δυο βασικών τακτικών, όπως είναι: α) εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP), που επικεντρώνεται στον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας και β) εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας (Risk Analysis), που σχετίζεται άμεσα με την υγεία των καταναλωτών. Επικουρικό ρόλο σε αυτήν την κατεύθυνση έχει η ενημέρωση και η εκπαίδευση των καταναλωτών σε θέματα όπως η επισήμανση, οι κωδικοί E, ο έλεγχος της προέλευσης και η πληροφόρηση για νέα τρόφιμα, μέσα από προσπάθειες παρόμοιες με την εκστρατεία που έχει ξεκινήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το πρόγραμμα HACCP αποτελεί μια συστηματική προσέγγιση στην παραγωγή ασφαλών και αποδεκτών τροφίμων και βασίζεται στον εντοπισμό, επίβλεψη των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP αποτελούν η δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης και ο συνδυασμός της με γενικές αρχές υγιεινής τροφίμων, όπως περιγράφονται ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs).

Οι απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) παρέχουν τους Κανόνες υγιεινής για τη βιομηχανία τροφίμων, αν και αρχικά είχαν αναπτυχθεί για την παραγωγή και τον έλεγχο ποιότητας των φαρμακευτικών προϊόντων. Εν τούτοις, οι αρχές της GMP έχουν αναγνωριστεί και εφαρμοστεί και σε άλλους βιομηχανικούς τομείς, εκτός της φαρμακοβιομηχανίας. Έτσι, στην περίπτωση της βιομηχανίας τροφίμων, οι απαιτήσεις και οι οδηγίες της GMP σχετίζονται με τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Προσωπικό της βιομηχανίας
2. Τοποθεσία και σχεδιασμός της βιομηχανικής εγκατάστασης
3. Συσκευές και μηχανήματα παραγωγής (τεχνολογικός εξοπλισμός)
4. Γενική υγιεινή, απολύμανση και καθαρισμός
5. Επιλογή των πρώτων υλών
6. Διεργασίες παραγωγής
7. Υλικά συσκευασίας
8. Συστήματα ελέγχου ποιότητας
9. Εσωτερικές επιθεωρήσεις και καταγραφή

Οι στόχοι των απαιτήσεων της GMP είναι:

- Η προφύλαξη της υγείας των καταναλωτών
- Η παραγωγή ενός ομοιόμορφου προϊόντος καθορισμένης ποιότητας
- Η προστασία των εργαζομένων που παράγουν εμφιαλώνουν και συσκευάζουν το προϊόν

Για κάθε έναν από τους εννιά παράγοντες που προαναφέρθηκαν ισχύουν οι ακόλουθες απαιτήσεις GMP:

1. Προσωπικό της βιομηχανίας, είναι απαραίτητος ο διορισμός υπεύθυνων ατόμων στα τμήματα Παραγωγής και Ελέγχου Ποιότητας, τα οποία έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα και διαθέτουν την απαραίτητη εμπειρία. Μαζί με τα άτομα αυτά πρέπει να διορίζεται κατάλληλα τεχνικά εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο να εκτελεί τις απαραίτητες διεργασίες παραγωγής.
2. Τοποθεσία και σχεδιασμός της βιομηχανικής εγκατάστασης, πρέπει να διατίθενται μεγάλοι και χωριστοί χώροι για τις περιοχές της εισαγωγής και αποθήκευσης των πρώτων υλών, της αποθήκευσης των ετικετών και των υλικών συσκευασίας, της παραγωγικής διαδικασίας, του ελέγχου ποιότητας και της αποθήκευσης των έτοιμων και ημιέτοιμων προϊόντων και να ελέγχονται οι είσοδοι σε αυτούς.

Στις περιοχές αποθήκευσης πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χώρος για τα υλικά, τα οποία δεν πρέπει να οδηγούνται στο τμήμα της παραγωγής, είτε επειδή δεν έχουν ακόμα ελεγχθεί ως προς την καταλληλότητά τους, είτε επειδή έχουν κριθεί ως ακατάλληλα.

Στο τμήμα της παραγωγής πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος ώστε να αποφεύγεται η αλληλομόλυνση και η ανάμιξη προϊόντων από διαφορετικές γραμμές παραγωγής. Ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δίνεται στην υγιεινή διαμόρφωση των χώρων αυτών. Δηλαδή τα κτίρια θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος τρωκτικών και εντόμων σε αυτά, επίσης οι εσωτερικές επιφάνειες (τοιχοί, τοιχώματα, οροφές) πρέπει να είναι ομαλές και απαλλαγμένες από ρωγμές για να γίνεται εύκολα ο καθαρισμός και η απολύμανσή τους.

3. Συσκευές και μηχανήματα παραγωγής (τεχνολογικός εξοπλισμός), ο τεχνολογικός εξοπλισμός πρέπει να είναι κατάλληλος για τη συγκεκριμένη χρήση που προορίζεται, τα μηχανήματα να είναι σωστά βαθμονομημένα και να είναι δυνατή η εύκολη απολύμανση και ο καθαρισμός αυτών.

4. Γενική υγιεινή, καθαρισμός και απολύμανση, παράλληλα με τους Κανόνες υγιεινής, πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλο πρόγραμμα υγιεινής για τον καθαρισμό και τη συντήρηση των διαφόρων χώρων της βιομηχανίας. Στο πρόγραμμα αυτό πρέπει να προδιαγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Οι προς καθαρισμό χώροι και η συχνότητα της διεργασίας καθαρισμού
- Οι πραγματοποιούμενες διεργασίες καθαρισμού, καθώς και οι χρησιμοποιούμενες συσκευές ή ουσίες
- Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση του καθαρισμού.

5. Επιλογή των πρώτων υλών, για την παραγωγή επιτρέπεται η χρήση μόνο καθορισμένων και ελεγμένων πρώτων υλών και συστατικών. Κάθε υλικό που χρησιμοποιείται ή επεξεργάζεται κατά την παραγωγική διαδικασία πρέπει να ικανοποιεί κάποιες προκαθορισμένες απαιτήσεις.

6. Διεργασίες παραγωγής, για την αποφυγή μολύνσεων απαιτούνται τα ακόλουθα:

- Κάθε διεργασία παραγωγής πρέπει να εκτελείται σε χωριστό χώρο
- Το προσωπικό πρέπει να φορά κατάλληλα ρούχα εργασίας
- Πρέπει να υπάρχει ικανοποιητικό σύστημα καθαρισμού του αέρα, στην περίπτωση των διεργασιών που προκαλούν δημιουργία σκόνης
- Δεν πρέπει να διορίζεται κανένα άτομο στο τμήμα Παραγωγής, το οποίο είναι φορέας κάποιας ασθένειας.

Οι διεργασίες της παραγωγής πρέπει να ελέγχονται, και τα αποτελέσματα των πραγματοποιούμενων μετρήσεων να καταγράφονται και να αρχειοθετούνται. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατός ο έλεγχος της παραγωγής, χωρίς το σταμάτημα των διεργασιών.

7. Υλικά συσκευασίας και προσθήκη ετικετών, οι ετικέτες και τα υλικά συσκευασίας πρέπει να αντιμετωπίζονται όπως οι πρώτες ύλες. Κατά συνέπεια, πρέπει να ελέγχονται ως προς την καταλληλότητα της χρήσης τους και να καθορίζονται διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας πραγματοποίησης λάθους κατά την προσθήκη των ετικετών.

8. Σύστημα ελέγχου ποιότητας, πρέπει να υπάρχει σε ισχύ ένα κατάλληλο σύστημα ελέγχου ποιότητας των προϊόντων, με το οποίο να ελέγχονται όλες οι παρτίδες προϊόντος ως προς καθορισμένες απαιτήσεις και να προωθούνται στην αγορά μόνο αυτές που ικανοποιούν τις απαιτήσεις ποιότητας, που έχει θεσπίσει η εταιρεία. Επίσης, είναι απαραίτητη η καθιέρωση ενός κατάλληλου σχεδίου δειγματοληψίας

9. Εσωτερικές επιθεωρήσεις και καταγραφή (αρχειοθέτηση), οι οδηγίες της GMP προτείνουν τη συχνή διεξαγωγή εσωτερικών επιθεωρήσεων από τον παραγωγό, την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την καταγραφή και αρχειοθέτηση αυτών.

10. Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας για την εγκατάσταση μιας μονάδας επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπ' όψη τους ακόλουθους παράγοντες:

- Ύπαρξη ικανής απόστασης ασφαλείας από πιθανές πηγές μόλυνσης. Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να χτίζονται μακριά από χωματερές, στάβλους, βυρσοδεψία και γενικά μονάδες όπου υπάρχουν ζώα και γενικότερα υλικά με υψηλό μολυσματικό φορτίο, γιατί από την μόλυνση του αέρα είναι δυνατή η μεταφορά ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.
- Επαρκής και καλής ποιότητας παροχή νερού. Το νερό που τροφοδοτεί τις εγκαταστάσεις πρέπει να είναι ασφαλές, να υπάρχει επάρκειά του και να έχει την κατάλληλη θερμοκρασία και πίεση.
- Δυνατότητα δημιουργίας καλού αποχετευτικού συστήματος.
- Επάρκεια ηλεκτρικής ενέργειας και ιδιαίτερα για επείγουσες καταστάσεις.
- Ύπαρξη οδικού δικτύου για την εύκολη προσέγγιση του εργοστασίου, ιδιαίτερα από φορτηγά.
- Μελέτη του κλίματος της περιοχής. Συνήθως η εγκατάσταση μιας μονάδας σε ξηρές και ψυχρές περιοχές είναι πλεονεκτικότερη απ' ό,τι σε θερμές και υγρές.

- Απόρριψη περιοχών που κινδυνεύουν από πλημμύρες και είναι επιρρεπείς στα στάσιμα νερά, γιατί τα τελευταία συμβάλλουν στην ευρεία διάδοση μολυσματικών παραγόντων.

Κατά το σχεδιασμό της διάταξης των χώρων ενός εργοστασίου τροφίμων ο αρχιτέκτονας πρέπει να συμβουλευτεί έναν μικροβιολόγο για να εξασφαλίσει πως μπορεί να παρεμποδιστεί η επιμόλυνση του τελικού προϊόντος από τις πρώτες ύλες, το μερικά επεξεργασμένο προϊόν και τα απόβλητα. Τα πολλά επίπεδα και ο μεγάλος αριθμός τοίχων πρέπει να αποφεύγονται γιατί αυξάνουν τα προβλήματα καθαριότητας, επιμολύνσεων, εξαερισμού και φωτισμού. Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο σαφής διαχωρισμός των καθαρών από τις μολυσμένες περιοχές, των κρύων χώρων από αυτούς που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και των υγρών περιοχών από όσες έχουν χαμηλό ποσοστό υγρασίας. Για την διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών υγιεινής σε όλους του χώρους ενδείκνυται η ταχεία απομάκρυνση υπερβολικής υγρασίας, θερμότητας ατμού, εντομοκτόνων και καπνού. Ο επαρκής εξαερισμός είναι απαραίτητος για την ελαχιστοποίηση πιθανών επιμολύνσεων των τροφίμων, των υλικών συσκευασίας και των επιφανειών που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. Η εγκατάσταση νέου εξοπλισμού, η εφαρμογή νέων διεργασιών και ο μεγάλος αριθμός προσωπικού σε εγκαταστάσεις στις οποίες δεν υπήρξε αρχική πρόβλεψη για την κάλυψη τέτοιων αναγκών, δημιουργούν επιπρόσθετα προβλήματα επιμολύνσεων και καθαριότητας. Κατά την κατασκευή των εργοστασιακών χώρων πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα εξής σημεία:

1. Τα δάπεδα πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά όπως η πέτρα και το τσιμέντο, τα οποία καθαρίζονται εύκολα, είναι αδιάβροχα, δεν απορροφούν νερό και δεν σχηματίζουν εύκολα ρωγμές. Η χρήση του ξύλου πρέπει να αποφεύγεται γιατί καθαρίζεται δύσκολα και είναι ευπαθές σε προσβολή από έντομα και τρωκτικά. Τα δάπεδα πρέπει να έχουν κατάλληλη κλίση για την απομάκρυνση των νερών και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Επίσης, οι γωνίες μεταξύ των δαπέδων και των τοίχων πρέπει να καλύπτονται για να μην βρίσκουν καταφύγιο τα τρωκτικά και τα έντομα καθώς και για να μην συσσωρεύεται υγρασία και σκόνη.
2. Οι τοίχοι πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που καθαρίζονται εύκολα ή να καλύπτονται με βερνίκι, να έχουν ανοιχτό χρώμα και λεία επιφάνεια χωρίς ρωγμές και να προστατεύονται από ζημιές που μπορούν να προκληθούν από τη χρήση βαρύ εξοπλισμού.
3. Οι οροφές πρέπει να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να παρεμποδίζεται η συσσώρευση σκόνης και ακαθαρσιών, η ανάπτυξη μυκήτων και η συμπύκνωση σταγονιδίων από την παρουσία υγρασίας. Ο επαρκής εξαερισμός και ο καλός κλιματισμός

των χώρων και η χρήση μυκοστατικών βαφών συμβάλλουν στα διατήρηση των οροφών σε καλή κατάσταση.

4. Οι χώροι επεξεργασίας τροφίμων είναι προτιμότερο να κατασκευάζονται χωρίς παράθυρα, γιατί καθαρίζονται δύσκολα, επιτρέπουν τα συσσωρευση σκόνης και την είσοδο εντόμων και τρωκτικών όταν είναι ανοιχτά. Όπου υπάρχουν παράθυρα πρέπει να καλύπτονται με προστατευτικές σήτες και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση ώστε να παρεμποδίζεται η είσοδος εντόμων και τρωκτικών.

5. Οι πόρτες πρέπει να κλείνουν καλά με αυτόματους μηχανισμούς για να αποφεύγεται η επαφή τους από το προσωπικό με γυμνά χέρια, να έχουν προστατευτικές σήτες για να παρεμποδίζουν την είσοδο τρωκτικών και εντόμων και να έχουν λείες, μη απορροφητικές επιφάνειες. Οι πόρτες από όπου γίνεται η φόρτωση-εκφόρτωση διάφορων προϊόντων και υλικών πρέπει να έχουν μεταλλική θωράκιση για προστασία από φυσικές φθορές και ακριβώς πάνω από αυτές στην εξωτερική τους πλευρά πρέπει να έχουν εγκατεστημένους ανεμιστήρες για την απομάκρυνση των μυγών.

6. Ο επαρκής εξαερισμός και ο κατάλληλος κλιματισμός στους χώρους επεξεργασίας τροφίμων είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποτελεσματική εφαρμογή ενός προγράμματος υγιεινής. Ο έλεγχος της συμπύκνωσης υδρατμών βοηθά στην εξάλειψη της ανάπτυξης μυκήτων και η καλή συντήρηση του συστήματος εξαερισμού/κλιματισμού ελαχιστοποιεί τη μεταφορά σαλμονέλων με τον αέρα. Το σύστημα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό για την δέσμευση της σκόνης και των ακαθαρσιών, ενώ τα χρησιμοποιούμενα φίλτρα πρέπει να συντηρούνται και να αλλάζονται περιοδικά επειδή συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών. Επιπλέον, η χρήση του συστήματος εξαερισμού/κλιματισμού αποσκοπεί στην παρεμπόδιση σημαντικών θερμοκρασιακών διακυμάνσεων, στην αποφυγή μικροβιακής ανάπτυξης σε μη συσκευασμένα προϊόντα και επιφάνειες (λόγω της παρουσίας υγρασίας) και στην απομάκρυνση της θερμότητας και του καπνού από τους χώρους εργασίας.

7. Ο φωτισμός στους χώρους επεξεργασίας πρέπει να είναι επαρκής για να διευκολύνονται οι εκτελούμενες εργασίες, ο καθαρισμός, ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας του καθαρισμού και ο εντοπισμός ακαθαρσιών. Οι λάμπες πρέπει να φέρουν πλαστικά καλύμματα για να μην μολύνουν με γυαλιά τα τρόφιμα σε περίπτωση που σπάσουν και να καθαρίζονται και να συντηρούνται τακτικά. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα ατυχήματα, η κόπωση των ματιών του προσωπικού, η συσσωρευση σκόνης και ακαθαρσιών είναι σαφώς περιορισμένα σε χώρους με καλό φωτισμό.

8. Οι θάλαμοι ψύξης και κατάψυξης πρέπει να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός ταυτόχρονα με τη συντήρησή τους και να αποτρέπεται η ανάπτυξη μυκήτων. Τυχόν συμπτωκνώματα και διαρροές νερού πρέπει να εντοπίζονται άμεσα ή να περιορίζονται ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μικροβιακής ανάπτυξης. Η θερμοκρασία σε αυτούς τους χώρους πρέπει να διατηρείται σταθερή και να καταγράφεται με αυτόματες συσκευές σε καθημερινή βάση, ενώ πρέπει να υπάρχει ένα σύστημα συναγερμού που να ειδοποιεί τους υπεύθυνους όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει το ανώτατο προκαθορισμένο όριο.

9. Το νερό που χρησιμοποιείται στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να είναι πόσιμο σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θέτει η κοινοτική και εθνική νομοθεσία. Η παροχή του νερού πρέπει να είναι επαρκής και η πίεση και η θερμοκρασία του ανάλογες με τη χρήση που προορίζεται. Το νερό που ανακυκλώνεται πρέπει να επεξεργάζεται και να διατηρείται σε τέτοια κατάσταση ώστε να αποκλείεται κάθε πιθανότητα κινδύνου από τη χρήση του, ενώ πρέπει να έχει ξεχωριστό σύστημα διανομής που να αναγνωρίζεται ευκρινώς. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο διαχωρισμό των γραμμών του πόσιμου νερού, του μη πόσιμου και των υγρών αποβλήτων για την αποφυγή ανάμειξης νερού-αποβλήτων λόγω κάποιας δυσλειτουργίας. Κατά συνέπεια, οι σωληνώσεις επιβάλλεται να έχουν κατάλληλη επισήμανση που να προσδιορίζει το φορτίο τους. Ο Οργανισμός Τροφίμων και Ποτών (FDA) προτείνει το ακόλουθο σύστημα χρωματισμού για τις γραμμές των σωληνώσεων:

- α) κόκκινο χρώμα για το νερό πυρόσβεσης
- β) πράσινο χρώμα και όνομα για τις εδώδιμες άλμες
- γ) μαύρο χρώμα για τις μη εδώδιμες άλμες
- δ) άσπρο χρώμα για τον αέρα
- ε) πράσινο χρώμα για το πόσιμο νερό
- στ) μαύρο χρώμα για το μη πόσιμο νερό
- ζ) μαύρο χρώμα για την αποχέτευση
- η) μαύρο χρώμα και όνομα για τα μη εδώδιμα προϊόντα
- θ) κυανό χρώμα για την αμμωνία
- ι) πράσινο χρώμα και όνομα για τα εδώδιμα προϊόντα

10. Το σύστημα απομάκρυνσης των υγρών αποβλήτων πρέπει να είναι κλειστό, μεγάλης δυναμικότητας και καλά συντηρημένο, ώστε να αποφεύγονται μολύνσεις των τροφίμων και του πόσιμου νερού. Η χρήση παγίδων είναι απαραίτητη για τον έλεγχο των

δυσσοσμιών και η θέση τους πρέπει να βρίσκεται σε τέτοιο μέρος που να μην αποτελεί πιθανή πηγή μόλυνσης των εγκαταστάσεων και των προϊόντων.

11. Ο τύπος των χρησιμοποιούμενων μεταφορικών μέσων εξαρτάται από τη χρήση του τροφίμου και από τις απαιτούμενες συνθήκες μεταφοράς. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των μεταφορικών μέσων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην μολύνουν το τρόφιμο ή την συσκευασία, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται αποτελεσματικά, να επιτρέπουν το διαχωρισμό διαφορετικών τροφίμων, να προστατεύουν το τρόφιμο από επιμολύνσεις, να διατηρούν κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας (ανάλογα με τις απαιτήσεις του τροφίμου) και να διαθέτουν μηχανισμούς καταγραφής των συνθηκών που επικρατούν κατά τη μεταφορά.

12. Οι εγκαταστάσεις για την υγιεινή των εργαζομένων πρέπει να είναι άνετες, επαρκείς και κοντά στα σημεία που απαιτείται συμμόρφωση με τις καλές συνθήκες υγιεινής, γιατί τα χέρια των εργαζομένων αποτελούν πρωταρχική πηγή μόλυνσης με επιβλαβείς μικροοργανισμούς προερχόμενους από τις πρώτες ύλες. Η τοποθέτηση αυτόματων βρυσών και κατάλληλων συστημάτων για το στέγνωμα των χεριών είναι απαραίτητη για την αποφυγή επαναμολύνσεων. Στους χώρους επεξεργασίας πρέπει να τοποθετούνται κατανοητές ταμπέλες που να υπενθυμίζουν στους εργαζόμενους ότι πρέπει να πλένουν τα χέρια τους πριν την έναρξη της εργασίας τους και κατά τη διάρκεια όσες φορές αυτό απαιτείται.

13. Οι τουαλέτες για τους εργαζόμενους πρέπει να είναι επαρκείς, να διατηρούνται σε καλή κατάσταση από άποψη υγιεινής, να συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, να έχουν αυτόματες πόρτες, η έξοδός τους να μην καταλήγει σε χώρους χειρισμού τροφίμων και η παροχή νερού να γίνεται κατά προτίμηση με πεντάλ ποδιού.

14. Η κατασκευή αποδυτηρίων για τους εργαζόμενους αποσκοπεί στον περιορισμό επιμολύνσεων με μικροοργανισμούς που μεταφέρονται με τον αέρα και τη σκόνη.

15. Ο σχεδιασμός ενός συστήματος παροχής ατμού ή ενός κεντρικού συστήματος καθαρισμού και απολύμανσης πρέπει να είναι ανάλογος των αναγκών της μονάδας, για να εξασφαλίζεται η ποιότητα και η ασφάλεια των επεξεργασμένων τροφίμων.

16. Η μεταφορά, η αποθήκευση και η διάθεση των απορριμμάτων πρέπει να γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι επιμόλυνσης των εγκαταστάσεων και των τροφίμων, από ανάπτυξη δυσσοσμιών και πιθανή προσέλευση τρωκτικών και εντόμων. Τα απορρίμματα πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους διαχείρισης και επεξεργασίας των τροφίμων τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, ενώ οι κάδοι για την φύλαξή τους, ο εξοπλισμός που έρχεται σε επαφή με αυτά και οι χώροι διατήρησής τους



μέχρι την αποκομιδή τους πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται μετά την απόρριψή τους. Οι κάδοι απορριμμάτων πρέπει να υπάρχουν σε επαρκή αριθμό και σε όλες τις πιθανές θέσεις δημιουργίας απορριμμάτων, να είναι κρεμαστοί ή να τοποθετούνται σε σχάρες υπερυψωμένες από το έδαφος και να στραγγίζουν καλά μετά το πλύσιμό τους και πριν την επανατοποθέτησή τους.

17. Τέλος, ο χώρος που περιβάλλει τα κτίρια πρέπει να διατηρείται σε ικανοποιητική κατάσταση από άποψη υγιεινής, ενώ χώροι όπως οι θέσεις παρκαρίσματος πρέπει να ασφαλοστρώνονται για την αποφυγή δημιουργίας σκόνης. [2]

#### 4.4 Η ανάγκη ύπαρξης του συστήματος HACCP

Η ασφάλεια των τροφίμων απασχολεί την ανθρωπότητα από την αρχή της ιστορίας, και πολλά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται ακόμα και σήμερα έχουν εμφανιστεί από πολύ νωρίς. Πολλοί από τους κανόνες και τις προτάσεις, που υποστηρίζονται σε θρησκευτικά ή ιστορικά κείμενα, αποτελούν απόδειξη της προσπάθειας του ανθρώπου για να προστατευτεί από τις ασθένειες που προκαλούν τα τρόφιμα και η μεταποίησή τους. Όμως τις τελευταίες δεκαετίες αυτή η προσπάθεια έχει ενταθεί και αυτό οφείλεται σε πολλούς λόγους, όπως οι παρακάτω:

- Οι ασθένειες που οφείλονται στα τρόφιμα (foodborn diseases) παραμένουν ένα από τα πιο διαδεδομένα προβλήματα της δημόσιας υγείας στο σύγχρονο κόσμο, και μια σημαντική αιτία της μειωμένης οικονομικής παραγωγικότητας, παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί στην επιστήμη και την τεχνολογία τροφίμων. Η επιτροπή FAO/WHO σε διεθνές συνέδριο για τη διατροφή, τόνισε ότι εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπων υποφέρουν από μεταδοτικές ή μη ασθένειες που προέρχονται από μολυσμένα τρόφιμα ή νερό.
- Η αυξημένη εμφάνιση πολλών τροφικών ασθενειών, όπως είναι η σαλμονέλλωση και η τροφική δηλητηρίαση από το βακτήριο *Campylobacter spp*, εμφανίζονται σε πολλές περιοχές της γης.
- Η αύξηση της γνώσης και ενημέρωσης σχετικά με τις σοβαρές και χρόνιες επιπτώσεις στην υγεία που έχουν οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που προκαλούν τροφικές δηλητηριάσεις.
- Η δυνατότητα ανίχνευσης πολύ μικρών ποσοτήτων μολυντών στα τρόφιμα, χάρη στην ανάπτυξη των επιστημονικών και αναλυτικών μεθόδων.

- Οι νεοεμφανιζόμενοι παθογόνοι μικροοργανισμοί, όπως *Listeria monocytogenes*, *E.colli* που παράγουν τοξίνη, *Campylobacter spp.* τρηματώδεις σκώληκες των τροφίμων και άλλα.
- Η αύξηση του αριθμού των ευαίσθητων ομάδων ανθρώπων, όπως οι ηλικιωμένοι, τα άτομα με προβλήματα στο ανοσοποιητικό σύστημα, οι υποσιτιζόμενοι και άτομα με άλλα προβλήματα υγείας.
- Η αυξημένη επίγνωση των οικονομικών επιπτώσεων από τροφικές δηλητηριάσεις.
- Η βιομηχανοποίηση και η αύξηση της μαζικής παραγωγής, οι οποίες οδήγησαν στην αύξηση της πιθανότητας για μόλυνση των τροφίμων και στο σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό των ατόμων που προσβάλλονται από την εμφάνιση επιδημιών τροφικών δηλητηριάσεων.
- Η αστικοποίηση η οποία οδήγησε σε μια πιο σύνθετη αλυσίδα τροφίμων που είχε ως αποτέλεσμα σε περισσότερες ευκαιρίες για επιμόλυνση των τροφίμων
- Οι νέες τεχνολογίες και μέθοδοι κατεργασίας των τροφίμων, οι οποίοι δημιουργούν ανησυχία, αφενός για την ασφάλεια των ίδιων των προϊόντων και αφετέρου για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει ο λανθασμένος χειρισμός τους, ο οποίος μπορεί να πραγματοποιηθεί στο σπίτι ή σε χώρους μαζικής εστίασης.
- Η αλλαγή του τρόπου ζωής, η οποία αποτυπώνεται στον αυξανόμενο αριθμό των ανθρώπων που τρώνε έξω από το σπίτι, σε χώρους μαζικής εστίασης και επιχειρήσεις τροφοδοσίας, σε καντίνες που βρίσκονται στο δρόμο ή σε fast-food. Η ευθύνη για την προετοιμασία των γευμάτων στο σπίτι μοιράζεται στα μέλη της οικογένειας, τα οποία δεν είναι πάντα ενήμερα για τους κανόνες ασφαλείας των τροφίμων.
- Η αύξηση του τουρισμού παγκοσμίως και του διεθνούς εμπορίου, τα οποία οδηγούν σε μεγαλύτερη έκθεση σε κινδύνους που προέρχονται από άλλες περιοχές.
- Η αύξηση της μόλυνσης του περιβάλλοντος.
- Η αύξηση της ενημέρωσης του καταναλωτή για την ασφάλεια των τροφίμων

Όλο αυτό το κλίμα του συνεχώς αυξανόμενου ενδιαφέροντος για την ασφάλεια των τροφίμων και η συνειδητοποίηση-ότι η αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών τρόπων προσέγγισης της ασφαλείας των τροφίμων είναι περιορισμένη, έχουν οξύνει την ανάγκη για μια αποτελεσματική μέθοδο που να διασφαλίζει αυτή τη βασική απαίτηση. Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα μπορεί να προσφέρει η Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (Hazard Analysis Critical Control Point- HACCP). [7]

#### 4.4.1 Το σύστημα HACCP

Το σύστημα HACCP αποτελεί μια επιστημονική, λογική και συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση, στην εκτίμηση της επικινδυνότητας και της σοβαρότητας, καθώς και στον έλεγχο των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής ενός τροφίμου, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την τελική του χρήση, η οποία διασφαλίζει ότι το τρόφιμο είναι ασφαλές όταν θα καταναλωθεί. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή προσέγγιση των αναλύσεων στο τελικό προϊόν, το σύστημα HACCP ενσωματώνει τον έλεγχο της ασφάλειας του τροφίμου μέσα στο σχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας. Έτσι το HACCP αποτελεί μια προληπτική προσέγγιση και κατά συνέπεια είναι πολύ αποδοτική και κερδοφόρα σε σχέση με το κόστος εφαρμογής της. Το 1993 η επιτροπή Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission υποστηρίζει το σύστημα HACCP ως την πλέον οικονομικά αποδοτικότερη προσέγγιση που έχει επινοηθεί μέχρι στιγμής για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων.

Το HACCP αποτελείται από τις 7 ακόλουθες αρχές:

**Αρχή 1<sup>η</sup>:** Προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων που σχετίζονται με την παραγωγή των τροφίμων σε όλα τα στάδια, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, την επεξεργασία και τη διανομή των προϊόντων, μέχρι την τελική προετοιμασία και κατανάλωσή τους. Αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης και της σοβαρότητας των κινδύνων και προσδιορισμός των προληπτικών μέτρων για τον έλεγχο αυτών.

**Αρχή 2<sup>η</sup>:** Προσδιορισμός των σημείων/διεργασιών/φάσεων λειτουργίας, που μπορούν να ελεγχθούν, για να εξαφανίσουν ένα κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισής του (Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου-CCP). Ο όρος «φάση λειτουργίας» σημαίνει κάθε στάδιο στην παραγωγή και/ή στην επεξεργασία του τροφίμου, συμπεριλαμβανομένων και των πρώτων υλών, της παραλαβής τους και/ή της παραγωγής, συγκομιδής, μεταφοράς, σχηματισμού, επεξεργασίας, αποθήκευσης και άλλα.

**Αρχή 3<sup>η</sup>:** Καθορισμός των κρίσιμων ορίων, τα οποία πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε CCP βρίσκεται υπό έλεγχο.

**Αρχή 4<sup>η</sup>:** Εγκατάσταση ενός συστήματος παρακολούθησης των CCPs και των κρίσιμων ορίων τους. Καθιέρωση των διαδικασιών επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης, με σκοπό τη ρύθμιση της παραγωγής και της διατήρησης υπό έλεγχο.

**Αρχή 5<sup>η</sup>:** Καθορισμός των διορθωτικών ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιούνται, όποτε το σύστημα παρακολούθησης δείχνει ότι ένα συγκεκριμένο CCP βρίσκεται εκτός ελέγχου, δηλαδή ότι εμφανίζεται απόκλιση από ένα καθορισμένο κρίσιμο όριο.

**Αρχή 6<sup>η</sup>:** Εγκατάσταση αποτελεσματικού συστήματος αρχειοθέτησης και καταγραφής του σχεδίου HACCP.

**Αρχή 7<sup>η</sup>:** Προσδιορισμός των διαδικασιών επαλήθευσης, που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί σωστά και αποτελεσματικά. [7]

#### 4.4.2 Πλεονεκτήματα του συστήματος HACCP

Το HACCP είναι ένα σύστημα αλληλοδιαδεχόμενων ενεργειών, με στόχο την εξασφάλιση του υψηλότερου δυνατού βαθμού ασφάλειας και προστασίας των τροφίμων. Τόσο οι κίνδυνοι που προορίζονται, όσο και τα προληπτικά μέτρα αυτών δεν παρουσιάζονται απαραίτητα για πρώτη φορά. Αυτό όμως που είναι νέο είναι ο τρόπος με τον οποίο τοποθετούνται οι διάφορες ενέργειες σε λογική σειρά, ώστε να εκτιμηθεί η επικινδυνότητα και η σοβαρότητα των κινδύνων κατά την παραγωγική διαδικασία, να προσδιοριστούν τα CCPs και οι τρόποι παρακολούθησης αυτών, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της πιθανότητας εμφάνισης κινδύνων για τη δημόσια υγεία. Εάν το σύστημα HACCP εφαρμόζεται σωστά, τότε δεν υπάρχει άλλο σύστημα ή μέθοδος που να παρέχει τον ίδιο βαθμό ασφάλειας στα τρόφιμα.

Το HACCP παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα κατά την εφαρμογή του τόσο για τη βιομηχανία, όσο και για τον καταναλωτή, αλλά και το κράτος. Πρώτα απ' όλα το σύστημα αυτό βρίσκει εφαρμογή σε διάφορες περιοχές. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- Ως μέθοδος της διασφάλισης της ασφάλειας του τροφίμου στην πρωτογενή παραγωγή, στην επεξεργασία, στη βιομηχανική παραγωγή και στην προετοιμασία των τροφίμων.
- Ως εργαλείο για την επιθεώρηση στον έλεγχο των τροφίμων. Οδηγεί στην πιο αποτελεσματική επιθεώρηση των επιχειρήσεων τροφίμων, καθώς ο ρόλος των επιθεωρητών θα εστιάζεται στην αξιολόγηση του σχεδίου HACCP και στην επικύρωση ότι είναι σωστά σχεδιασμένο και λειτουργεί αποτελεσματικά.
- Στη μελέτη των διεργασιών παρασκευής τροφίμων, και στην αναγνώριση και αξιολόγηση της επικίνδυνης συμπεριφοράς των εργαζομένων, όπου θα πρέπει να εστιάζονται οι προσπάθειες επιμόρφωσης όσον αφορά την υγιεινή.

- Στη διαχείριση των προγραμμάτων της ασφάλειας των τροφίμων, για να αναγνωριστούν οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία, έτσι ώστε να τεθούν σε προτεραιότητα οι ανάλογες προσπάθειες επέμβασης.

Τα επιπλέον πλεονεκτήματα του συστήματος HACCP μπορούν να συγκεντρωθούν στα παρακάτω:

Το σύστημα HACCP ξεπερνά πολλούς από τους περιορισμούς του παραδοσιακού τρόπου προσέγγισης του ελέγχου της ασφάλειας του τροφίμου περιλαμβανομένων:

1. Της δυσκολίας συγκέντρωσης και εξέτασης επαρκούς αριθμού δειγμάτων, ώστε τα αποτελέσματα να έχουν νόημα και να είναι αντιπροσωπευτικά.
  2. Του μεγάλου χρονικού διαστήματος που απαιτείται για να εξαχθούν τα αποτελέσματα.
  3. Του μεγάλου κόστους που προκύπτει από τις αναλύσεις στο τελικό προϊόν και την ανάκληση των προϊόντων στην περίπτωση που υπάρχει ένδειξη μόλυνσης.
  4. Του προσδιορισμού των προβλημάτων χωρίς να γίνεται κατανοητή η αιτία και
  5. Των ορίων των «ταχείων» τεχνικών των επιθεωρήσεων για την πρόβλεψη των πιθανών προβλημάτων σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων.
- Το HACCP έχει τη δυνατότητα να προσδιορίσει όλους τους πιθανούς, λογικά αναμενόμενους κινδύνους, μικροβιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς, ακόμη και αν δεν έχουν υπάρξει αντίστοιχα περιστατικά στο παρελθόν. Έτσι είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για καινούργιες διαδικασίες.
  - Το σύστημα HACCP είναι ικανό να περιλάβει τις αλλαγές που προκύπτουν, όπως μια εξέλιξη στο σχεδιασμό του εξοπλισμού, βελτιώσεις στις διαδικασίες παραγωγής και τεχνολογικές εξελίξεις που σχετίζονται με το προϊόν.
  - Επίσης βοηθά στο να εσπιαστούν και να κατευθυνθούν οι προσπάθειες στο πιο κρίσιμο σημείο της επιχείρησης τροφίμων.
  - Το σύστημα HACCP μπορεί να μειώσει τις απώλειες προϊόντων που οφείλονται σε αλλοιώσεις.
  - Μέσα στα πλαίσια του συστήματος μπορεί κανείς να περιμένει βελτίωση στις σχέσεις ανάμεσα στους παραγωγούς των τροφίμων και τους επιθεωρητές, και στους παραγωγούς με τους καταναλωτές. Το σύστημα HACCP παρέχει μια γερή επιστημονική βάση που αποδεικνύει ότι έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για να μην φτάσει ο κίνδυνος στον καταναλωτή. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η

πίστη ότι τα προϊόντα είναι ασφαλή, και έτσι προωθείται τόσο η εμπιστοσύνη στη βιομηχανία τροφίμων, όσο και η σταθερότητα των επιχειρήσεων τροφίμων.

- Τα στοιχεία που συλλέγονται βοηθούν τη δουλειά των επιθεωρητών τροφίμων για τον έλεγχο.
- Το σύστημα HACCP μπορεί να εφαρμοστεί σε όλη την αλυσίδα τροφίμων, από τις πρώτες ύλες μέχρι το τελικό προϊόν, π.χ στην καλλιέργεια, στη συγκομιδή, στην παραγωγική διαδικασία ή επεξεργασία, στη μεταφορά και διανομή, στην προετοιμασία και στην κατανάλωση.
- Η εφαρμογή του HACCP είναι η πιο αποδοτική οικονομικά μέθοδος της διασφάλισης της ασφάλειας των τροφίμων και της πρόληψης των τροφικών ασθενειών και δηλητηριάσεων.
- Το σύστημα HACCP μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί στα προγράμματα Διασφάλισης Ποιότητας όπως στο ISO 9000. [7]

#### 4.5 Η πρόκληση της τροφικής ασθένειας

Η τροφική ασθένεια συνεχίζει να παρουσιάζει πρόκληση της δημόσιας υγείας. Τα κέντρα για τον έλεγχο και την πρόληψη ασθενειών υπολογίζουν ότι στις Η.Π.Α κάθε χρόνο, 76 εκατομμύρια άνθρωποι γίνονται άρρωστοι, περισσότεροι από 325.000 άνθρωποι νοσηλεύονται και 5.000 άνθρωποι πεθαίνουν από την τροφική ασθένεια. Η τροφική ασθένεια συνδέεται με μια σειρά τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων και των οσπρίων.

Τα συστατικά των προϊόντων είναι πολύ σημαντικά για μια υγιεινή διατροφή, επειδή είναι μια πηγή βιταμινών, ανόργανων αλάτων, ίνας και αντιοξειδωτικών. Επειδή τα τρόφιμα αυξάνονται σε ένα φυσικό περιβάλλον μπορούν εύκολα να μολυνθούν από διάφορους μικροοργανισμούς. Οι παράγοντες που μπορούν να έχουν επιπτώσεις στο ποσοστό τέτοιας μόλυνσης είναι η γεωργική ποιότητα νερού, η χρήση του λιπάσματος, η παρουσία ζώων στους χώρους συσκευασίας και η υγιεινή των εργαζομένων που χειρίζονται τα τρόφιμα κατά τη διάρκεια παραγωγής, συσκευασίας και προετοιμασίας. Το γεγονός ότι τα προϊόντα καταναλώνονται ακατέργαστα, χωρίς καμία επέμβαση για να ελέγξουν ή να αποβάλλουν τα παθογόνα πριν την κατανάλωση, συμβάλλει στη δυνατότητά τους ως πηγή τροφικής ασθένειας.

Η απόφαση, εάν τα τρόφιμα είναι ασφαλή ή επικίνδυνα, είναι δύσκολη, διότι έχουν τη δυνατότητα να είναι και τα δυο. Τα τρόφιμα δεν μπορούν ποτέ να αποδειχθούν εάν είναι εξ ολοκλήρου ασφαλή ή εξ ολοκλήρου επικίνδυνα. Αυτό που μπορεί όμως να αποδειχθεί είναι το πότε ένα τρόφιμο μπορεί να γίνει επικίνδυνο. Η διατήρηση ενός ασφαλούς

ανεφοδιασμού τροφίμων είναι ένας στόχος της πλειοψηφίας των παραγωγών, των επεξεργαστών και των διανομέων τροφίμων.

Ως καταναλωτές επηρεάζουμε σημαντικά τις πολιτικές και τα προγράμματα που βεβαιώνουν τη σχετική ασφάλεια των τροφίμων. Για να αυξηθεί η ασφάλεια των τροφίμων μπορούμε να:

- Γνωρίζουμε τα οφέλη και τους κινδύνους που έχουν τα τρόφιμα που επιλέγουμε
- Η υποστήριξη και η χρηματοδότηση από τις κυβερνήσεις για να βελτιώσουν τους κινδύνους που λαμβάνονται από τα τρόφιμα
- Να καταναλώνονται τρόφιμα τα οποία είναι φρέσκα, κονσερβοποιημένα, ξηρά και παγωμένα και να τα προετοιμάζονται με διαφορετικούς τρόπους. Να διαλέγονται τρόφιμα τα οποία παρασκευάζονται σε διαφορετικές περιοχές και από διαφορετικές επιχειρήσεις
- Να απαιτούνται περισσότερες επιλογές στα τρόφιμα και τέλος
- Να υπάρχει ο κατάλληλος χειρισμός και η κατάλληλη αποθήκευση των τροφίμων.

[17]

#### 4.5.1 Θερμοκρασία επικίνδυνης ζώνης

Ο σημαντικότερος παράγοντας για τον ασφαλή χειρισμό των τροφίμων και της παρεμπόδισης της τροφικής ασθένειας είναι να κρατιούνται τα τρόφιμα μακριά από τη ζώνη κινδύνου. Σχεδόν τα  $\frac{3}{4}$  των τροφικών ασθενειών έχουν εμφανιστεί εξαιτίας του μειωμένου ελέγχου της θερμοκρασίας των τροφίμων.

Τα βακτηρίδια τα οποία προκαλούν την τροφική ασθένεια πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα όταν οι θερμοκρασίες κυμαίνονται ανάμεσα στους 4°C και 60°C. Ζώνη κινδύνου ονομάζεται η σειρά θερμοκρασίας στην οποία τα βακτηρίδια αυξάνονται πολύ γρήγορα. Οι χαμηλές θερμοκρασίες αποτρέπουν την ανάπτυξη των βακτηριδίων ενώ οι θερμοκρασίες πάνω από 60°C σκοτώνουν τα βακτηρίδια. Τα τρόφιμα τα οποία επιτρέπουν την ανάπτυξη των βακτηριδίων και προκαλούν την τροφική ασθένεια, καλούνται «ενδεχομένως επικίνδυνα τρόφιμα», γι' αυτό πρέπει να κρατιούνται μακριά από τη ζώνη κινδύνου. Τα ενδεχομένως επικίνδυνα τρόφιμα μπορεί να είναι:

- Το κρέας, τα ψάρια, τα πουλερικά, οι σαλάτες, τα σάντουιτς
- Τα αυγά, άλλα προϊόντα τα οποία είναι πλούσια σε πρωτεΐνες όπως είναι τα φασόλια, η σόγια.
- Τα γαλακτοκομικά προϊόντα και τα τρόφιμα που περιέχουν γάλα όπως τα τυριά.

- Μαγειρευμένα λαχανικά, φασόλια, ρύζι και ζυμαρικά.
- Οι νεαροί βλαστοί όπως είναι οι βλαστοί των φασολιών και του τριφυλλιού.

#### 4.5.2 Προστασία των τροφίμων από τη ζώνη κινδύνου

Ο καλύτερος τρόπος για να προστατευθούν τα τρόφιμα από τη ζώνη κινδύνου είναι:

1. όταν οι καταναλωτές αγοράσουν κάποιο τρόφιμο, θα πρέπει να το τοποθετήσουν γρήγορα στο ψυγείο.
2. θα πρέπει το τρόφιμο να διατηρείται κρύο κατά την αποθήκευση σε θερμοκρασία 4°C ή σε χαμηλότερη, καθώς επίσης το ψυγείο δε θα πρέπει να είναι πολύ φορτωμένο και αν κριθεί απαραίτητο να αφαιρεθούν κάποια τρόφιμα για να εισαχθούν τα ενδεχομένως επικίνδυνα.
3. τα τρόφιμα θα πρέπει να ξεπαγώνουν στο ψυγείο ή σε κρύο νερό το οποίο θα πρέπει να αλλάζεται κάθε 30 λεπτά. Εάν χρησιμοποιηθεί κάποιος φούρνος για το ξεπάγωμα, το τρόφιμο θα πρέπει να μαγειρευτεί αμέσως, τέλος
4. τα τρόφιμα τα οποία δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα θα πρέπει να ψυχθούν γρήγορα. Η μείωση των μεγάλων όγκων των τροφίμων σε μικρότερες μερίδες θα βοηθήσει στη μείωση του χρόνου ψύξης.

Εάν τα «ενδεχομένως επικίνδυνα τρόφιμα» αφεθούν στη ζώνη κινδύνου για λιγότερο από δυο ώρες, τα τρόφιμα μπορούν να καταψυχθούν ακίνδυνα ή να χρησιμοποιηθούν αμέσως. Εάν ο χρόνος υπερβαίνει τις δυο ώρες στη ζώνη κινδύνου, η βακτηριακή αύξηση είναι μεγαλύτερη και τα τρόφιμα κρίνονται ανασφαλή. Επομένως, καλό θα είναι για τους καταναλωτές να παγώνουν ή να καταναλώνουν τα τρόφιμα μέσα σε δυο ώρες από την αγορά τους.

Τέλος, η εμφάνιση και η αφή δεν είναι αξιόπιστοι δείκτες για τις ασφαλείς θερμοκρασίες των τροφίμων. Ο πιο ασφαλής τρόπος για να ελεγχθεί στα τρόφιμα η θερμοκρασία, είναι η χρήση ενός κατάλληλου θερμομέτρου τροφίμων το οποίο θα δείχνει εάν το τρόφιμο είναι στη ζώνη κινδύνου ή όχι. Θερμόμετρο, επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στο ψυγείο, για να ελέγχεται η θερμοκρασία του. Μπορεί να τοποθετηθεί είτε στον τοίχο είτε σε ένα ράφι του αλλά πάντα κοντά στην πόρτα του ψυγείου επειδή είναι η θερμότερη περιοχή. [18]



#### 4.6 Τοξίνες στα όσπρια

Οι τοξίνες στα όσπρια έχουν γίνει ένα καυτό και αμφισβητούμενο θέμα τα τελευταία χρόνια. Οι νεαροί βλαστοί των οσπρίων, όταν είναι ακατέργαστοι, δεν μπορούν να καταναλωθούν διότι περιέχουν τοξίνες οι οποίες είναι:

##### Τοξίνη *Lathyrigen*

Μια από τις φυσικές τοξίνες που έχει βρεθεί στα όσπρια προέρχεται από τα μπιζέλια του γένους *Lathyrus*. Κατηγορείται για την πρόκληση μιας ασθένειας γνωστής ως *Lathyrism*. Η ασθένεια *Lathyrism* προκαλεί παράλυση στα πόδια, στα άτομα τα οποία θεωρούνται ευαίσθητα. Η τοξίνη αυτή βρίσκεται μόνο στους σπόρους ορισμένων ειδών *Lathyrus* όπως είναι το *L.sativus*, *L.cicera* και το *L.clymenum*. Στην Ινδία, όπου τα τρόφιμα είναι συχνά λιγοστά, μερικοί άνθρωποι έχουν προσφύγει στην κατανάλωση ενός μη φαγώσιμου μπιζελιού γνωστού ως *Lathyrus sativus*. Οι ασθένειες που έχουν βρεθεί στην Ινδία, οφείλονται στην κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων μη εδάδιμων μπιζελιών, τα οποία δεν είχαν μαγειρευτεί κατάλληλα. Εάν το τρόφιμο είχε μαγειρευτεί κατάλληλα, θα ήταν ασφαλές για να καταναλωθεί. Τέλος, υπάρχουν τουλάχιστον 1.500 είδη οσπρίων από τα οποία μόνο 12 είδη χρησιμοποιούνται τακτικά ως ανθρώπινα τρόφιμα.

##### Τοξίνη *Saponins*

Η τοξίνη *saponins* θεωρείται ότι δεν είναι καθόλου τοξική για το σώμα αλλά είναι ευεργετική. *Saponins* είναι μια ένωση που βρίσκεται στα όσπρια και στους νεαρούς βλαστούς των οσπρίων. Η μεγάλη κατανάλωση των οσπρίων έχει βοηθήσει πολύ στη μείωση της χοληστερόλης και των καρδιακών παθήσεων, πράγμα για το οποίο οφείλεται η παρουσία της συγκεκριμένης τοξίνης. Επίσης, έχει βρεθεί ότι η τοξίνη αυτή εμποδίζει την ύπαρξη του καρκίνου στον ανθρώπινο οργανισμό.

##### Τοξίνη *Canavanine*

Μερικές φορές, η προειδοποίηση που γίνεται για τις φυσικές τοξίνες αποτυγχάνει διότι δεν επισημαίνουν ότι το ποσό που αντιμετωπίζεται στα τρόφιμα είναι τόσο μικρό που θεωρείται αμελητέο. Αυτό συμβαίνει με την τοξίνη *canavanine*, η οποία βρίσκεται στους σπόρους του τριφυλλιού. Ενώ πολλοί πιστεύουν ότι η συγκεκριμένη τοξίνη είναι μια καρκινογόνος ουσία, στην πραγματικότητα δεν είναι. Στον ξηρό σπόρο, χρησιμεύει ως μια πρωτεΐνη αποθήκευσης, ως ένας ανασταλτικός παράγοντας αύξησης και ως μια υπεράσπιση από τα αρπακτικά ζώα.

Μελέτες έχουν δείξει πως η παρουσία αυτών των τοξινών στα ζώα μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές αρρώστιες όπως είναι ο λύκος ή η αναιμία, λόγω μιας αλλαγής στα

κόκκινα κύτταρα του αίματός τους. Οι μελέτες όμως αυτές δεν είναι σχετικές με την ανθρώπινη διατροφή διότι οι μικρές δόσεις που βρίσκονται στα τρόφιμα είναι απολύτως αβλαβής. [19]

#### 4.7 Εμφανίσεις κρουσμάτων τροφικής ασθένειας

Από το 1996, η διοίκηση τροφίμων και φαρμάκων (FDA) έχει ανταποκριθεί σε 27 περιπτώσεις τροφικής ασθένειας στην περιοχή των Η.Π.Α, για τις οποίες ευθύνονται τα ακατέργαστα ή ελαφριά μαγειρευμένα όσπρια. Τα κυριότερα όσπρια που έχουν συνδεθεί με αυτές τις ασθένειες είναι τα φασόλια, το τριφύλλι και τα μπιζέλια. Τα περισσότερα όσπρια καταναλώνονται συνήθως ακατέργαστα, χωρίς καμία επεξεργασία και έτσι δεν μειώνονται αλλά ούτε και αποβάλλονται τα παθογόνα. Ο τρόπος επίσης, με τον οποίο παράγονται, συσκευάζονται και διανέμονται παίζει σημαντικό ρόλο για τη μείωση της μικροβιακής μόλυνσης των οσπρίων, και κατά συνέπεια και για τη μείωση του κινδύνου ασθένειας των καταναλωτών.

Μέχρι σήμερα, έξι περιπτώσεις σαλμονέλων έχουν παρουσιαστεί στην περιοχή του Όρεγκον από την κατανάλωση οσπρίων. Κίνδυνος τροφικής ασθένειας υπάρχει κυρίως σε άτομα τα οποία είναι αλλεργικά στα συγκεκριμένα τρόφιμα. Αυτά τα άτομα θα πρέπει να αποφεύγουν την κατανάλωση τέτοιων προϊόντων, όπως επίσης πολύ προσεκτικά θα πρέπει να είναι τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι και τα πρόσωπα με αποδυναμωμένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Η *σαλμονέλα* και το *E.coli* είναι οργανισμοί οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τις ασθένειες που προκαλούν στον άνθρωπο από την κατανάλωση οσπρίων. Η *σαλμονέλα*, είναι ένας οργανισμός, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει σοβαρές και μερικές φορές μοιραίες μολύνσεις, στα παιδιά, σε ευπαθείς ή ηλικιωμένους ανθρώπους, ακόμα και σε άτομα με αποδυναμωμένο ανοσοποιητικό σύστημα. Από μόλυνση με *σαλμονέλα* προκαλούνται δυο τύποι ασθενειών: α) ο εντερικός πυρετός που οφείλεται σε μόλυνση από *S.typhi* και *S.paratyphi*, και β) η *σαλμονέλωση* ή αλλιώς *γαστρεντερίτιδα*, η οποία είναι μια από τις πιο συχνές τροφικές ασθένειες. Υγιή πρόσωπα που μολύνονται με τον εντερικό πυρετό έχουν τα συμπτώματα της ναυτίας, του εμετού και πόνο στην κοιλιακή χώρα. Επίσης σε σπάνιες περιπτώσεις η μόλυνση με *σαλμονέλα* μπορεί να προκαλέσει σοβαρότερες ασθένειες όπως είναι οι αρτηριακές μολύνσεις, η διόγκωση της καρδιάς και η αρθρίτιδα.

Παρόλο που καταγράφονται περίπου 40.000 κρούσματα ετησίως, υπολογίζεται ότι ο πραγματικός αριθμός φτάνει τα 2-4 εκατομμύρια. Τα διάφορα είδη της *σαλμονέλας*

καταστρέφονται με διεργασίες παστερίωσης και διαδίδονται συνήθως μέσω μόλυνσης των τροφίμων από ακατέργαστα τρόφιμα (η μεταφορά μπορεί να γίνει από τα χέρια των εργαζομένων, τα διάφορα σκεύη και τις επιφάνειες εργασίας). Τα σχέδια HACCP πρέπει να περιλαμβάνουν ελέγχους για την καταστροφή και την εξαφάνιση του μικροοργανισμού αυτού και την αποφυγή επαναμόλυνσης. [21]

#### 4.8 Συμβουλές του FDA στους καταναλωτές σχετικά με τα όσπρια

Λόγω των αυξανόμενων αριθμών ασθενειών που συνδέονται με την κατανάλωση των ακατέργαστων οσπρίων, η διοίκηση των τροφίμων και φαρμάκων συμβουλεύει όλους τους καταναλωτές, ώστε να γνωρίζουν τους κινδύνους που προέρχονται από την κατανάλωση αυτών των προϊόντων ως εξής:

- Τα όσπρια θα πρέπει να μαγειρεύονται πολύ καλά γιατί έτσι αποφεύγεται η προσβολή του ανθρώπινου οργανισμού από τις ασθένειες.
- Τα όσπρια που αγοράζονται από τα εστιατόρια πρέπει να ελέγχονται πολύ καλά, διότι πολλά από αυτά παρέχουν στους καταναλωτές ακατέργαστο προϊόν. Οι καταναλωτές που επιθυμούν να μειώσουν τον κίνδυνο τροφικής ασθένειάς τους, πρέπει να ζητούν από τους ιδιοκτήτες, τα τρόφιμά τους να μην είναι ακατέργαστα.
- Τέλος, πολλές ασθένειες έχουν αποδοθεί στο μολυσμένο σπόρο. Εάν τα παθογόνα βακτήρια είναι παρόντα στο σπόρο, μπορούν να αυξηθούν σε υψηλά επίπεδα κατά τη διάρκεια της βλάστησης, ακόμα και υπό καθαρές συνθήκες.

Η βιομηχανία οσπρίων συνεργάζεται με την κυβέρνηση και με άλλα τμήματα βιομηχανίας για να ενισχύσει την ασφάλεια του προϊόντος της. Οι προσπάθειες αυτές έχουν επικεντρωθεί στις στρατηγικές επεξεργασίας σπόρου, στις καλές κατασκευαστικές πρακτικές και στην υγιεινή. Δυστυχώς, παρά τις προσπάθειες για παραγωγή ασφαλών προϊόντων προς κατανάλωση, οι ασθένειες που συνδέονται με αυτά τα προϊόντα συνεχίζουν να υπάρχουν. Τέλος, οι καταναλωτές πρέπει να αντιληφθούν πως ο καλύτερος τρόπος για να αποφευχθούν οι τροφικές ασθένειες από τα όσπρια είναι να καταναλώνονται πολύ καλά μαγειρευμένα. [22]

#### 4.9 Ενέργειες του FDA για ελαχιστοποίηση των ασθενειών από τα όσπρια

Η διοίκηση τροφίμων και φαρμάκων εξέδωσε δυο έγγραφα καθοδήγησης, για να ενισχύσει την ασφάλεια των οσπρίων, ένα προϊόν που τα τελευταία χρόνια έχει μπλεχτεί σε τουλάχιστον 1.300 περιπτώσεις τροφικής ασθένειας.

Τα έγγραφα αυτά συμβουλεύουν τους παραγωγούς των οσπρίων και τους προμηθευτές των σπόρων, για τα βήματα που πρέπει να πάρουν για να μειώσουν τους μικροβιακούς κινδύνους που συνδέονται με αυτά τα τρόφιμα.

Στις 27 Οκτωβρίου 1999, το FDA εξέδωσε δυο έγγραφα για την ενίσχυση της ασφάλειας των τροφίμων, έτσι:

- Το πρώτο έγγραφο αναφέρεται «στη βιομηχανία, για τη μείωση των μικροβιακών κινδύνων των τροφίμων». Δίνει έμφαση κυρίως σε προληπτικούς ελέγχους, για να βοηθήσει όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που συνδέονται με την παραγωγή των οσπρίων όπως είναι οι παραγωγοί των σπόρων, τα εδαφοβελτιωτικά, οι διανομείς των σπόρων, οι παραγωγοί των νεαρών βλαστών, με αποτέλεσμα να μειωθεί ο κίνδυνος των νεαρών βλαστών που χρησιμεύουν ως ένα όχημα για την τροφική ασθένεια. Οι συγκεκριμένες συστάσεις σε αυτήν την καθοδήγηση περιλαμβάνουν την ανάπτυξη και την εφαρμογή GAPs και GMPs στην παραγωγή και τον χειρισμό των σπόρων και των νεαρών βλαστών, των επεξεργασιών απολύμανσης σπόρου και του ξοδευμένου ύδατος άρδευσης το οποίο χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια παραγωγής των οσπρίων.
- Το δεύτερο έγγραφο αναφέρεται «στη δειγματοληψία και τη μικροβιακή δοκιμή του ξοδευμένου ύδατος άρδευσης κατά τη διάρκεια παραγωγής των οσπρίων». Αυτό το έγγραφο προορίζεται κυρίως για τους παραγωγούς οι οποίοι θα πρέπει να εξετάζουν το ξοδευμένο ύδωρ άρδευσης για δυο παθογόνα- σαλμονέλα και Escherichia Coli- προτού το προϊόν εισαχθεί στο εμπόριο. Οι σπόροι πιστεύεται, ότι είναι η κύρια πηγή μόλυνσης του ανθρώπινου οργανισμού από τα παθογόνα. Οι διάφορες επεξεργασίες απολύμανσης σπόρου- όπως 20.000 μέρη ανά εκατομμύριο υποχλωριώδες άλας ασβεστίου στο νερό- είναι πιθανό να μειώσει το επίπεδο μόλυνσης εάν τα παθογόνα είναι παρόντα στο σπόρο και κατά συνέπεια να μειωθεί ο κίνδυνος τροφικής ασθένειας από το βλαστημένο σπόρο.

Το FDA συστήνει, η δοκιμή του ξοδευμένου ύδατος άρδευσης να γίνεται από κάθε παρτίδα παραγωγής των οσπρίων. Το δείγμα νερού πρέπει να συλλεχθεί τουλάχιστον 48 ώρες μετά από την έναρξη της βλάστησης αλλά κατά προτίμηση το αργότερο έως 48 ώρες πριν από τη συγκομιδή. Επιπλέον, η συγκέντρωση νερού από διαφορετικές παρτίδες παραγωγής πρέπει να αποφεύγεται διότι μπορεί να περιπλέξει την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, αφού το ένα δείγμα μπορεί να είναι μολυσμένο ενώ το άλλο όχι. Τέλος, όλες αυτές οι διαδικασίες θα πρέπει να οργανώνονται μόνο από καταρτισμένο προσωπικό

και σε ένα κατάλληλο εργαστήριο που είναι χωριστό από τις εγκαταστάσεις παραγωγής τροφίμων, διότι περιλαμβάνουν διάφορους κινδύνους. [26]

#### 4.10 Προτεινόμενο πρόγραμμα δράσης για την ελαχιστοποίηση της τροφικής ασθένειας που συνδέεται με τα όσπρια

Το προτεινόμενο πρόγραμμα δράσης σχεδιάζεται για να ελέγχει τους μικροβιακούς κινδύνους που περιέχουν τα όσπρια όπως είναι τα βακτηρίδια, οι ιοί και τα παράσιτα, σε προϊόντα που καταναλώνονται. Το FDA θεωρεί, ότι για κάθε οντότητα που περιλαμβάνεται στην παραγωγή, τη συσκευασία, την επεξεργασία, τη διανομή ή την προετοιμασία των προϊόντων, έχει την ευθύνη να διευθύνει τις δραστηριότητές της ώστε να μειωθεί, να ελεγχθεί ή να αποβληθεί η μικροβιακή μόλυνση των προϊόντων. Κατά συνέπεια, το προτεινόμενο πρόγραμμα δράσης επεκτείνεται σε όλα τα μέρη της τροφικής αλυσίδας, από το αγρόκτημα έως και την κατανάλωση.

Ο στόχος του προτεινόμενου προγράμματος δράσης του FDA είναι να ελαχιστοποιηθεί η τροφική ασθένεια που συνδέεται με την κατανάλωση των οσπρίων. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, το προτεινόμενο πρόγραμμα δράσης έχει τέσσερις γενικούς στόχους:

- να αποτραπεί η μόλυνση των οσπρίων από τα παθογόνα
- να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της δημόσιας υγείας με την εμφάνιση της μόλυνσης των οσπρίων
- να βελτιωθεί η επικοινωνία με τους παραγωγούς, τους προπαρασκευαστές και τους καταναλωτές των οσπρίων, και
- να υποστηριχθεί η έρευνα σχετικά με τα τρόφιμα

Για κάθε στόχο το προτεινόμενο πρόγραμμα δράσης του FDA προσδιορίζει τα βήματα που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην επίτευξη αυτού του στόχου. [30]

#### 4.11 Στόχοι του προτεινόμενου προγράμματος δράσης

Στόχος 1: να αποτραπεί η μόλυνση των οσπρίων με τα παθογόνα

Το FDA θεωρεί ότι αυτός ο στόχος θα μπορούσε να επιτευχθεί από τα βήματα όπως τα εξής:

- προωθώντας την εφαρμογή των ορθών γεωργικών πρακτικών και των καλών κατασκευαστικών πρακτικών για την παραγωγή των προϊόντων

- προωθώντας την εφαρμογή μιας καθοδήγησης σχετικής με την παραγωγή των νεαρών βλαστών και ειδικότερα των οσπρίων
- να υπάρχουν καθοδηγήσεις για την παραγωγή και την προετοιμασία των προϊόντων
- να υπάρχει ανάπτυξη της καθοδήγησης για να προωθηθεί η υγιεινή και οι καλύτερες πρακτικές για την προετοιμασία των τροφίμων

Στόχος 2: να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της δημόσιας υγείας με την εμφάνιση της μόλυνσης των οσπρίων

Το FDA θεωρεί ότι αυτός ο στόχος θα μπορούσε να επιτευχθεί από τα βήματα όπως τα εξής:

- να υπάρχει αυστηρή επιτήρηση των προϊόντων, για να βελτιώνονται οι μέθοδοι ανίχνευσης των παθογόνων
- να πραγματοποιούνται δειγματοληψίες στα όσπρια διότι είναι τρόφιμα τα οποία προκαλούν σοβαρές ασθένειες στους καταναλωτές
- να πραγματοποιείται έλεγχος σε όλα τα μέρη της αλυσίδας παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των αγροκτημάτων, των εγκαταστάσεων συσκευασίας και των κέντρων διανομής
- να υπάρχει στενή συνεργασία με τους οργανισμούς που διεξάγουν τις επιδημιολογικές έρευνες για τις τροφικές ασθένειες, έτσι ώστε να υπάρξει γρήγορη αντιμετώπιση του προβλήματος, και
- να επισπευσθεί ο προσδιορισμός και η σύγκριση των τροφικών παθογόνων που είναι πιθανών να διαβιβαστούν από τα προϊόντα

Στόχος 3: να βελτιωθεί η επικοινωνία με τους παραγωγούς, τους προπαρασκευαστές και τους καταναλωτές των οσπρίων

Το FDA θεωρεί ότι αυτός ο στόχος θα μπορούσε να επιτευχθεί από τα βήματα όπως τα εξής:

- να υπάρχει ένα πρωτόκολλο το οποίο θα εξασφαλίζει ότι οι καταναλωτές ενημερώνονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα για κάθε τροφική ασθένεια που προκύπτει
- να καθιερωθεί ένας μηχανισμός ο οποίος θα εξασφαλίζει τη γρήγορη επικοινωνία, μεταξύ του κράτους και των τοπικών αντιπροσωπειών ασφάλειας τροφίμων, όταν υπάρχει ανησυχία για μια ομάδα προϊόντων
- βελτιώνοντας και διατηρώντας την καταναλωτική πληροφόρηση για το πως θα πρέπει να χειριστεί ο καταναλωτής τα τρόφιμα τα οποία παίρνει, και τέλος

- να δίνονται συμβουλές από το κράτος ή από τις τοπικές αντιπροσωπείες ασφάλειας τροφίμων στους προπαρασκευαστές όπως είναι οι λιανοπωλητές και τα εστιατόρια.

Στόχος 4: να υποστηριχτεί η έρευνα σχετικά με τα τρόφιμα

Το FDA θεωρεί ότι αυτός ο στόχος θα μπορούσε να επιτευχθεί από τα βήματα όπως τα εξής:

- η έρευνα αυτή θα πρέπει να έχει τη σημαντικότερη συμβολή στη μείωση του κινδύνου δημόσιας υγείας από τα μολυσμένα τρόφιμα
- θα πρέπει να διευκρινίζει συγκεκριμένους τομείς ανησυχίας όπου το τρόφιμο μπορεί να μολυνθεί όπως είναι η γεωργική ποιότητα του νερού, η χρήση του λιπάσματος κατά την παραγωγή και η ανθρώπινη ή η ζωική επίδραση
- να διευκρινίζει τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν για την παρεμπόδιση της μόλυνσης των προϊόντων ή να διευκρινίζει την εξέταση και την αποκατάσταση της μόλυνσης που έχει εμφανιστεί
- να αυξάνονται οι μέθοδοι για την έγκαιρη ανίχνευση των παθογόνων στα προϊόντα τα οποία έχουν προσβληθεί και αποτελούν κίνδυνο δημόσιας υγείας, και
- να γίνονται συχνά δειγματοληψίες, για να διευκολυνθεί η αποδοτική και η αξιόπιστη ανίχνευση των παθογόνων στα προϊόντα. [31]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το πρόβλημα των ασθενειών από κατανάλωση ακατάλληλων τροφίμων έχει πολύ σημαντική έκταση σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι χώροι μαζικής εστίασης συμβάλλουν σε πολύ μεγάλο ποσοστό στην εμφάνιση μεγάλων επιδημιών, για δυο κυρίως λόγους: στους χώρους αυτούς αφενός είναι πολύ εύκολο να πραγματοποιηθούν κακοί χειρισμοί των τροφίμων και έτσι να εμφανιστεί κίνδυνος, και αφετέρου το επικίνδυνο τρόφιμο μπορεί να καταναλωθεί από πολλούς ανθρώπους. Λαμβάνοντας υπόψη το συνεχώς αυξανόμενο ποσοστό των ατόμων που σιτίζονται έξω από το σπίτι, αλλά και την εμφάνιση νέων ασθενειών και την έξαρση των ήδη υπαρχόντων, γίνεται φανερό ότι η εφαρμογή ενός συστήματος όπως το HACCP στους χώρους αυτούς είναι επιτακτική ανάγκη.

Παρόλα αυτά, η χρήση του HACCP στη βιομηχανία παροχής τροφίμων είναι περιορισμένη. Αυτό οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, οι οποίοι δημιουργούν προβλήματα τόσο στην ανάπτυξη του συστήματος όσο και στην εφαρμογή του. Ο βασικότερος από αυτούς είναι τα ίδια τα προϊόντα των επιχειρήσεων, τα οποία είναι πολλά σε αριθμό και σε είδος, και διαθέτουν μια μεγάλη ποικιλία διεργασιών παρασκευής. Έτσι είναι αδύνατο να γίνει μελέτη για κάθε προϊόν ξεχωριστά και να βρεθούν τα κρίσιμα σημεία ελέγχου για κάθε ένα από αυτά. Επίσης οι χώροι αυτοί δεν διαθέτουν την οργάνωση ή τα μέσα που να τους δίνουν τη δυνατότητα να ελέγχουν τις διεργασίες όπως ακριβώς απαιτεί το HACCP, ή να διεξάγουν αναλύσεις που θα παρέχουν πληροφορίες για το επίπεδο ασφάλειας, τόσο των πρώτων υλών όσο και των τελικών προϊόντων.

Επιπλέον, αυτό που χαρακτηρίζει τους χώρους μαζικής εστίασης είναι η έλλειψη αυτοματοποίησης (σε σχέση με τη βιομηχανία παραγωγής τροφίμων) και η έντονη εξάρτηση από τους εργαζομένους, καθώς υπάρχει σε μεγάλο βαθμό το στοιχείο της χειρωνακτικής εργασίας. Αυτό τις περισσότερες φορές συνδυάζεται με ανεπαρκή εκπαίδευση του προσωπικού, καθώς η βιομηχανία παροχής τροφίμων αποτελούσε πάντα μια πηγή ευκαιριακών θέσεων εργασίας ή ημιαπασχόλησης.

Σε αυτά προστίθεται και ένα άλλο σημαντικό στοιχείο: η αδυναμία της διοίκησης αυτού του είδους των επιχειρήσεων να κατανοήσει τη σπουδαιότητα της εφαρμογής του HACCP. Επομένως για να υπάρξουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του συστήματος HACCP, θα πρέπει να ξεπεραστούν τα παραπάνω εμπόδια.



Όσον αφορά τα προϊόντα, τις διεργασίες και τους ελέγχους που θα πρέπει να διεξάγονται, η δυσκολία μειώνεται με την απλοποίηση και την ομαδοποίηση των διαδικασιών και την επικέντρωση του ενδιαφέροντος σε εκείνα τα προϊόντα και τις διεργασίες που αποτελούν απειλή για την ασφάλεια του καταναλωτή. Για να γίνει κάτι τέτοιο απαιτείται πλήρης συνεργασία με το προσωπικό, το οποίο θα πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο, όχι μόνο για να φέρνει σε πέρας τις εντολές που του δίνονται, αλλά και να κατανοεί τη σπουδαιότητα αυτού που κάνει, όπως και να μπορεί να αναγνωρίζει κάτι που γίνεται λάθος και να το διορθώνει. Και βέβαια όλα αυτά εξαρτώνται άμεσα από τη διοίκηση της επιχείρησης, η οποία θα πρέπει να φροντίσει για την κατάλληλη εκπαίδευση και είναι αυτή η οποία καθορίζει το χαρακτήρα της επιχείρησης. Η εφαρμογή του HACCP στους χώρους μαζικής εστίασης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τις κατάλληλες εφαρμογές του συστήματος, μόνο εάν η ασφάλεια των καταναλωτών αποτελεί στόχο όλων των στελεχών της επιχείρησης, από τον διευθυντή μέχρι τον τελευταίο εργαζόμενο.

Τέλος, την μεγαλύτερη ευθύνη για την αποφυγή των τροφικών δηλητηριάσεων και κατά συνέπεια τη μεγαλύτερη ασφάλεια των καταναλωτών, την έχει ο ίδιος ο καταναλωτής. Γενικά, ο καταναλωτής θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός στις επιλογές των τροφίμων που θα κάνει και ειδικότερα στα όσπρια, αφού είναι τρόφιμα τα οποία έχουν παρουσιάσει τα περισσότερα κρούσματα τροφικών δηλητηριάσεων στον ανθρώπινο οργανισμό.

Για να μπορέσουν να περιοριστούν τα κρούσματα που οφείλονται στα όσπρια, θα πρέπει ο καταναλωτής να :

- ελέγχει καλά τα όσπρια τα οποία σερβίρονται στα εστιατόρια. Θα πρέπει να είναι πολύ καλά μαγειρευμένα, να μην είναι ακατέργαστο το προϊόν διότι έτσι αυξάνεται ο κίνδυνος τροφικής δηλητηρίασης
- αυτό επίσης θα πρέπει να το εφαρμόσει ο καταναλωτής ακόμα και στο σπίτι του. Το μαγείρεμα των οσπρίων πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή για να υπάρχει ασφαλή κατανάλωση
- τέλος, τα όσπρια θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλες συνθήκες για να μην υπάρξει πρόβλημα ανάπτυξης μικροοργανισμών σε αυτά.

Γενικά, ο έλεγχος των τροφίμων πρέπει να γίνεται πιο εντατικά από τους αρμόδιους και με μεγαλύτερη ευθύνη απέναντι στους καταναλωτές. Τα τελευταία χρόνια, τα κρούσματα τα οποία οφείλονται στην κατανάλωση οσπρίων έχουν ελαττωθεί. Οι

προσπάθειες όμως των αρμοδίων πρέπει να συνεχιστούν έως ότου εξαλειφθούν όλα τα κρούσματα, για να είναι ασφαλής ο καταναλωτής με τις επιλογές του.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Αγγίδης, Αθ., (1990), «Καλλιέργεια – Αξιοποίηση – Συντήρηση Τροφίμων», εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς
2. Αρβανιτογιάννης, Ι. Σ., Σάνδρου, Δ. και Κούρτης, Λ., (2001), Ασφάλεια Τροφίμων, Εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP) στις Βιομηχανίες Τροφίμων και Ποτών, University Studio Press, Θεσσαλονίκη
3. Άρθρο από Επίσημη Εφημερίδα αριθμ. L203 της 12/08/2003 σ.0007-0012
4. Δαλιάνη, Κ., (1993), «Ψυχανθή για καρπό και σανό», εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς
5. Μακρή Ν., «Τρόφιμα – Όσπρια», <http://www.iatronet.gr>
6. Παρασκευόπουλος, Κ. Π., (2000), «Σύγχρονη Λαχανοκομία», εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα
7. Τζιά, Κ. και Παππά, Φλ., (2005), «Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) σε χώρους Μαζικής Εστίασης», εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
8. Τζιά, Κ. και Τσιαπούρης, Αλ., (1996), «Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στη Βιομηχανία Τροφίμων», εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
9. Υφούλη, Αγ. και Καλτσίκης, Π., (1954), «Φυτά μεγάλης καλλιέργειας», Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα
10. 2<sup>ο</sup> Συμπόσιο, (1998), «Ποιότητα – Ανταγωνιστικότητα στη βιομηχανία τροφίμων», Αθήνα
11. 3<sup>ο</sup> Συμπόσιο, (2003), «Ασφάλεια προϊόντος, ποιότητα και ανταγωνιστικότητα στις επιχειρήσεις τροφίμων», Αθήνα

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

12. AVRDC Learning Center, “Mungbean Sprout Production”, <http://www.avrdc.org/LC/mungbean/sprouts/sprouts.html>

13. Canadian Food Inspection Agency, (2001), "Code of Practice for the Hygienic Production of Sprouted Seeds", <http://www.inspection.gc.ca/english/plaveg/fresh/sprointe.shtml>
14. Cell Tech, "Soy: A Versatile and Healthy Food", <http://www.celltech.com/resources/vt/soy.asp>
15. Edis-Ifas Extension, "Bean Sprouts – Phaseolus aureus R. and Glycine max (L.) Merr", <http://edis.ifas.ufl.edu/MV024>
16. EUFIC, (2004), "Food and Agriculture", [http://www.eufic.org/en/quickfacts/food\\_agriculture.htm](http://www.eufic.org/en/quickfacts/food_agriculture.htm)
17. European food and safety authority, [http://www.efsa.eu.int/index\\_de.html](http://www.efsa.eu.int/index_de.html)
18. Extension Service, (1998), "Food : How Safe is Safe", <http://www.extension.umm.edu/distribution/nutrition/DJ5524.html>
19. FDA, (1998), "Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards for Fresh Fruits and Vegetables", <http://www.foodsafety.gov/~dms/prodguid.html>
20. FDA/CFSAN, (2004), "Action Plan to Minimize Foodborne Illness Associated with Fresh Produce", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodpla2.html>
21. FDA/CFSAN, (2002), "Consumers Advised of Risks Associated with Eating Raw and Lightly Cooked Sprouts", <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/tpsprout.html>
22. FDA/CFSAN, (2003), "Consumers in Oregon Area Advised of Risks associated With Raw Sprouts", <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/fpsprout.html>
23. FDA/CFSAN, (2000), "Food Safety Progress Report", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fsirp001.html>
24. FDA/CFSAN, (2000), "Food Safety Progress Report", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fsirp003.html>
25. FDA/CFSAN, (1999), "Guidance for Industry", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/sprougd1.html>
26. FDA/CFSAN, (2000), "Microbial Testing of Spent Irrigation Water During Sprout Production", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/sprouts3.html>
27. FDA/CFSAN, (2004), "Note to Firms that Grow, Condition, Store or Distribute Seed for Sproutin", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/sproltr.html>
28. FDA/CFSAN/CA.DHS, (2003), "Safer Processing of Sprouts", <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/sprouvid.html>
29. Food Safety Strategic Plan, (2001), <http://www.foodsafety.gov/~fsg/cstrpl-4.html>.

30. HHS News, (1999), "Consumers Advised of Risks Associated with Raw Sprouts",  
<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/hbssprts.html>
31. HHS News, (1999), "FDA Issues Guidance to Enhance Safety of Sprouts",  
<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/hhsprout.html>
32. IANR, "Growing Sprouts", <http://ianrpubs.unl.edu/horticulture/g886.htm>
33. ISS (International Specialty Supply), "Alfalfa Seed Germination",  
[http://www.sproutnet.com/Research/alfalfa\\_seed\\_germination.htm](http://www.sproutnet.com/Research/alfalfa_seed_germination.htm)
34. NCSU, "Postharvest Cooling and Handling of Green Beans and Field Peas",  
<http://www.bae.ncsu.edu/programs/extension/publicat/postharv/ag-413-8/index.html>
35. Northarvest Bean Growers Association – Dry Edible Beans, (2001), "Postharvest Management to Maintain Bean Quality",  
<http://www.northarvestbean.org/html/details.cfm?ID=43>
36. NS Department of Agriculture and Fisheries, "Food Safety Factsheet",  
<http://www.gov.ns.ca/nsaf/foodsafety/factsht/dangzone.htm>
37. NSDU (North Dakota State University), "Lentil",  
<http://www.ext.nodak.edu/extpubs/alt-ag/lentil.htm>
38. Sproutpeople, "Food Safety: Info Center", <http://www.sproutpeople.com/safe.html>
39. The Vegetarian Society, "Pulses Information Sheet",  
<http://www.vegsoc.org/info/pulses.html>
40. Vegetarian Journal Excerpts, (1995), "The Vegetarian Resource Group",  
<http://www.sproutpeople.com/Political/vegejournal.html>
41. Yale – New Haven Teachers Institute, (2002), "You Are What You Eat",  
<http://www.yale.edu/vnhti/curriculum/units/2002/5/02.05.07.x.html>
42. Your Complete Guide to Beans and Lentils nutrition,  
<http://www.beanslentils.com/about-b&l.htm>
43. Your Complete Guide to Beans and Lentils nutrition,  
<http://www.beanslentils.com/nutrition.htm>