

**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ**  
**ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**



**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ (*LACTUCA SATIVA*  
*L.*) ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ**

**ΜΑΡΙΝΑ Μ. ΖΟΥΜΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Κ. ΛΙΓΟΞΥΓΚΑΚΗΣ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009**

Ένα μεγάλο ευχαριστώ

στον εισηγητή μου Δρ. Ελευθέριο Κ. Λιγοξυγκάκη για την αμέριστη βοήθεια του καθώς και τον κο Μποτονάκη Γεώργιο, Τεχνολόγο Γεωπόνο χωρίς τη συμβολή του οποίου δεν θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση της εργασίας αυτής .Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ατελείωτη υπομονή και την συμπαράστασή τους.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 2. ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

- 2.1. Συμβατική γεωργία
- 2.2. Ολοκληρωμένη γεωργία
- 2.3. Βιολογική γεωργία

### 3. ΜΑΡΟΥΛΙ

- 3.1. Καταγωγή - Ιστορικό του φυτού
- 3.2. Εξάπλωση της καλλιέργειας του μαρουλιού
- 3.3. Οικονομική σημασία μαρουλιού
- 3.4. Θρεπτική αξία μαρουλιού

### 4. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- 4.1. Φυτό
- 4.2. Βλαστός
- 4.3. Φύλλα
- 4.4. Ανθικό στέλεχος
- 4.5. Καρπός
- 4.6. Ρίζα

### 5. ΒΟΤΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- 5.1. Κως ή Ρωμάνα (Cos ή Romaine lettuce) *Lactuca sativa* var. *longifolia* D.C.
- 5.2. Λείο, κεφαλωτό (Butterhead) *Lactuca sativa* var. *capitata* D.C.
- 5.3. Κατσαρό κεφαλωτό (Crisphead, Iceberg ή Curly lettuce) *Lactuca sativa* var. *capitata* D.C.
- 5.4. Χαλαρό ανοικτό φύλλωμα (Looseleaf) *Lactuca sativa* var. *capitata* D.C.

### 6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

- 6.1. Έδαφος
- 6.2. Εδαφική υγρασία

**6.3. Θερμοκρασία**

**6.4. Φωτισμός**

**6.5. Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)**

## **7. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ**

**7.1. Έλεγχος της αυτοφυούς βλάστησης**

**7.1.1. Προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης**

**7.1.2. Άμεσα-κατασταλτικά μέτρα αντιμετώπισης**

**7.1.2.1. Καλλιεργητικά μέτρα**

**7.1.2.2. Μηχανικά μέσα**

**7.1.2.3. Φυσικά μέσα**

**7.1.2.3.1. Θερμική αντιμετώπιση**

**7.1.2.3.2. Ηλιοθέρμανση**

**7.1.2.3.3. Εδαφοκάλυψη**

**7.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΛΑΦΟΥΣ**

**7.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ**

**7.4. ΑΡΔΕΥΣΗ**

**7.5. ΛΙΠΑΝΣΗ**

**7.5.1. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ**

**7.6. ΚΟΜΠΟΣΤ**

## **8. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ**

**8.1. ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ (ROTATION)**

**8.2. ΧΛΩΡΗ ΛΙΠΑΝΣΗ (GREEN MANURE)**

**8.3. ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΗ (NON CULTIVATION OF THE SOIL)**

**8.4. ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ-ΣΥΝΤΡΟΦΙΚΟΤΗΤΑ (COMPANION PLANTING)**

**8.4.1. ΑΛΛΗΛΟΠΑΘΕΙΑ (ALLELOPATHY)**

**8.5. ΦΥΣΙΚΟΙ ΦΡΑΚΤΕΣ-ΑΝΕΜΟΦΡΑΚΤΕΣ (NATURAL HEDGES)**

## **9. ENTOMΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ**

**9.1. ΑΦΙΔΕΣ**

**9.2. ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ**

**9.3. ΘΡΙΠΑΣ**

**9.4. ΚΟΧΛΙΕΣ-ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΑ**

**9.5. ENTOMA ΕΛΑΦΟΥΣ**

**10. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ**

**10.1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΛΑΦΟΥΣ**

**10.1.1. Τήξη σπορείων**

**10.1.2. Αδρομυκώσεις**

**10.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ Ή ΥΠΕΡΓΕΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

**10.2.1. Περονόσπορος**

**10.2.2. Ωίδιο**

**10.2.3. Αλτερναρίωση**

**10.2.4. Ανθράκωση**

**10.2.5. Βοτρύτης**

**10.2.6. Σκληρωτινίαση**

**10.3. ΙΩΣΕΙΣ**

**10.3.1. “Μωσαϊκό του μαρουλιού”**

**10.3.2. Μεγαλονεύρωση**

**10.4. ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ**

**11. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΕΝΙΚΑ**

**11.1. Αρχές αντιμετώπισης ασθενειών**

**11.1.1. Προληπτικές - καλλιεργητικές μέθοδοι**

**11.2. Αρχές αντιμετώπισης εντομολογικών εχθρών**

**11.2.1. Μέτρα υγιεινής**

**11.2.2. Καλλιεργητικά μέτρα**

**11.2.3. Βιολογική καταπολέμηση**

**11.2.4. Μηχανική καταπολέμηση**

**11.2.5. Φυσικός έλεγχος**

**11.2.6. Αξιοποίηση του παραρτήματος II του Καν. (Ε.Ε.) 834/2007**

**12. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ  
ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ**

**12.1. Αντιμετώπιση εντομολογικών εχθρών**

**12.2. Αντιμετώπιση ασθενειών**

**13. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ**

**14. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ - ΕΜΠΟΡΙΑ**

**15. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**

**16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συμβατική γεωργία εφαρμόστηκε στο παρελθόν με επιτυχία σε όλο τον κόσμο και αφενός μεν έλυσε το πρόβλημα του υποσιτισμού αφετέρου δε συσσώρευσε πολλά και σοβαρά προβλήματα στο περιβάλλον. Είναι η κύρια μέθοδος παραγωγής γεωργικών προϊόντων που έχει ως στόχο τη μεγιστοποίηση της παραγωγής και του κέρδους με μονοκαλλιέργειες και με συχνές εφαρμογές αγροχημικών (agrochemicals). Γι' αυτό οι οικολόγοι ξεκίνησαν από το 1960 να μελετούν εναλλακτικές μορφές γεωργίας, όπως για παράδειγμα η βιολογική γεωργία.

Το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που προκλήθηκε λόγω της άσκησης της συμβατικής γεωργίας και έχει ισχυρές επιπτώσεις στα έμβια όντα του πλανήτη μας είναι η ρύπανση του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρας, εδάφους, επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και θαλασσών). Οι δυσμενείς επιδράσεις των αγροχημικών στο έδαφος αφορούν την εξολόθρευση της ωφέλιμης μικροχλωρίδας και μικροπανίδας, τη μείωση της βιοποικιλότητας, τη διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας του αγροοικοσυστήματος και την εξάντληση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων. Επίσης, τη συσσώρευση στο έδαφος τοξικών ουσιών, που συντέλεσαν στην εναλάτωση, στην κόπωση, στη διάβρωση, στην ερημοποίηση και τέλος την εγκατάληψη εκτεταμένων γεωργικών εκτάσεων.

Στα καλλιεργούμενα φυτά παρατηρήθηκε έξαρση προσβολών από εχθρούς και ασθένειες, τοξικότητες στα φύλλα, κηλιδώσεις στους καρπούς και ποιοτική υποβάθμισή τους όσον αφορά τις βιταμίνες, τα θρεπτικά στοιχεία, τα ιχνοστοιχεία και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους (γεύση, άρωμα, ευωδία). Εμφανίσθηκαν νέα ανθεκτικά είδη διαφόρων εχθρών και παθογόνων των φυτών σε ορισμένα φυτοφάρμακα, καθώς και διαφόρων ασθενειών των ζώων στα αντιβιοτικά.

Στην υγεία του ανθρώπου υπήρξε έξαρση δερματικών, οφθαλμολογικών, πνευμονικών, γαστρεντερολογικών, καρδιακών και άλλων

ασθενειών, καθώς επίσης δηλητηριάσεων, καρκινογένεσεων, τερατογένεσεων λόγω μεταλλάξεων, αλλεργιών κ.ά.

Στο κόστος παραγωγής των γεωργικών προϊόντων υπήρξε σημαντική αύξηση, λόγω του ότι η χρήση των αγροχημικών ήταν ευρεία και αλόγιστη.



## 2. ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Ανάλογα με την ανθρώπινη επέμβαση και τον τρόπο μελέτης της φύσης έχει γίνει διαχωρισμός στις μορφές άσκησης γεωργίας. Οι επικρατέστερες από αυτές που συναντώνται σήμερα στη χώρα μας είναι οι παρακάτω:

### 2.1. Συμβατική γεωργία

Πρόκειται για την λεγόμενη ‘παραδοσιακή’ μορφή γεωργίας. Είναι η δεσπόζουσα σήμερα μορφή γεωργίας που βασίζεται στην εντατικοποίηση, στην έντονη εκμηχάνιση και στην περιορισμένη ή και μηδενική βιοποικιλότητα. Αξιοποιεί ανεξέλεγκτα τους διατιθεμένους φυσικούς πόρους και τα σύνθετα αγροχημικά ενώ χρησιμοποιεί απεριόριστη ενέργεια για να καλύψει τις αυξημένες απαιτήσεις των δραστηριοτήτων της.



**Εικόνα 1.** Οι κίνδυνοι της γης από την αλόγιστη χρήση χημικών της συμβατικής γεωργίας.

Πλεονεκτήματα: Αύξηση της παραγωγής και βελτίωση της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων.

Μειονεκτήματα: Ρύπανση των υπογείων και επιφανειακών υδάτων, μόλυνση του εδάφους και του αέρα, καταστροφή της χλωρίδας και πανίδας, δυσμενείς επιδράσεις στον άνθρωπο είτε άμεσα (έκθεση σ' αυτά) είτε έμμεσα (κατανάλωση γεωργικών προϊόντων με υπολείμματα αγροχημικών).

## **2.2. Ολοκληρωμένη γεωργία**

Είναι η συνδυασμένη χρησιμοποίηση βιολογικών, καλλιεργητικών και χημικών μεθόδων για την καλλιέργεια των φυτών και για την καταπολέμηση των ασθενειών και των εχθρών των φυτών.

Στόχος της ολοκληρωμένης παραγωγής είναι κυρίως η παραγωγή προϊόντων χωρίς υπολείμματα τοξικών ουσιών και με την ελάχιστη δυνατή ρύπανση του οικοσυστήματος από λιπάσματα, γεωργικά φάρμακα και άλλα ανεπιθύμητα χημικά υλικά ή προϊόντα. Δηλαδή, ο στόχος της ολοκληρωμένης φυτικής παραγωγής δεν διαφέρει από το στόχο της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας και η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία αποτελεί τον κορμό της ολοκληρωμένης παραγωγής.

## **2.3. Βιολογική γεωργία**

Είναι πάρα πολύ δύσκολο να δοθεί ένας ορισμός της βιολογικής γεωργίας, παρά τις προσπάθειες που έχουν καταβληθεί.

Κάποιοι την όρισαν ως τη γεωργία χωρίς φυτοφάρμακα και λιπάσματα, άλλοι, ως γεωργία με λιγότερα φυτοφάρμακα και λιπάσματα· άλλοι ως τη γεωργία του παρελθόντος και άλλοι ως τη γεωργία του μέλλοντος. Κάποιοι άλλοι της προσέδωσαν ταξικά χαρακτηριστικά ορίζοντάς την ως τη γεωργία των πλουσίων. Πρόσφατα χαρακτηρίστηκε ως μια μορφή γεωργίας που σίγουρα σέβεται το περιβάλλον ενώ δεν αποκλείεται να είναι επικίνδυνη για τη δημόσια υγεία.

Η δυσκολία να δοθεί ένας ορισμός της βιολογικής γεωργίας αποδεκτός από όλους και η διάσταση απόψεων που παρατηρείται, κυρίως στη χώρα μας, οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι οι περισσότεροι από τους ανθρώπους που προσπαθούν να την ορίσουν είναι συνήθως ξένοι και μακριά από το πνεύμα της βιολογικής γεωργίας. Πράγματι, είναι δύσκολο να δοθεί ένας ορισμός με λίγες λέξεις για πολλές από τις ανθρώπινες και παραγωγικές δραστηριότητες· ιδιαίτερα για τη βιολογική γεωργία, που είναι ένα σύστημα παραγωγής και διακίνησης αγροτικών προϊόντων σχετικά νέο, πρωτοπόρο και δυναμικό, το οποίο στηρίζεται σε αρχές και όχι σε συνταγές.

### **Στόχοι της Βιολογικής Γεωργίας:**

Βασικοί στόχοι της βιολογικής γεωργίας είναι η ανάπτυξη και προαγωγή ολοκληρωμένων σχέσεων μεταξύ εδάφους, φυτών, ζώων, ανθρώπου και βιόσφαιρας, έτσι ώστε τελικά να παράγονται γεωργικά προϊόντα και είδη διατροφής χωρίς χημικά υπολείμματα και ταυτόχρονα να αναβαθμίζεται και να προστατεύεται το περιβάλλον.

Η βιολογική γεωργία είναι ο μοναδικός τρόπος παραγωγής αγροτικών προϊόντων για τον οποίο υπάρχει νομοθετική ρύθμιση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πράγματι, οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί 834/2007 και 889/2008 που ανανεώνουν τις ήδη υπάρχουσες διατάξεις του Κανονισμού 2092/91 με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλες τις χώρες μέλη (στη χώρα μας εφαρμόζεται από το 1993), ρυθμίζουν τη διαδικασία παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, μεταποίησης, συσκευασίας, εισαγωγής, εξαγωγής και εμπορίας των βιολογικών προϊόντων μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

**Ο σκοπός του Κανονισμού** περί βιολογικού τρόπου παραγωγής είναι τριπλός:

**α) Η προστασία του περιβάλλοντος** από την αλόγιστη χρήση χημικών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ορμονών, η χρήση των οποίων μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα, στον αέρα, στο έδαφος και σε όλους τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς που διαβιούν σ' αυτό.



**Εικόνα 2.** Προστασία του περιβάλλοντος από την άσκηση βιολογικής καλλιέργειας

**β) Η προστασία των καταναλωτών.** Υπάρχει ένας αξιόλογος αριθμός καταναλωτών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (συμπεριλαμβανομένης της χώρας μας), ο οποίος επιθυμεί να καταναλώνει ποιοτικά και θρεπτικά είδη διατροφής,

τα οποία να έχουν παραχθεί χωρίς χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και γενικώς με παραγωγικές διαδικασίες που βλάπτουν όσο το δυνατόν λιγότερο το περιβάλλον αλλά και τους ίδιους τους εργαζομένους στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων.

**γ) Η προστασία των βιοκαλλιεργητών** που επιθυμούν να παράγουν, να τυποποιούν και να διακινούν γεωργικά προϊόντα. Απαιτείται ο βιοκαλλιεργητής να προστατευθεί από τον αθέμιτο ανταγωνισμό άλλων παραγωγών οι οποίοι για να διαθέσουν τα προϊόντα τους σε υψηλές τιμές αφήνουν να εννοηθεί στον καταναλωτή ότι τα προϊόντα τους έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο, καίτοι αυτό δεν έχει γίνει.

Ο ευρωπαϊός νομοθέτης του Κανονισμού της βιολογικής γεωργίας :

- Παροτρύνει τον παραγωγό-βιοκαλλιεργητή να δραστηριοποιηθεί ατομικά ή συλλογικά στην τυποποίηση και διακίνηση των παραγόμενων προϊόντων ως επωνύμων, με σκοπό την αύξηση του κέρδους, αλλά και την αναγνώριση της ποιότητας των προϊόντων του.
- Θέτει στη διάθεση των βιοκαλλιεργητών ένα σημαντικό αριθμό προϊόντων φυσικής προέλευσης για τη θρέψη-λίπανση και την προστασία των καλλιεργειών τους, η χρήση των οποίων δεν επιβαρύνει το περιβάλλον ή το επιβαρύνει ελάχιστα.
- Συνιστά στους παραγωγούς να εφαρμόσουν μια σειρά από απλές, αλλά πολλές φορές ξεχασμένες, καλλιεργητικές πρακτικές (π.χ. αμειψισπορά, χλωρή λίπανση) οι οποίες αυξάνουν την αντοχή (resistance) των φυτών σε εχθρούς και ασθένειες ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν τη γονιμότητα και την παραγωγικότητα των εδαφών.

Ένα άλλο εξ' ίσου σημαντικό τμήμα, ίσως το σημαντικότερο του εν λόγω Κανονισμού, είναι ο έλεγχος της όλης παραγωγικής και μεταποιητικής διαδικασίας και κυρίως της διακίνησης των προϊόντων μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

Στο άρθρο 8 του κανονισμού (Ε.Ε.) 834/2007 (βλ. Παράρτημα 1) προβλέπονται, σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, οι ελεγκτικοί μηχανισμοί οι οποίοι θα διασφαλίσουν τη σωστή εφαρμογή του και ταυτόχρονα θα παρέχουν

στους καταναλωτές όλες τις εγγυήσεις ότι τα προϊόντα με την ένδειξη «βιολογικό» ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του.

Η εφαρμογή του Κανονισμού στις χώρες της Ε.Ε. έχει ανατεθεί σε **ιδιωτικούς Οργανισμούς μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα (ΔΗΩ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ, ΒΙΟΕΛΛΑΣ, Q-WAYS, A-CERT, IRIS, ΠΡΑΣΙΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ, ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ, LACON HELLAS, GMCert και ΦΙΛΙΚΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ)** υπό την επίβλεψη του Υπουργείου Γεωργίας.



**Εικόνα 3.** Λογότυπα των πιστοποιητικών Οργανισμών της βιολογικής γεωργίας που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας.

Ο έλεγχος σύμφωνα με τον κανονισμό, είναι μια σπονδυλωτή διαδικασία που έχει ως σκοπό να διασφαλίσει την προέλευση, την ποιότητα και την επωνυμία των παραγόμενων προϊόντων. Το πρώτο βήμα όλης αυτής της διαδικασίας είναι οι επιτόπιες προγραμματισμένες ή αφηνιδιαστικές επισκέψεις

ελέγχου των αρμόδιων Γεωπόνων των ελεγκτικών Οργανισμών στη βιολογική εκμετάλλευση. Κατά την επίσκεψη ο παραγωγός είναι υποχρεωμένος να συνοδεύσει το Γεωπόνο ελεγκτή στα αγροτεμάχιά του, όπου ο ελεγκτής έχει τη δυνατότητα να διαπιστώσει ο ίδιος οπτικά και με την διενέργεια κατάλληλων ερωτήσεων:

- τα προβλήματα γονιμότητας του εδάφους
- τις καλλιεργητικές φροντίδες
- τη θρέψη των φυτών
- την φυτοπροστασία
- τη ζιζανιοκτονία

Ο έλεγχος δεν περιορίζεται μόνο στα αγροτεμάχια αλλά και στο μηχανολογικό εξοπλισμό, στους αποθηκευτικούς χώρους, στα βιβλία και στα ημερολόγια εργασιών και εισροών τα οποία ο παραγωγός υποχρεούται να τηρεί. Επίσης, ελέγχονται τα παραστατικά αγορών γεωργικών εφοδίων και πωλήσεων των προϊόντων (τιμολόγια). Ο εν λόγω Κανονισμός ρυθμίζει επίσης όλη τη μεταποιητική διαδικασία, τα πρόσθετα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στη μεταποίηση, τη συσκευασία πώλησης, τις πληροφορίες που πρέπει να αναγράφονται στην ετικέτα, όπως και τη διακίνηση μέχρι την κατανάλωση (εξουσιοδοτημένα σημεία πώλησης). Οι διαπιστώσεις του ελεγκτή καθώς και οι απαντήσεις του παραγωγού καταγράφονται, παρουσία του παραγωγού, και συνυπογράφονται. Σημαντικό και απαραίτητο είναι οι παραπάνω έλεγχοι να πραγματοποιούνται όταν η καλλιέργεια βρίσκεται σε κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης (λίγο πριν τη συγκομιδή). Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια του ελέγχου διαπιστωθούν παραβάσεις του Κανονισμού (δηλαδή χρήση μη επιτρεπόμενων ουσιών, ελλειπείς καλλιεργητικές φροντίδες, μη τήρηση βιβλίων κ.τ.λ.) συμπληρώνεται ειδικό έντυπο αναφοράς, παρουσία του παραγωγού, και αποστέλλεται στον Οργανισμό ελέγχου. Επίσης, εάν δημιουργηθούν υπόνοιες στον ελεγκτή κατά τη διάρκεια της επίσκεψης για χρήση απαγορευμένων προϊόντων, τότε ο ελεγκτής σε συνεννόηση με τον Οργανισμό ελέγχου πραγματοποιεί δειγματοληψία ζιζανίων, εδάφους ή καρπών για ανάλυση, ανεξάρτητα από τη σύμφωνη ή μη γνώμη του παραγωγού. Φυσικά, η

διαδικασία δεν ολοκληρώνεται με τον έλεγχο των αγροτεμαχίων, βιβλίων, εγκαταστάσεων αλλά συνεχίζεται κυρίως στα παραγόμενα προϊόντα, ιδιαίτερα αν ο παραγωγός επιθυμεί να διακινηθούν ως πιστοποιημένα προϊόντα βιολογικής γεωργίας. Σε αυτή την περίπτωση και με τη διαδικασία της δειγματοληψίας και του χημικού ελέγχου το παραγόμενο προϊόν θα αναλυθεί και μόνο εάν διαπιστωθεί ότι είναι απαλλαγμένο αγροχημικών θα πιστοποιηθεί από το ανεξάρτητο Όργανο, που είναι το **Συμβούλιο Πιστοποίησης**, το οποίο έχει κάθε Οργανισμός ελέγχου και απαρτίζεται από Πανεπιστημιακούς, Ερευνητές, καθώς επίσης εκπροσώπους περιβαλλοντικών οργανώσεων, βιοκαλλιεργητών, εμπόρων και καταναλωτών, οι οποίοι δεν έχουν καμία εργασιακή σχέση με τον Οργανισμό.

### 3. ΜΑΡΟΥΛΙ

#### 3.1. Καταγωγή - Ιστορικό του φυτού

*Lactuca sativa* L.

Οικογένεια: Asteraceae [συν. Compositae (κοιν. Σύνθετα)]

Συνώνυμα: Λακτούκη, Μαρούλιον, Μαιούνιον (Βυζάντιο), Θρίδαξ, Σαλάτα.

Αγγλικά: Lettuce, Γαλλικά: Laitue, Γερμανικά: Kopfsalat, Ιταλικά: Lattuga.



**Εικόνα 4.** Συμβατική καλλιέργεια μαρουλιού (*Lactuca sativa* L.)

Το καλλιεργούμενο μαρούλι (*Lactuca sativa* L.) θεωρείται ότι κατά πάσα πιθανότητα προήλθε είτε από το άγριο μαρούλι (*Lactuca serriola* L. ή *L. scariola* L.), το οποίο συναντάται ως ζιζάνιο στην Κρήτη και σε πολλές περιοχές της Ευρώπης, είτε από διασταυρώσεις με τα άγρια είδη *L. saligna* L. και *L. virosa* L. Υπάρχουν πάνω από εκατό είδη στο γένος *Lactuca*. Το μαρούλι ανήκει στην μεγαλύτερη βοτανική οικογένεια (botanic family), τα Σύνθετα, και στην υποδιαίρεση Liguliflorae. Συγγενικά είδη με το μαρούλι είναι το ραδίκι, το αντίδι κ.ά.

Το μαρούλι τύπου Cos πιστεύεται ότι έχει διαδοθεί από την Ελλάδα (το όνομα του προέρχεται από την νήσο Κω της Δωδεκανήσου). Επίσης χώροι προέλευσης του μαρουλιού θεωρούνται οι περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου, Μικράς Ασίας, Καυκάσου, Περσίας και Τουρκιστάν. Στην Ελλάδα, αυτοφύονται 9 είδη του γένους *Lactuca*.





Εικόνα 5. Το άγριο μαρούλι *Lactuca serriola* L.

Απεικονίσεις του μαρουλιού τύπου *Cos* έχουν βρεθεί σε επιτύμβιες πλάκες στην Αίγυπτο από το 4500 π.Χ. και είναι γνωστό ότι το μαρούλι χρησιμοποιείται πάρα πολύ στη διατροφή του ανθρώπου πάνω από 2000 χρόνια. Όμως, πριν από τη χρήση του ως τροφή του ανθρώπου χρησιμοποιήθηκε για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες, ως ναρκωτικό και παυσίπονο.

Ο χυμός του ήμερου μαρουλιού *L. sativa* καθώς και των *L. virosa* (λακτούκη η τοξική) και *L. capitata*, είναι φαρμακευτικός, λαμβάνεται δε από τομές που γίνονται στον ανθοφόρο βλαστό του φυτού. Φαρμακευτικό είναι επίσης και το “θριδάκινον ύδωρ,” το οποίο λαμβάνεται μετά από απόσταξη των φύλλων του μαρουλιού. Τέλος, με σύνθλιψη του ανθοφόρου βλαστού λαμβάνεται η “θριδακία” (γαλλ. *Tridace*), “*tridace*.”

Αναφέρεται ότι οι Πέρσες καλλιεργούσαν το μαρούλι τον 6<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα. Επίσης, ήταν γνωστό στους Αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους και αναφέρεται από τον Ηρόδοτο, Θεόφραστο, Διοσκουρίδη κ.ά. με το όνομα “θρίδαξ” ή “θριδακίνη,” ενώ οι Κύπριοι το ονόμαζαν “Βρένθις.” Ο Θεόφραστος το περιγράφει ως λαχανικό “επίσπορο,” ότι δηλαδή μπορεί να σπαρθεί πολλές φορές μέσα σε ένα έτος και μάλιστα περιγράφει τέσσερα διαφορετικά είδη. Στην Κίνα μεταφέρθηκε το 900 μ.Χ. Στην Αγγλία αναφέρεται για πρώτη φορά το κεφαλωτό μαρούλι, το 1543. Στη Γαλλία (ιδιαίτερα στην περιοχή του Παρισιού) για εκατοντάδες χρόνια εφαρμοζόταν μια ειδική μέθοδος καλλιέργειας μαρουλιού σε “τζάκια” με θερμοστρωμένες από ζυμωμένη κοπριά.

### **3.2. Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας του μαρουλιού**

Σήμερα το μαρούλι, σε αντίθεση με πολλά άλλα είδη λαχανικών που καλλιεργούνται σε ορισμένες περιοχές, έχει διαδοθεί και καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα γεωγραφικά πλάτη και μήκη της υφελίου, ως ετήσιο λαχανικό.

Στην Ασία παράγεται το 50% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής μαρουλιού ενώ το 27% και 20% στη Β. & Κ. Αμερική και στην Ευρώπη, αντίστοιχα. Η Κίνα και οι Η.Π.Α. είναι οι κυριότερες χώρες παραγωγής σε διεθνές επίπεδο, ενώ η Ιταλία, η Ισπανία και η Γαλλία σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Όσον αφορά τη διακίνηση (εισαγωγές-εξαγωγές) μαρουλιού στην Ευρώπη, Β. Αφρική και Μέση Ανατολή, η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο εισάγουν μεγάλες ποσότητες ενώ η Ισπανία και η Ολλανδία εξάγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες.

Στην Ελλάδα, το μαρούλι καλλιεργείται κυρίως ως υπαίθρια καλλιέργεια καθόλη τη διάρκεια του χρόνου, κυρίως από νωρίς το φθινόπωρο μέχρι αργά την άνοιξη. Το μαρούλι καλλιεργείται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, οι μεγαλύτερες όμως εκτάσεις συγκεντρώνονται γύρω από τα μεγάλα αστικά κέντρα (όπου βρίσκονται περισσότεροι καταναλωτές). Το καλοκαίρι η παραγωγή μαρουλιού περιορίζεται σημαντικά, λόγω των προβλημάτων που δημιουργούνται (σηματισμός ανθικών στελεχών) από τις υψηλές θερμοκρασίες και το μεγάλο μήκος ημέρας. Το πρόβλημα αυτό επιχειρείται σήμερα να αντιμετωπισθεί με την επιλογή ποικιλιών ανθεκτικών στον πρώιμο σχηματισμό ανθικών στελεχών. Σημειωτέον ότι η ζήτηση μαρουλιού είναι πολύ μεγάλη την καλοκαιρινή περίοδο. Εκτός από τις υπαίθριες καλλιέργειες, τα τελευταία χρόνια καλλιεργούνται μαρούλια και σε θερμοκήπια κατά τη διάρκεια του χειμώνα, επειδή η ανάπτυξη των φυτών γίνεται ταχύτερα και παράγεται προϊόν πολύ καλής ποιότητας. Στα θερμοκήπια το μαρούλι καλλιεργείται και υδροπονικά, κυρίως με το σύστημα Nutrient Film Technique (NFT).

Το παραγόμενο μαρούλι καταναλίσκεται αποκλειστικά στη ντόπια αγορά. Εξαγωγές δεν γίνονται όμως θα μπορούσε να καλλιεργηθούν τη

χειμερινή περίοδο ορισμένες ποικιλίες μαρουλιών για εξαγωγές στις χώρες της Β. Ευρώπης.

### **3.3. Οικονομική σημασία μαρουλιού**

Το μαρούλι είναι το σημαντικότερο φυλλώδες λαχανικό που χρησιμοποιείται νωπό σε σαλάτα στην Ελλάδα, κυρίως από το φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη. Σημαντικό επίσης είναι σε πάρα πολλές χώρες του κόσμου όπως: οι Η.Π.Α., οι χώρες της Κ. Ευρώπης, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία και η Ιαπωνία. Είναι κατά κανόνα υπαίθρια καλλιέργεια, αλλά καλλιεργείται και σε θερμοκήπια σε χώρες όπου ο χειμώνας είναι πάρα πολύ ψυχρός, όπως στις Β. χώρες της Ευρώπης, στον Καναδά, στην Β. Αμερική κ.τ.λ.

### **3.4. Θρεπτική αξία μαρουλιού**

Το μαρούλι τύπου Κως ή Ρωμάνια είναι πιο θρεπτικό από τον κεφαλωτό τύπο μαρουλιού, γιατί έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνες Α και C. Το μαρούλι επίσης είναι μια καλή πηγή Ca και P. Η χημική σύσταση των διαφόρων τύπων μαρουλιού παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.



**Εικόνα 6.** Είδη λαχανικών πλούσια σε βιταμίνες και ανόργανα άλατα

Στοιχεία	ΤΥΠΟΣ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ		
	Κεφαλωτό (Butterhead)	Ρωμάνα (Cos or Romaine)	Κατσαρό Κεφαλωτό (Crisphead)
Ενέργεια (θερμίδες)	11	16	11
Νερό (g)	96	94	95
Πρωτείνες (g)	1,2	1,6	0,8
Λίπη (g)	0,2	0,2	0,1
Υδατάνθρακες (g)	1,2	2,1	2,3
Βιταμίνη Α (IU)	1200	2600	300
Βιταμίνη Α (mg)	0,07	0,1	0,07
Βιταμίνη Α (mg)	0,07	0,1	0,03
Βιταμίνη Α (mg)	9	24	5
Νιασίνη (mg)	0,4	0,5	0,3
Άλατα Ca (mg)	40	36	13
Άλατα Fe (mg)	1,1	1,1	1,5
Άλατα Mg (mg)	16	6	7
Άλατα P (mg)	31	45	25

**Πίνακας 1.** Χημική σύσταση 100 gr φύλλων διαφόρων τύπων μαρουλιού.

## 4. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Το καλλιεργούμενο μαρούλι ή μαρούλι το εδώδιμο ή ήμερο είναι διπλοειδές και έχει 18 χρωμοσώματα. Σε κανονικές συνθήκες είναι φυτό “μακράς ημέρας,” που σημαίνει ότι δεν παράγει ανθικό στέλεχος και άνθη όταν η διάρκεια της ημέρας δεν υπερβαίνει κατά πολύ τις 12 ώρες φωτός.

### 4.1. Φυτό

Το μαρούλι είναι φυτό μικρού βιολογικού κύκλου, ποώδες.

### 4.2. Βλαστός

Πολύ κοντός κατά τη διάρκεια της βλαστικής φάσης και φέρει τα φύλλα πολύ πυκνά (Εικόνα 7) ενώ αναπτύσσεται σημαντικά κατά τη φάση της αναπαραγωγής, δηλαδή όταν σχηματίζεται ανθοφόρος βλαστός.



Εικόνα 7. Κατά μήκος τομή μαρουλιού τύπου Ρωμάνα.

### 4.3. Φύλλα

Τα φύλλα που είναι λεία, πλατιά, διαφόρου μεγέθους και σχήματος, ωοειδή, καρδιοειδή, επιμήκη, που εμφανίζονται πάνω στον κοντό βλαστό κατά σπειροειδή διάταξη, είναι ακέραια ή κυματοειδή ή ακανόνιστα οδοντωτά (Εικόνα 7). Τα πρώτα φύλλα είναι σχεδόν επίπεδα ενώ τα επόμενα φύλλα εμφανίζουν διαφόρου βαθμού κύρτωση, ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία, και καλύπτει το ένα το άλλο σχηματίζοντας κεφαλή(head). Το χρώμα τους ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία, κυμαίνεται από βαθύ πράσινο ή πρασινοκίτρινο ως με κοκκινωπή απόχρωση. Οι ποικιλίες που μπορούν να

μεταχρωματίζονται σε κοκκινωπές, όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές, περιέχουν τη χρωστική ουσία ανθοκυανίνη.

#### 4.4. Ανθικό στέλεχος

Κατά την εποχή της αναπαραγωγής σχηματίζεται ανθικό στέλεχος (ανθοφόρος βλαστός) ύψους 60–120 εκ., όρθιο, λείο, χωρίς άκανθες, διακλαδιζόμενο και πολύφυλλο (Εικόνα 8).



**Εικόνα 8α.** Μαρούλι με ανθικό στέλεχος. **8β.** Λεπτομέρεια άνθους μαρουλιού

Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα και φέρονται σε ταξιανθίες - κεφαλές γύρω από τον ανθοφόρο βλαστό σε διακλαδώσεις, υπό μορφή κορυμβόμορφου βότρυ ή φόβης και κάθε κεφαλή φέρει 15–25 άνθη. Τα άνθη (ανθίδια) είναι μικρά, κίτρινα, με στεφάνη που αποτελείται από 5 πέταλα ενωμένα μεταξύ τους, 5 στήμονες επίσης ενωμένους που σχηματίζουν σωλήνα γύρω από το στύλο, ο οποίος φέρει λεπτές τρίχες και καταλήγει σε δίλοβο στίγμα (Εικόνα 8). Τα άνθη πάνω στην ταξιανθία ανοίγουν σχεδόν ταυτόχρονα και τα στίγματα είναι επιδεκτικά επικονίασης μόνο για μερικές ώρες το πρωί. Το μαρούλι αυτογονιμοποιείται. Όταν το άνθος είναι ώριμο και έτοιμο να ανοίξει, ο στύλος μεγαλώνει, οι ανθήρες ανοίγουν και ελευθερώνουν τη γύρη, η οποία πέφτει μέσα στον κώνο που σχηματίζουν στον οποίο βρίσκεται το στίγμα, με αποτέλεσμα να λάβει χώρα αυτοεπικονίαση μόλις ανοίξει το άνθος. Η

σταυρεπικονίαση είναι δύσκολο και πολύ σπάνιο να γίνει στο μαρούλι αφενός γιατί τα έντομα δεν ελκύονται από τα άνθη του και αφετέρου της ιδιαίτερης κατασκευής και λειτουργίας του άνθους του. Η παραγωγή υβριδισμού σπόρου στο μαρούλι δεν είναι εύκολη και γι' αυτό δεν κυκλοφορούν πολλά υβρίδια στην αγορά. Οι δυσκολίες για παραγωγή σπόρου υβριδίων οφείλεται στην αυτογονιμοποίηση του μαρουλιού, στη δυσκολία τεχνητής επικονίασης λόγω της κατασκευής του άνθους και στη δυσκολία πρόκλησης αρρενοστεριότητας με χημικά ή γενετικά μέσα.

#### **4.5. Καρπός**

Ο καρπός (σπόρος) είναι αχάινιο, μικρός, επιμήκης (3-4 χλστ.), χρώματος πρασινωπού ή λευκωπού ή γκριζωπού, λείος, με 5-7 ραβδώσεις και φέρει πάππο (pappus) από λεπτές λευκές τρίχες (Εικόνα 9) που είναι χαρακτηριστικό των Συνθέτων. Παλαιότερα, από τη συμπίεση των σπόρων γινόταν εξαγωγή λαδιού το οποίο χρησιμοποιείτο για διατροφή και ως φωτιστικό (Αίγυπτος).



**Εικόνα 9.** Σπόροι μαρουλιού φέροντες χαρακτηριστικό πάππο (pappus).

#### **4.6. Ρίζα**

Το μαρούλι σχηματίζει ρίζα πασσαλώδη, όμως με τη διαδικασία της μιας ή περισσότερων μεταφυτεύσεων που ακολουθούνται, η κεντρική ρίζα του φυτού καταστρέφεται και αναπτύσσει θυссανώδες επιφανειακό ριζικό σύστημα (Εικόνα 10).



**Εικόνα 10.** Ρίζες μαρουλιού σε υδροκαλλιέργεια



## 5. ΒΟΤΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Τα μαρούλια που καλλιεργούνται σήμερα, ανάλογα με τη μορφή και τη διάταξη των φύλλων τους στον κοντό βλαστό και το σχηματισμό ή απουσία κεφαλής, διακρίνονται στις ακόλουθες ομάδες:

### 5.1. Κως ή Ρωμάνα (Cos ή Romaine): *Lactuca sativa* L. var. *longifolia* D.C.

Ονομάζεται Κως λόγω της καλλιέργειας του στη νήσο Κω και Ρωμάνα λόγω καλλιέργειας του από τη Ρωμαϊκή εποχή. Φυτό όρθιο, υψηλό, με λεπτή μικρή επιμήκη κεφαλή στο εσωτερικό και λεπτά μακριά φύλλα στο εξωτερικό με χρώμα συνήθως σκούρο πράσινο. Υπάρχουν καλλιεργούμενες ποικιλίες σε διάφορες αποχρώσεις του πράσινου χρώματος. Είναι το μαρούλι που προτιμάται σε Ελλάδα, Μέση Ανατολή και Β. Αφρική.



Εικόνα 11. Μαρούλι τύπου Κως ή Ρωμάνα.

Παρακάτω αναφέρονται εμπορικές ποικιλίες για την παραγωγή μαρουλιών.<sup>1</sup>

#### **i) Εμπορική ποικιλία *Bionda degli ortolani* (ξανθιά των κηπουρών)**

Συνώνυμο: Blonde maraîchère. Αργή στην παραγωγή σπόρου. Απαιτεί έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία και καλή στράγγιση. Σπορά από Μάρτιο

<sup>1</sup> Σπόροι για βιολογική καλλιέργεια της εταιρείας “ΒΙΟΣΠΟΡΟΣ”

ως Ιούλιο κατευθείαν στο χωράφι, σε γραμμές. Η συγκομιδή γίνεται το καλοκαίρι. Ποσότητα σπόρου: 30 γρ/στρ.

## **5.2. Λείο, κεφαλωτό (Butterhead) *Lactuca sativa* L. var. *capitata* D.C.**

Το φυτό σχηματίζει σφαιρική περίπου κεφαλή, τα φύλλα είναι μαλακά, το χρώμα ποικίλει από ελαφρύ έως βαθύ πράσινο. Είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος μαρουλιού σε Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη.



**Εικόνα 12.** Μαρούλι λείο κεφαλωτό τύπου Butterhead.

### **i) Εμπορική ποικιλία *Regina di Maggio* VF (ή βασίλισσα του Μαΐου)**

Κύκλος πρώιμος. Σπορά τον Μάρτιο και Απρίλιο για συγκομιδή από τα μέσα Μαΐου ως τα μέσα Ιουνίου· σπορά από το τέλος Αυγούστου για συγκομιδή φθινοπωρινή.

### **ii) Εμπορική ποικιλία *Rossa delle quattro stagioni* (κόκκινο τεσσάρων εποχών)**

Ποικιλία ταχείας ανάπτυξης με κεφαλή γεμάτη και μεγάλη, χρώματος πράσινου που κοκκινίζει με το ηλιακό φως. Άριστη για φθινοπωρινή σπορά λόγω της αντοχής της στο κρύο. Σπορά από τον Φεβρουάριο μέχρι αρχές Απριλίου και από τον Αύγουστο ως τα μέσα Οκτωβρίου. Η συγκομιδή γίνεται

από τον Απρίλιο ως τον Ιούνιο και από τον Οκτώβριο ως τον Νοέμβριο. Βιολογικός κύκλος 48 ημερών.

**iii) Εμπορική ποικιλία Estiva di Kagran KS (καλοκαιρινό)**

Άριστη ποικιλία, κατάλληλη για όλες τις εποχές, ειδικά για την καλοκαιρινή περίοδο. Χρώμα πράσινο. Έχει ένα πολύ καλό μέγεθος κεφαλής (300-350 γρ.). Σπορά από τέλος Μαρτίου ως τα μέσα Αυγούστου. Συγκομιδή από τα μέσα Μαΐου ως τα μέσα Οκτωβρίου.

**iv) Εμπορική ποικιλία Trocadero (χειμωνιάτικη)**

Κεφαλές μέτριες με φύλλα πράσινο ανοικτού. Μικρός κύκλος καλλιέργειας. Καλή για σπορά τέλος καλοκαιριού με αρχές φθινοπώρου. Συγκομιδή φθινόπωρο-χειμώνα.

**v) Εμπορική ποικιλία Briweri (ανοιξιάτικη-φθινοπωρινή θερμοκηπίου)**

Κεφαλές μέτριες με φύλλα πράσινο ανοικτού. Μέτριος κύκλος καλλιέργειας. Κατάλληλη για θερμοκήπιο ή πλαστικό τούνελ. Καλή για σπορά τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο στο θερμοκήπιο ή πλαστικό τούνελ για συγκομιδή τον Απρίλιο-Μάιο και σπορά τον Ιούλιο-Αύγουστο για συγκομιδή τον Οκτώβριο-Νοέμβριο. Καλή παραμονή στο χωράφι και ανθεκτική σε ασθένειες.

**vi) Εμπορική ποικιλία Larissa (ανοιξιάτικη-φθινοπωρινή ποικιλία θερμοκηπίου)**

Κεφαλές μέτριες με φύλλα πράσινο ανοικτού. Μικρός κύκλος καλλιέργειας. Κατάλληλη για θερμοκήπιο ή πλαστικό τούνελ. Καλή για σπορά από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι τον Φεβρουάριο και από τον τέλος Αυγούστου μέχρι τον Σεπτέμβριο για συγκομιδή τον Απρίλιο-Μάιο και σπορά τον Αύγουστο για συγκομιδή τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο. Δεν μπορεί να παραμένει στο χωράφι όταν είναι ώριμη, γι' αυτό πρέπει να συγκομίζεται έγκαιρα.

**5.3. Κατσαρό κεφαλωτό (Crisp head, Iceberg ή Curly) *Lactuca sativa* L. var. *capitata* D.C.**

Σχηματίζει σφαιρική περίπου κεφαλή, τα φύλλα είναι κυματοειδή (σγουρά) τραγανά και εύθραυστα. Το χρώμα ποικίλει από ελαφρύ μέχρι

βαθύτερο πράσινο. Είναι ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στις Η.Π.Α. και στον Καναδά.

**i) Εμπορική ποικιλία Regina dei Ghiacci (βασιλίτσα των πάγων)**

Συνώνυμα: Frisée de Beauregard b FR x Beauregard IT Regina delle ghiacciole IT–Regina dei ghiacci a , b IT x–Reine des Glaces.

Ποικιλία με κεφαλή μέτρια-μεγάλη και συμπαγή με φύλλα εξωτερικά που έχουν τις άκρες οδοντωτές και χρώματος πράσινο λαμπερό. Μεγάλου βιολογικού κύκλου. Είναι κατάλληλη για καλλιέργειες καλοκαιρινές και φθινοπωρινές. Σπορά από τον Μαρτίου ως τον Αύγουστο και συγκομιδή από τον Μάιο ως τον Οκτώβριο.



**Εικόνα 13.** Μαρούλια τύπου κατσαρό κεφαλωτό Iceberg.

**ii) Εμπορική ποικιλία Mythos**

Ποικιλία με κεφαλή μέτρια-μικρή και συμπαγή με φύλλα εξωτερικά που έχουν τις άκρες οδοντωτές και χρώματος πράσινο λαμπερό. Μικρό κύκλο της καλλιέργειας. Ποικιλία με σφικτά και τραγανά φύλλα. Είναι κατάλληλη για καλλιέργειες ανοιξιάτικες-καλοκαιρινές. Σπορά από το Φεβρουάριο μέχρι τον Απρίλιο και συγκομιδή από τον Μάιο ως τον Ιούλιο.

**5.4. Χαλαρό ανοικτό φύλλωμα (Loose leaf) *Lactuca sativa* L. var. capitata D.C.**

Τα φυτά αναπτύσσουν τα φύλλα τους ελεύθερα. Δεν σχηματίζουν κεφαλή. Τα φύλλα είναι κυματοειδή-κατσαρά και το χρώμα τους ποικίλει στις

διάφορες αποχρώσεις του πράσινου και πολλές φορές τα εξωτερικά κυρίως φύλλα φέρουν κοκκινωπή απόχρωση.

#### **i) Εμπορική ποικιλία Salad bowl**

Ποικιλία με μακρόστενα σγουρά φύλλα χρώματος ελαφρύ πράσινο, τοποθετημένα σε σχήμα ροζέτας. Ποικιλία ανθεκτική στον πρώιμο σχηματισμό ανθικού στελέχους. Κατάλληλη για καλλιέργεια υπαίθρια και σε πλαστικό κρύο τούνελ. Άριστη για διατήρηση. Βιολογικός κύκλος 50 ημερών. Σπέρνεται από το Φεβρουάριο μέχρι τον Αύγουστο και συγκομίζονται από τον Απρίλιο μέχρι τον Οκτώβριο. Μεταφυτεύεται σε διαστάσεις 30 x 25 cm ή 30 x 40 cm. Ποικιλία κατάλληλη για κοπή ως “baby leaf”.



**Εικόνα 14.** Μαρούλι τύπου Looseleaf (χαλαρό ανοικτό φύλλωμα).

#### **ii) Εμπορική ποικιλία Lollo bionda**

Ποικιλία με φύλλα μεγάλα, σγουρά χρώματος πράσινο. Το μέγεθος του φυτού είναι μέτριο. Είναι μέτριου-μεγάλου βιολογικού κύκλου. Κατάλληλη για καλλιέργεια υπαίθρια και θερμοκηπίου. Σπέρνεται από τον Ιανουάριο μέχρι τον Ιούνιο και συγκομίζονται από τον Απρίλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο. Μεταφυτεύεται σε διαστάσεις 25 x 25 cm ή 25 x 30 cm.



**Εικόνα 15.** Μαρούλι τύπου Loose leaf (χαλαρό ανοικτό φύλλωμα).

## **6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

### **6.1. Έδαφος**

Το έδαφος αποτελεί ένα από τους βασικότερους παράγοντες επιτυχίας του βιολογικού τρόπου παραγωγής και ένα από τα κύρια αντικείμενα ενασχόλησης του βιοκαλλιεργητή.

Λέγοντας “κατάλληλο έδαφος,” εννοούμε το γόνιμο, πλούσιο σε οργανική ουσία και βιολογικά δραστήριο έδαφος. Είναι το έδαφος εκείνο που χαρακτηρίζεται από καλή δομή και μεγάλη ποικιλία οργανισμών (πρωτόζωα, νηματώδεις, γαιοσκώληκες, ακάρεα, έντομα, τρωκτικά κ.λπ.) και ωφέλιμων μικροοργανισμών (βακτήρια, μύκητες, ακτινομύκητες).

Κύρια και καθημερινή φροντίδα του βιοκαλλιεργητή αποτελεί η «ανακύκλωση της οργανικής ουσίας» δηλαδή η ενσωμάτωση στο έδαφος των υπολειμμάτων των φυτών που αναπτύσσονται στο βιολογικό αγρόκτημα.

Το μαρούλι έχει υψηλές απαιτήσεις εδάφους. Απαιτεί εδάφη πολύ γόνιμα, πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία, με καλή αποστράγγιση και πλούσια σε οργανική ουσία. Τα πιο κατάλληλα εδάφη για την καλλιέργεια του μαρουλιού είναι τα αμμοπηλώδη. Τα ελαφρά αμμώδη εδάφη προτιμώνται για πρώιμη παραγωγή. Το άριστο pH κυμαίνεται μεταξύ 6,0 και 7,0.

Το μαρούλι δεν ανέχεται τα εδάφη με μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων, γιατί προκαλούν καθυστέρηση στην ανάπτυξη του φυτού και υποβάθμιση της ποιότητας των φύλλων του (φύλλα με σκούρο πράσινο χρώμα και δερματώδη υφή).

### **6.2. Εδαφική υγρασία**

Λόγω του επιφανειακού ριζικού συστήματος του μαρουλιού, η συχνότητα των ποτισμάτων του πρέπει να είναι τακτική με μικρές ποσότητες νερού. Με αυτό τον τρόπο παραμένει συνεχώς υγρό το επιφανειακό έδαφος που είναι αναγκαίο για την καλύτερη ανάπτυξη του φυτού. Αντίθετα, μεγάλες διακυμάνσεις της υγρασίας του εδάφους λόγω ακανόνιστων ποτισμάτων μπορεί να προκαλέσουν πίκρισμα των φύλλων. Η υπερβολική υγρασία του

εδάφους δεν είναι επιθυμητή, ιδιαίτερα κατά την εποχή που σχηματίζεται η κεφαλή, γιατί μπορεί να οδηγήσει στο σχηματισμό χαλαρών κεφαλών.

Η απόφαση πότε θα εφαρμοστεί πότισμα και πόσο νερό θα δοθεί με κάθε πότισμα αποτελεί ένα από τα διαρκή και σοβαρά προβλήματα της καλλιέργειας του μαρουλιού.

### 6.3. Θερμοκρασία

Το μαρούλι είναι φυτό ψυχρής εποχής και αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε χαμηλές θερμοκρασίες (μπορεί να αντέξει έως  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Οι άριστες θερμοκρασίες τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και κατά τη διάρκεια της νύχτας ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο του μαρουλιού και την ποικιλία, την ηλικία του φυτού, την εποχή, την ένταση του φωτισμού και το επίπεδο  $\text{CO}_2$ .

Γενικά, συνιστάται η θερμοκρασία κατά την διάρκεια της νύχτας να κυμαίνεται από  $5-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  χαμηλότερα από την αντίστοιχη θερμοκρασία της ημέρας και η θερμοκρασία στο σπορείο που τα φυτά είναι μικρά, να κυμαίνεται μεταξύ  $2-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  υψηλότερα από τη θερμοκρασία στον κύριο χώρο ανάπτυξης της καλλιέργειας που τα φυτά είναι μεγαλύτερα. Η άριστη θερμοκρασία για την βλάστηση των σπόρων είναι μεταξύ  $15-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

- Για τα **κεφαλωτά** μαρούλια συνιστώνται οι εξής θερμοκρασίες:

Θερμοκρασία νύχτας:  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Θερμοκρασία ημέρας με συννεφιά:  $17-20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Θερμοκρασία ημέρας ηλιόλουστης:  $21-24\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Για τα **κατσαρά** κεφαλωτά μαρούλια (Iceberg) συνιστώνται οι εξής θερμοκρασίες:

Θερμοκρασία νύχτας:  $10-15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Θερμοκρασία ημέρας:  $13-21\text{ }^{\circ}\text{C}$

Η διακύμανση της θερμοκρασίας που παρατηρείται παραπάνω, συνδέεται με την ένταση του φωτισμού.

Πολλές ποικιλίες που ανήκουν σε διάφορους τύπους μαρουλιού έχουν την ικανότητα ευρείας προσαρμογής σε διάφορες θερμοκρασίες· γι' αυτό μπορούν να καλλιεργηθούν διάφορες εποχές του χρόνου.



#### 6.4. Φωτισμός

Ο φωτισμός είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τη βλάστηση των σπόρων καθώς και για την περαιτέρω ανάπτυξή του. Στην Ελλάδα, ο φωτισμός δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης του μαρουλιού λόγω της μεγάλης ηλιοφάνειας κατά τη διάρκεια του χρόνου γι' αυτό δεν χρειάζεται επιπλέον τεχνητός φωτισμός της καλλιέργειάς του.

#### 6.5. Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Αναφέρεται ότι το μαρούλι είναι από τα φυτικά είδη που αντιδρούν περισσότερο στην αύξηση του CO<sub>2</sub> στο θερμοκήπιο (ανθρακολίπανση<sup>2</sup>). Η περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου το χειμώνα, κατά τη διάρκεια της ημέρας, που παραμένει κλειστό, παρουσιάζεται χαμηλότερη από το κανονικό. Έχει αποδειχθεί ότι τεχνητή αύξηση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στα 1.000-2.000 ppm:

- α) επιταχύνει το ρυθμό ανάπτυξης
- β) προωρίζει την παραγωγή
- γ) αυξάνει την παραγωγή

Τα **πλεονεκτήματα** από τη χρήση του CO<sub>2</sub> στην καλλιέργεια του μαρουλιού μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Επιταχύνεται η ωρίμαση από 10 ημέρες μέχρι μερικές εβδομάδες.
- Αυξάνονται οι αποδόσεις κατά 40-100%, εφόσον όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της καλλιέργειας βρίσκονται σε άριστα επίπεδα.
- Υποκαθίσταται από το CO<sub>2</sub> η δυσμενής επίδραση της μειωμένης έντασης φωτισμού.
- Αυξάνεται η περιεκτικότητα του μαρουλιού σε ξηρή ουσία.

---

<sup>2</sup> Οι διάφορες ποικιλίες μαρουλιού διαφέρουν στην αντίδραση τους στην ανθρακολίπανση

## 7. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

### 7.1. Έλεγχος της αυτοφυούς βλάστησης

Με τον όρο ζιζάνιο (weed) εννοούμε κάθε φυτό που φυτρώνει μόνο του σε μια καλλιεργούμενη έκταση, χωρίς να ανήκει στο καλλιεργούμενο είδος και χωρίς να έχει σπαρθεί σε αυτή.

Όμως, ο όρος αυτός αν και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στο παρελθόν, σήμερα αμφισβητείται έντονα. Αφορά τα “άγρια” ή “αυτοφυή” είδη φυτών που είναι ανεπιθύμητα όταν εμφανίζονται σε μια καλλιέργεια. Τα φυτά αυτά σε μεγάλο αριθμό ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα φυτά σε θρεπτικά στοιχεία, νερό και ηλιακό φως. Επίσης δυσχεραίνουν συνήθως την εκτέλεση διαφόρων καλλιεργητικών εργασιών (π.χ. φυτοπροστασία, συγκομιδή). Για τους παραπάνω λόγους, αλλά και γιατί δεν υπάρχει η κατάλληλη πληροφόρηση, οι παραγωγοί που εφαρμόζουν τη συμβατική καλλιέργεια καταφεύγουν συχνά στην καταπολέμησή τους με ισχυρά χημικά ζιζανιοκτόνα.

Χρήσιμο είναι να υπογραμιστεί ο σημαντικός ρόλος των αυτοφυών φυτών στη φύση και στις θετικές επιδράσεις τους στη βιολογική καλλιέργεια:

- φιλοξενούν ωφέλιμα έντομα και μύκητες
- προσφέρουν εδαφοκάλυψη με τη μορφή χορτοτάπητα, εμποδίζοντας τη διάβρωση
- βελτιώνουν τις φυσικές ιδιότητες και τη γονιμότητα του εδάφους

#### 7.1.1 Προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης

Ο βιοκαλλιεργητής για να αντιμετωπίσει τα ζιζάνια χρειάζεται να κατανοήσει πως αυτά αποτελούν προσπάθεια του οικοσυστήματος να επανακτήσει την χαμένη ισορροπία του. Εφόσον ο βιοκαλλιεργητής θα προσπαθήσει να αποκαταστήσει σε μεγάλο βαθμό αυτή την ισορροπία με άλλα μέσα, σταδιακά θα πάψουν τα ζιζάνια να αποτελούν τον αποκλειστικό μηχανισμό του αγροοικοσυστήματος (agroecosystem) για την αυτορρύθμιση της ισορροπίας του. Έτσι, μακροπρόθεσμα τα ζιζάνια αποδυναμώνονται και

κάθε χρόνο θα απαιτούνται ολοένα και λιγότερες επεμβάσεις (κατεργασία εδάφους κ.τ.λ.) για την αντιμετώπισή τους.

Στα διάφορα άλλα μέσα προληπτικής αντιμετώπισης των ζιζανίων περιλαμβάνονται:

α) Η δημιουργία φυτικής ποικιλομορφίας, με χρησιμοποίηση: αμειψισποράς, συγκαλλιέργειας, παράλληλης καλλιέργειας κ.ά. Σημειωτέον οι αμειψισπορές κατέχουν ξεχωριστή θέση ανάμεσα στα μέτρα πρόληψης για την αντιμετώπιση των ζιζανίων.

β) Η αύξηση της οργανικής ουσίας, με την προσθήκη κοπριάς ή άλλων οργανικών υπολειμμάτων που εκτός από τη θρέψη βελτιώνει τη δομή του εδάφους και διευκολύνει τόσο την κατεργασία του όσο και την καταστροφή των ζιζανίων.

#### **7.1.2. Αμεσα-κατασταλτικά μέτρα αντιμετώπισης**

##### **7.1.2.1. Καλλιεργητικά μέτρα**

Προσαρμογή του χρόνου σποράς και της πυκνότητας φύτευσης. Μετακινώντας το χρόνο σποράς ή και αυξάνοντας την πυκνότητα σπόρου μειώνονται τα προβλήματα των ζιζανίων.

##### **7.1.2.2. Μηχανικά μέσα**

α) Στην αγορά υπάρχουν πολλά χειροκίνητα μικρά εργαλεία κατάλληλα για την καλλιέργεια των κηπευτικών, μικρού κόστους αγοράς.

α<sub>1</sub>) Τα χορτοκοπτικά-θαμνοκοπτικά μηχανήματα, για τον έλεγχο δύσκολοεξόντοτων πολυετών ζιζανίων (π.χ. βάτα).

α<sub>2</sub>) Οι οδοντωτές σβάρνες με μακριά δόντια που σήμερα προσφέρονται με μεγάλες βελτιώσεις σε ότι αφορά την αντοχή, την αποτελεσματικότητα αλλά και την ευκολία χρήσης και μεταφοράς τους.

β) Η εδαφοκάλυψη με διάφορα αδρανή υλικά. Κάλυψη του εδάφους με μαύρο φύλλο πλαστικού, που είναι ένα αρκετά αποτελεσματικό μέτρο για τον έλεγχο των ζιζανίων ενώ παράλληλα μειώνει τις απώλειες της εδαφικής υγρασίας. Μειονέκτημα του εν λόγω πλαστικού είναι ότι με την πάροδο του χρόνου πολυμερίζεται και θρυμματίζεται ρυπαίνοντας το περιβάλλον.

### **7.1.2.3. Φυσικά μέσα**

#### **7.1.2.3.1. Θερμική αντιμετώπιση.**

Ως θερμική αντιμετώπιση δεν εννοείται το κάψιμο (αν και αυτό αποτελεί έναν τρόπο αντιμετώπισης γνωστό και εφαρμοζόμενο από την αρχαιότητα), αλλά η στοχευμένη επίδραση με φλόγα ή με υπέρυθρη (θερμική) ακτινοβολία, χρησιμοποιώντας ειδικές συσκευές. Είναι μια αποτελεσματική πρακτική, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

#### **7.1.2.3.2. Ηλιοαπολύμανση.**

Η μέθοδος της ηλιοαπολύμανσης συνίσταται στην κάλυψη του εδάφους κατά τη θερινή περίοδο, για 6-8 εβδομάδες, με διαφανές φύλλο πλαστικού. Αποτέλεσμα της πρακτικής αυτής είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους σε βάθος 10-15 cm μέχρι και τους 60 °C. Με τον τρόπο αυτόν και σε συνδυασμό με υψηλή εδαφική υγρασία (υγρή θερμότητα) θανατώνεται το μεγαλύτερο μέρος των παθογόνων μικροοργανισμών ενώ πολλαπλασιάζονται οι ωφέλιμοι μικροοργανισμοί οι οποίοι ως επί το πλείστον είναι θερμοφιλοι (π.χ. βακτήρια και μύκητες) ανταγωνιστές των παθογόνων οργανισμών.

#### **7.1.2.3.3. Εδαφοκάλυψη (mulching).**

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί με φυσικά υλικά. Φυσική εδαφοκάλυψη με φυτικά υπολείμματα διαφόρων ειδών (ξερά φυτά, άχυρο, πριονίδι κ.τ.λ.) μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα, χωρίς καμιά παρενέργεια, την παρεμπόδιση ανάπτυξης των ζιζανίων, την ανύψωση θερμοκρασίας και τη συγκράτηση υγρασίας. Επιπλέον, έχει ως θετικό αποτέλεσμα τη σταδιακή λιπασματοποίηση-χουμοποίηση των φυτικών υπολειμμάτων, δηλαδή την αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους λόγω της αυξημένης βιολογικής δραστηριότητάς του και τη βελτίωση της δομής του.

## **7.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ**

Για κάθε καλλιέργεια αρχικά γίνεται προετοιμασία του εδάφους. Η προετοιμασία αυτή μπορεί να περιλαμβάνει ένα αρχικό σβάρνισμα ή θρυμματισμό με καταστροφέα των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, που ακολουθείται με όργωμα με καλλιεργητή και μετά ξανά με

σβάρνισμα. Ο βαθμός και ο αριθμός των παραπάνω εδαφοκατεργασιών εξαρτάται από την ποσότητα των υπολειμμάτων των προηγούμενων καλλιεργειών που θα πρέπει να ενσωματωθούν καθώς και από αν το έδαφος βρίσκεται στο ρώγο του. Περιοδικά, ανά ορισμένα χρόνια, γίνεται ισοπέδωση του εδάφους.

Μετά την εδαφοκατεργασία και την προσθήκη εδαφοβελτιωτικών (π.χ. οργανική ουσία, κομπόστ), προετοιμάζεται ο χώρος που θα δεχθεί τα σπορόφυτα του μαρουλιού. Συνήθως χρησιμοποιούνται αυλάκια ή σαμάρια μίας έως έξι γραμμών.

### **7.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ**

Η μεταφύτευση γίνεται είτε μηχανικά είτε με τα χέρια. Επίσης, μπορεί να γίνει μεταφύτευση γυμνόριζων φυτών ή μεταφύτευση φυτών σε: κύβους εδάφους, ατομικά γλαστράκια, κυπελάκια, σακουλάκια ή δίσκους. Τα φυτάρια μεταφυτεύονται όταν αποκτήσουν 3-5 φύλλα, ένα μήνα περίπου από τη σπορά στο σπορείο.

Εάν η ανάπτυξη των σποροφύτων γίνεται σε μικρότερους κύβους ή σε μικρού όγκου υπόστρωμα, η μεταφύτευση γίνεται νωρίτερα (όταν τα φυτά έχουν αποκτήσει 2-3 φύλλα). Κατά τη μεταφύτευση με το χέρι συνήθως προηγείται σήμανση του εδάφους και συνεχίζεται με φύτευση είτε στις παρυφές των αυλακιών που χρησιμοποιούνται για την άρδευση των φυτών είτε σε σαμάρια μίας έως έξι γραμμών, όπως προαναφέρθηκε. Κατά τη μηχανική μεταφύτευση χρησιμοποιούνται μηχανήματα διαφόρων τύπων, τα οποία δεν είναι πλήρως αυτοματοποιημένα και τα οποία έλκονται από γεωργικούς ελκυστήρες.



**Εικόνα 16.** Σπορόφυτα μαρουλιού (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) σε πλαστικούς δίσκους έτοιμα για μεταφύτευση.

Ο αριθμός των φυτών μαρουλιού ανά στρέμμα ή ανά  $m^2$  εξαρτάται από τις αποστάσεις φύτευσης που θα επιλεγούν. Οι αποστάσεις φύτευσης επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες που πρέπει να λάβει υπόψη του ο βιοκαλλιεργητής, οι κυριότεροι των οποίων είναι: η εποχή φύτευσης, η ποικιλία, ο τύπος του θερμοκηπίου, το μέγεθος της παραγωγής του φυτού (τελικού προϊόντος) που προτιμά η αγορά, η τιμή (έσοδα) που εξασφαλίζει το μεγαλύτερο μέγεθος ή βάρος κεφαλής, ο εμπλουτισμός του αέρα του θερμοκηπίου με  $CO_2$  (ανθρακολίπανση) κ.ά.

Στην Ελλάδα, στην καλλιέργεια μαρουλιού θερμοκηπίου εφαρμόζονται μεγαλύτερες αποστάσεις φύτευσης και επομένως καλλιεργείται μικρότερος αριθμός φυτών στο στρέμμα. Γενικά, οι αποστάσεις φύτευσης είναι 30-40 εκ. και προς τις δυο κατευθύνσεις ή 25-35 εκ. επί της γραμμής και 30-50 εκ. μεταξύ των γραμμών.

#### **7.4. ΑΡΔΕΥΣΗ**

Πριν τη μεταφύτευση το έδαφος πρέπει να αρδευτεί και να φτάσει στο σημείο υδατοϊκανότητάς του. Στη συνέχεια, σε αμμώδη εδάφη η φύτευση

μπορεί να γίνεται την επόμενη μέρα, ενώ σε πιο βαριά εδάφη πιθανόν να χρειαστεί να παρέλθουν 3-4 ημέρες ώστε η υγρασία του επιφανειακού στρώματός τους να μειωθεί. Μετά τη μεταφύτευση ακολουθεί ελαφρό πότισμα (μερικών λεπτών της ώρας) κατά προτίμηση με καταιονισμό, ώστε το επιφανειακό στρώμα του εδάφους να φτάσει και πάλι στο σημείο υδατοϊκανότητάς του. Μετά τη μεταφύτευση το φυτό απορροφά νερό μόνο από τα επιφανειακά 3-4 εκ. εδάφους γι' αυτό είναι σημαντικό το επιφανειακό στρώμα να διατηρείται υγρό. Εάν, για οποιοδήποτε λόγο, το επιφανειακό γόνιμο έδαφος ή ο κύβος εδάφους ή η “μπάλα” υποστρώματος “ξεραθούν” λόγω έλλειψης υγρασίας τότε η ανάπτυξη του φυτού καθίσταται προβληματική.

Το μαρούλι αναπτύσσει θυссανώδες επιφανειακό ριζικό σύστημα. Για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο να ποτίζεται ελαφρά πολλές φορές παρά βαριά μία φορά. Οι ανάγκες σε νερό μίας καλλιέργειας μαρουλιού ανέρχονται συνήθως σε 336 m<sup>3</sup>/στρ.

Όταν το φυτό πλησιάζει την περίοδο συγκομιδής, το ριζικό του σύστημα θα έχει αναπτυχθεί σε όλο τον επιφανειακό όγκο του εδάφους, σε βάθος 20-30 εκ. Το πότισμα στο μαρούλι καλό είναι να γίνεται με καταιονισμό για να γίνεται ομοιόμορφη κατανομή του νερού στον αγρό ή το θερμοκήπιο. Σε περίπτωση που εφαρμόζεται εδαφοκάλυψη με πλαστικό σε όλη την έκταση του εδάφους, τότε το πότισμα γίνεται ή με τη μέθοδο στάγδην από σωλήνες που βρίσκονται κάτω από το πλαστικό κάλυψης (1 σωλήνας για κάθε 2 γραμμές φυτών) ή με καταιονισμό, αλλά θα πρέπει το πλαστικό εδαφοκάλυψης να είναι διάτρητο.

## **7.5. ΛΙΠΑΝΣΗ**

Τα φυτά χρησιμοποιούν τη φωτεινή ενέργεια για να συνθέσουν με το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό υδατάνθρακες (αυτότροφοι οργανισμοί). Εκτός από τους υδατάνθρακες τα φυτά χρειάζονται και άλλες οργανικές ενώσεις (π.χ. πρωτεΐνες, λίπη, βιταμίνες κ.τ.λ.). Έχοντας ως αρχική πηγή ενέργειας τους υδατάνθρακες μπορούν να συνθέτουν τις εν λόγω ενώσεις

χρησιμοποιώντας απλά ανόργανα στοιχεία που απορροφούν από το έδαφος με τη μορφή διαλυμάτων. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν συστατικά του εδάφους και παραλαμβάνονται από τις ρίζες των φυτών με τη διαδικασία της απορρόφησης του νερού από τα κύτταρα των ριζών.

Τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για τη βλάστηση, αύξηση, άνθηση και καρποφορία ενός φυτού είναι τα ακόλουθα:

- C, O, H, N, S, P, K, Ca και Mg, που χρειάζονται σε μεγάλα ποσά και γι' αυτό έχουν χαρακτηριστεί ως μακροστοιχεία.
- Cu, Zn, Mn, Mo, Cl, και B που χρειάζονται σε μικρότερα ποσά και γι' αυτό έχουν χαρακτηριστεί ως μικροστοιχεία ή ιχνοστοιχεία.
- Ο Fe που βρίσκεται στα όρια μεταξύ των μακροστοιχείων και ιχνοστοιχείων.

Η απουσία κάποιου από τα παραπάνω στοιχεία έχει ως αποτέλεσμα να εκδηλώνονται χαρακτηριστικές ανωμαλίες στην αύξηση των φυτών (τροφοπενίες: deficiencies) ενώ τις περισσότερες φορές δεν ολοκληρώνουν τον κύκλο της ζωής τους κανονικά. Αντίστοιχα, η συσσώρευση κάποιου στοιχείου στους φυτικούς ιστούς πέρα κάποιων ορίων γίνεται επιβλαβής και εκδηλώνεται με χαρακτηριστικές ανωμαλίες (τοξικότητα: toxicities).

Θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι στις βιολογικές καλλιέργειες τόσο τα σκευάσματα όσο και οι τεχνικές λιπάνσεως που χρησιμοποιούνται καθορίζονται από τις διατάξεις των Κανονισμών (E.E.) 834/2007 και 889/2008 που αντικαθιστούν τις αντίστοιχες διατάξεις του Κανονισμού (E.O.K.) 2092/91. Βάσει των εν λόγω Κανονισμών η ευφορία και η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους πρέπει να διατηρούνται ή να αυξάνονται:

- Με την καλλιέργεια ψυχανθών για χλωρή λίπανση ή με την καλλιέργεια βαθύρριζων φυτών στο πλαίσιο κατάλληλου πολυετούς προγράμματος αμειψισποράς.
- Με την ενσωμάτωση στο έδαφος κοπριάς από βιολογική παραγωγή ζωϊκού κεφαλαίου.



- Με την ενσωμάτωση στο έδαφος άλλων οργανικών, αποσυντεθειμένων ή μη ουσιών, που παράγονται σε εκμεταλλεύσεις συμμορφούμενες προς τις διατάξεις των εν λόγω Κανονισμών.

Το παράρτημα I του Κανονισμού 834/2007 περιλαμβάνει αναλυτικά τα λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1, τις απαιτήσεις σχετικά με την σύνθεσή τους καθώς και τις προδιαγραφές χρήσης τους (βλ. παράρτημα I σελ. 92).

### **7.5.1. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ**

Έχει προσδιοριστεί ότι η καλλιέργεια μαρουλιού αφαιρεί ανά στρέμμα εδάφους 8-10 kg αζώτου (N), 3 kg φωσφόρου (P) και 9-10 kg καλίου (K).

Η οργανική και ανόργανη λίπανση στην καλλιέργεια του μαρουλιού πρέπει να γίνεται με βάση τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους, που προσδιορίζεται μετά από πρόσφατη χημική ανάλυση δείγματος του. Η εγκατάλειψη της παραδοσιακής λίπανσης και η εντατικοποίηση των καλλιεργειών έχουν οδηγήσει σε χαμηλά επίπεδα τη φυσική γονιμότητα των εδαφών, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Το επίπεδο της οργανικής ουσίας σπάνια βρίσκεται σε κανονικά όρια και η αλόγιστη χρήση ανόργανων χημικών λιπασμάτων έχει συντελέσει στην εμφάνιση διαφόρων τροφοπενιών σε θρεπτικά στοιχεία στα καλλιεργούμενα φυτά. Στη βιολογική γεωργία, οι θρεπτικές ανάγκες της καλλιέργειας καλύπτονται κυρίως με: τη χρήση κομπόστ, τη χρήση κοπριάς, την εφαρμογή χλωρών λιπάνσεων και πολυετών αμειψισπορών σύμφωνα με τον Καν. 834/2007, όπως προαναφέρθηκε. Η προσθήκη οργανικής ουσίας στο έδαφος βελτιώνει τις φυσικοχημικές του ιδιότητες και ευνοεί την ανάπτυξη των ωφέλιμων μικροοργανισμών που αυξάνουν τη γονιμότητα του. Όπως έχει προαναφερθεί, το μαρούλι αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε γόνιμο έδαφος, πλούσιο σε οργανική ουσία. Γι' αυτό απαιτείται η πλούσια λίπανση του εδάφους με οργανική ουσία.

Σκοπός της βιολογικής γεωργίας είναι αφενός η μείωση των εισροών και αφετέρου η προστασία του περιβάλλοντος. Σε περιπτώσεις όμως είτε έλλειψης θρεπτικών στοιχείων του εδάφους είτε εμφάνισης τροφοπενιών στα

φύλλα του μαρουλιού κρίνεται σκόπιμη η χρήση των ενδεικνυόμενων εδαφοβελτιωτικών σκευασμάτων εγκεκριμένων στη βιολογική καλλιέργεια.

Ενδεικτικά, αναφέρονται μερικά εμπορικά σκευάσματα **ανόργανης** λίπανσης συνιστώμενα για τη βιολογική καλλιέργεια του μαρουλιού:

**ΒΕΛΤΟ No 1** (Θείο), **ΔΟΛΟΜΙΤΗΣ** ( $\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), **ΕΣΤΑ ΚΙΖΕΡΙΤΗΣ** (Θείο και Μαγνήσιο), **DUNG, G27** (Φώσφορος), **Humostar Bio** (από άνθρακα), **Patentkali** (θειικό καλιομαγνήσιο), **SUL-PO-MAG** (Κάλιο και Μαγνήσιο) και **Zenith P** (Φώσφορος κοκκώδης).

#### **α) Patentkali (θειικό καλιομαγνήσιο).**

Είναι κοκκώδες λίπασμα υψηλών προδιαγραφών και προηγμένης τεχνολογίας. Περιέχει 30%  $\text{K}_2\text{O}$ , 10%  $\text{MgO}$  και 18% S. Είναι 100% υδατοδιαλυτό. Εφαρμόζεται με το χέρι ή με ειδικό μηχάνημα, είτε σε όλη την επιφάνεια του αγρού είτε σε λωρίδες, είτε στις γραμμές σποράς ή φύτευσης. Χρησιμοποιείται για την αύξηση της περιεκτικότητας του εδάφους σε K, Mg και S. Δεν επηρεάζει την οξύτητα (pH) του εδάφους.



**Εικόνα 17.** Σάκος συσκευασίας 25kgr Patentkali

Σύνθεση του Patentkali	%
οξείδιο του καλίου (K <sub>2</sub> O)	30
οξείδιο του μαγνησίου (MgO)	10
θειό (S)	18

Εμπορικά σκευάσματα **οργανικής** λίπανσης συνιστώμενα στη βιολογική καλλιέργεια του μαρουλιού:

**AGRIMARTIN, AGROBIOSOL, AMINORGAN, BIOBACT, BIOGEN, DERMAFERT, FERTIFIELD, LABINOR, ORGO, VIORGAN και ZENITH.**



Εικόνα 18. Προϊόντα οργανικής λίπανσης του μαρουλιού

### α) AGROBIOSOL

Το AGROBIOSOL είναι ένα φυσικό, βιολογικό λίπασμα με υψηλή συγκέντρωση οργανικής ουσίας. Είναι λίπασμα μακράς και αργής αποδέσμευσης. Το AGROBIOSOL απελευθερώνει επίσης τα φυσικά αποθέματα καλίου και φωσφόρου στο έδαφος.



Εικόνα 19. Σάκος συσκευασίας του AGROBIOSOL

Σύνθεση του AGROBIOSOL	%
ολικό Άζωτο (N)	6-8
φωσφορικός ανυδρίτης (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,5
οξείδιο του καλίου (K <sub>2</sub> O)	0,5

**β) AMINORGAN-N/CaO** [οργανικός βιοδιεγέρτης με άζωτο (N) 9% και ασβέστιο (Ca) 14%]

Το AMINORGAN-N/CaO είναι ένα φυσικό, σύνθετο προϊόν που περιέχει αμινοξέα χαμηλού και μέσου μοριακού βάρους, ζωικής προελεύσεως. Η πολύπλευρη δράση του στην καλλιέργεια και στο έδαφος συνίσταται τόσο στον άμεσο εφοδιασμό τους με άζωτο και ασβέστιο, όσο και στη διέγερση των

πολύπλευρων λειτουργιών του φυτού. Είναι 100% υδατοδιαλυτό και χρησιμοποιείται τόσο διαφυλλικά όσο και στο εδάφους .

Οι θετικές επιδράσεις του AMINORGAN-N/CaO στην καλλιέργεια και στο έδαφος είναι οι εξής:

- Αύξηση της βλάστησης ανθοφορίας και της καρπόδεσης .
- Ενίσχυση της ριζικής ανάπτυξης και δραστηριότητας καθώς και της δράσης των μικροοργανισμών του εδάφους.
- Αύξηση της προσληψιμότητας των θρεπτικών στοιχείων από το φυτό λόγω της χηλικοποιητικής δράσης των αμινοξέων.
- Ενίσχυση της αντίστασης του φυτού σε καταστάσεις καταπόνησης (stress) από βιοτικούς ή αβιοτικούς παράγοντες.

Σύνθεση του AMINORGAN-N/CaO	%
ξηρά ουσία	95
οργανικό Άζωτο	9
οργανικός άνθρακας	29
ασβέστιο	14
αμινοξέα	55

Σε έκτακτες περιπτώσεις, (κυρίως λόγω υψηλού κόστους) μετά από έγκριση του Οργανισμού Πιστοποίησης της βιολογικής καλλιέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα οργανικά σκευάσματα θρέψης που βοηθούν στην γρήγορη ανάπτυξη των φυτών ενώ ταυτόχρονα διεγείρουν τους μηχανισμούς άμυνας τους. Παραδείγματα των ελ λόγω οργανικών σκευασμάτων είναι τα εξής: **ALGA-HUM**, **BEST BASE**, **BIOPLASMA**, **KELPAK**, **MACROCYSTIS**, **MAXICROP** και **VIVERE FYT**. Τα προϊόντα αυτά είναι παρασκευασμένα από φύκια (αλεσμένα, εκχυλίσματα) και είναι πλούσια σε ιχνοστοιχεία.



**Εικόνα 20.** Συσκευασίες των σκευασμάτων οργανικής λίπανσης.

### **α) Alga-Hum**

Το Alga-Hum περιέχει οργανική ουσία σε ποσοστό 45-60% και προέρχεται από τα θαλάσσια Νορβηγικά φύκη του είδους *Ascophyllum nodosum*. Το Alga-Hum περιέχει εξήντα (60) κύρια και δευτερεύοντα θρεπτικά στοιχεία σε φυσική, χημική μορφή, καθώς επίσης αμινοξέα, υδατάνθρακες, κυτοκινίνες, αυξίνες και μεταΐνες· γι' αυτό αναγνωρίζεται ως ιδανικό λίπασμα για όλες τις καλλιέργειες δίνοντας τη δυνατότητα στα φυτά να μεγιστοποιήσουν την παραγωγική τους ικανότητα. Το Alga-Hum χρησιμοποιείται σε όλες τις καλλιέργειες και εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης των φυτών με όλα τα συστήματα ψεκασμού και άρδευσης. Συνδυάζεται με όλα τα μυκητοκτόνα, εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα καθώς και με άλλα διαφυλλικά λιπάσματα.

<b>Σύνθεση του Alga-Hum</b>		
οργανικά ουσία 45-60%	N 1,5%	Cu 4 ppm
πρωτεΐνες 6-8%	P 0,5%	Fe 200 ppm
υδατάνθρακες 35-50%	K 12%	Mn 8 ppm
αλγινικό οξύ 10-20%	Ca 1,0%	Zn 60 ppm
μαννιτόλη 4-7%	S 6,0%	B 40 ppm
	Mg 0,9%	Mo 3 ppm



**Εικόνα 21.** Συσκευασία του σκευάσματος οργανικής λίπανσης Alga-Hum

### **β) Maxicrop**

Είναι φυσικό προϊόν. Αποτελείται από το σύνολο των μη ινωδών υλικών των φυκιών. Είναι κατασκευασμένο από επιστημονικά σχεδιασμένη διαδικασία εξαγωγής που συντελεί στην παραγωγή ισορροπημένου προϊόντος. Περιέχει πάνω από εξήντα (60) ιχνοστοιχεία. Απορροφάται τόσο από τις ρίζες και τα φύλλα των φυτών. Ενισχύει την υγεία των φυτών, το ύψος της παραγωγής και την ποιότητα της παραγωγής τους.



**Εικόνα 22.** Ετικέτα του σκευάσματος οργανικής λίπανσης Maxicrop

## 7.6. ΚΟΜΠΟΣΤ

**Κομπόστ** είναι το σταθεροποιημένο οργανικό υλικό που παράγεται από την ελεγχόμενη αερόβια αποικοδόμηση διαφόρων φυτικών ή ζωικών υπολειμμάτων με τη βοήθεια μικροοργανισμών. Χαρακτηριστικό του γνώρισμα είναι ότι έχει σκούρο χρώμα, είναι ομοιογενές και μυρίζει όπως το χώμα μετά τη βροχή.

Τη βασικότερη θέση στην οργανική λίπανση, όχι μόνο της καλλιέργειας μαρουλιού αλλά όλων των φυτικών ειδών, κατέχει η χρήση κομπόστ, τόσο σε επίπεδο προετοιμασίας εδάφους όσο και βασικής λίπανσης.

Όσο περισσότερα είδη υλικών και στην κατάλληλη αναλογία έχουν χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή του κομπόστ, τόσο καλύτερο και πληρέστερο σε θρεπτικά συστατικά θα είναι το τελικό προϊόν.

### Υλικά κατάλληλα για κομποστοποίηση

1. Φυτικά υλικά	<ul style="list-style-type: none"><li>• Φύλλα δέντρων, κομμένη χλόη, ζιζάνια, ψιλοτεμαχισμένα κλαριά, κοτσάνια, φλούδες, άχυρα.</li><li>• Νωπά υπολείμματα κουζίνας (σαλάτες, φλούδες).</li><li>• Υπολείμματα φυτικών καλλιεργειών, πριονίδια.</li><li>• Υπολείμματα πρώτης ύλης από γεωργικές βιομηχανίες (φύλλα ελιάς από τα ελαιουργεία).</li></ul>
2. Ζωικά υλικά	<ul style="list-style-type: none"><li>• Κοπριές (από αγελάδες, αιγοπρόβατα, άλογα, κουνέλια, πουλερικά)</li><li>• Αιματάλευρα, κρεατάλευρα, τρίχες και μαλλί ζώων, θρυμματισμένα κελύφη αυγών και οστράκων.</li></ul>
3. Διάφορα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Φύκια θαλάσσης (να ξεπλένονται αν χρησιμοποιηθούν σε μεγάλες ποσότητες για να απομακρυνθούν τα άλατα) .</li><li>• Στάχτη από ξύλα (όχι χημικά επεξεργασμένα), σκόνη πετρωμάτων, λίγη σκόνη ασβέστη, ποσότητα παλιού κομπόστ (αν υπάρχει) που λειτουργεί ως «εμβόλιο» για την έναρξη της κομποστοποίησης.</li></ul>

**Πίνακας 2.** Υλικά κατάλληλα για κομποστοποίηση.



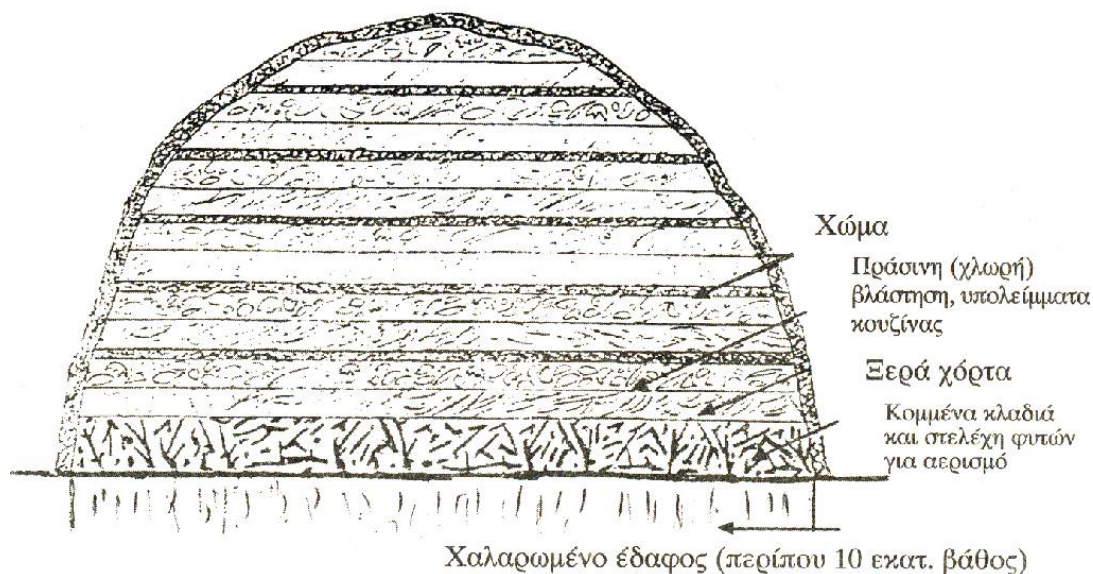
Όμως, δεν είναι όλα τα υλικά κατάλληλα για κομποστοποίηση. Ο σωρός του κομπόστ δεν είναι σκουπιδότοπος, όπου συσσωρεύεται κάθε “άχρηστο” υλικό της γεωργικής εκμετάλλευσης.

### Υλικά ακατάλληλα για κομποστοποίηση

1. Φυτικά υλικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οποιοδήποτε μέρος φυτού έχει ραντιστεί με φυτοφάρμακα, άρρωστα φυτά και σάπια φυτικά υπολείμματα, φύλλα ευκαλύπτου και συκιάς, λάδια από φαγητά, αποφάγια μαγειρεμένων φαγητών.</li> </ul>
2. Ζωικά υλικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κόκαλα, εντόσθια, κρέατα, τυροκομικά, αποφάγια μαγειρεμένων φαγητών.</li> </ul>
3. Διάφορα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλαστικά, μεταλλικά αντικείμενα, γυαλιά, χρώματα και γενικά χημικές ουσίες.</li> </ul>

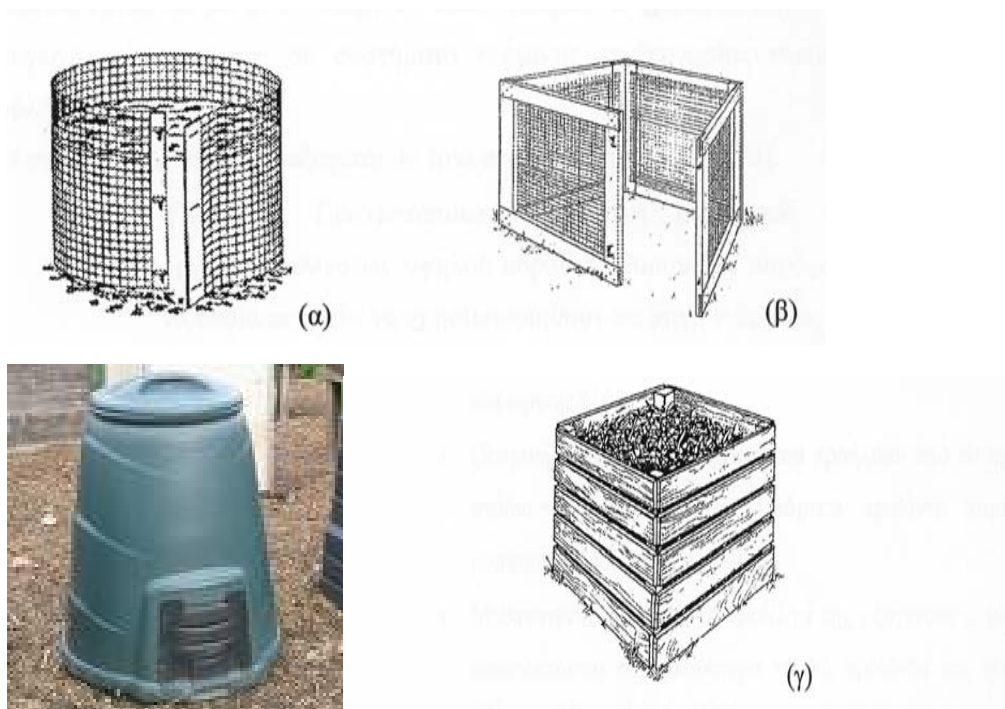
Πίνακας 3. Υλικά ακατάλληλα για κομποστοποίηση.

**Στην κομποστοποίηση με στρωμάτωση**, τα διάφορα υλικά στρωματώνονται σε κατάλληλο μέρος του αγρού (απάνεμο και στραγγερό) πάνω στο έδαφος. Στη βάση του τοποθετείται κάποιο χονδροειδές υλικό (π.χ. κλαδιά δένδρων) για να κυκλοφορεί ο αέρας και από πάνω προστίθενται τα διάφορα υλικά σε στρώσεις (ξύλα, ξερά χόρτα, κοπριές, κομμένη χλόη, κλαριά, άχυρα, υπολείμματα κουζίνας κ.τ.λ.).[Εικόνα 23].



**Εικόνα 23.** Τομή επιφανειακού σωρού κομπόστ που έχει δημιουργηθεί με στρώσεις υλικών.

Στην πράξη η αερόβια αποδόμηση των οργανικών υλικών με τη διαδικασία της κομποστοποίησης πραγματοποιείται κατά κανόνα σε σωρούς, τραπεζοειδούς διατομής πλάτους βάσης 2-3 μ., ύψους γύρω στο 1,5 μ. και μήκους απεριόριστο. Σε περιπτώσεις οικιακής κομποστοποίησης χρησιμοποιούνται απλές κατασκευές ή μικροί κάδοι (Εικ.24).



**Εικόνα 24.** Απλές κατασκευές α, β, και γ και μικρός κάδος για οικιακή κομποστοποίηση.

Πριν από τη δημιουργία του σωρού, τα προς αποδόμηση υλικά, προετοιμάζονται με κατάλληλο τεμαχισμό του (αν είναι χονδροειδές υλικό).

Η υγρασία είναι απαραίτητη και λαμβάνεται μέριμα διατήρησής της γύρω στο 40-50%, ώστε οι μικροοργανισμοί να συνεχίζουν όσο το δυνατόν καλύτερα τη δραστηριότητά τους για αποδόμηση των διαφόρων οργανικών υλικών.

Ο σωρός εγκαθίσταται σε μέρος προφυλαμένο από ισχυρούς ανέμους και με αρκετό χώρο γύρω του, για να έχουν πρόσβαση τα μηχανοκίνητα μέσα (π.χ. γεωργικός ελκυστήρας, φορτηγό αυτοκίνητο). Επίσης, λαμβάνεται μέριμα για την αποχέτευση των υγρών που θα δημιουργηθούν κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης.



**Εικόνα 25.** Σωρός κομπόστ.

Αμέσως μόλις σχηματιστεί ο σωρός, διάφοροι αερόβιοι μικροοργανισμοί (π.χ. βακτήρια και μύκητες) αρχίζουν να αποδομούν τα πιο φρέσκα υλικά. Ο αριθμός τους αυξάνεται πολύ γρήγορα και έτσι επιταχύνεται ο ρυθμός αποικοδόμησης των υλικών αυτών. Αποτέλεσμα της δραστηριότητας αυτής είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του σωρού (λόγω της παραγόμενης θερμότητας από το σώμα των μικροοργανισμών) μέχρι τους 60 °C. Στη θερμοκρασία αυτή σκοτώνονται πολλοί παθογόνοι μικροοργανισμοί και οι σπόροι των ζιζανίων. Μόλις καταναλωθούν τα χλωρά υλικά, ο ρυθμός της αποικοδόμησης επιβραδύνεται καθώς οι μικροοργανισμοί αρχίζουν να τεμαχίζουν τα σκληρότερα υλικά. Η θερμοκρασία του σωρού μειώνεται και μεγαλύτεροι οργανισμοί (γαιοσκώληκες, αρθρόποδα κ.ά.) που δεν επιβιώνουν σε υψηλές θερμοκρασίες, εισέρχονται από το έδαφος στο σωρό και συνεχίζουν να αποδομούν τα ακόμη σκληρότερα και μεγαλύτερου μεγέθους υλικά.

Στη φάση αυτή ο παραγωγός μπορεί να επιταχύνει τη διαδικασία κομποστοποίησης με 2-3 αναστροφές του σωρού. Σε σωρούς μεγάλης κλίμακας η αναστροφή του κομπόστ γίνεται με μηχανές ανάδευσης (Εικόνα 26). Με την ολοκλήρωση της αποδόμησης των οργανικών μορίων

επιτυγχάνεται η ωρίμαση του κομπόστ. Έτσι το κομπόστ είναι πλούσιο σε οργανική ουσία και έτοιμο για χρήση.



**Εικόνα 26.** Μηχανή ανάδευσης κομπόστ.

Στους επιφανειακούς σωρούς η κομποστοποίηση συνήθως ολοκληρώνεται σε 5-5,5 μήνες.

Μερικά **παραδείγματα** οργανικών υλικών που χρησιμοποιούνται στη βιολογική καλλιέργεια του μαρουλιού αναφέρονται παρακάτω:

- **Κοπριά ορνίθων:** Περιέχει 5% άζωτο, 2% κάλιο, 0,8% μαγνήσιο και από 3% φώσφορο και ασβέστιο.
- **Φυτικά υπολείμματα:** Σε αυτά περιλαμβάνονται φλούδες, κοτσάνια, φύλλα, ρίζες, βλαστάρια κ.τ.λ. Περιέχουν: 0,4% άζωτο, 0,35 φώσφορο, 0,3% κάλιο, 0,1% μαγνήσιο, 0,5% ασβέστιο και είναι πλούσια σε ιχνοστοιχεία.
- **Κονιορτοποιημένα απολιθωμένα θαλάσσια φύκια (λιθόθαμνοι):** Στις Ευρωπαϊκές ακτές του Ατλαντικού υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις με απολιθωμένα φύκια που ονομάζονται λιθόθαμνοι. Τα απολιθωμένα φύκια συλλέγονται, αλέθονται, συσκευάζονται και χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία και θρέψη των φυτών στη βιολογική γεωργία. Περιέχουν 32% ασβέστιο, 3% μαγνήσιο και είναι πλούσια σε ιχνοστοιχεία.

## 8. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

### 8.1. ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ (ROTATION)

Με τον όρο αυτό εννοούμε τη διαδοχική εναλλαγή των καλλιεργουμένων ειδών σε μία συγκεκριμένη γεωργική έκταση για ορισμένα χρόνια. Ένα καλά σχεδιασμένο σχέδιο πολυετούς αμειψισποράς (long-term rotation system) αποτελεί μέχρι και κατά 70% τη βάση για την επιτυχημένη παραγωγή ενός λαχανόκηπου, ενώ το υπόλοιπο 30% εναπόκειται στην ορθή και έγκαιρη κατεργασία του εδάφους, την ορθολογική άρδευση και λίπανση και τις εργασίες πρόληψης και αντιμετώπισης εχθρών και ασθενειών.

Η εναλλαγή των φυτικών ειδών που καλλιεργούνται για ορισμένα χρόνια σε μια γεωργική έκταση έχει ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση διαφορετικών ποσοτήτων και ειδών θρεπτικών συστατικών από το έδαφος και συνεπώς τη μη συστηματική και συνεχιζόμενη εξάντλησή του σε θρεπτικά στοιχεία. Παράλληλα, μεριμνάται ώστε τα διαδοχικά καλλιεργούμενα είδη να μην ανήκουν στην ίδια οικογένεια και επομένως να μην έχουν τις ίδιες απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία ή κοινούς εχθρούς και ασθένειες με την προηγούμενη καλλιέργεια.

Με τον τρόπο αυτό γίνεται απομίμηση των φυσικών οικοσυστημάτων. Τα διάφορα παράσιτα και εχθροί των καλλιεργουμένων φυτών δεν πολλαπλασιάζονται υπέρμετρα σε βάρος των καλλιεργειών διότι η εναλλαγή φυτού-ξενιστή σπάει τον κύκλο της αναπαραγωγής τους.

#### **Σχεδιασμός αμειψισποράς για καλλιέργεια κηπευτικών.**

Ο σωστός σχεδιασμός προϋποθέτει:

##### **1. Καλή γνώση των βασικών φυτικών οικογενειών.**

Οι πιο γνωστές οικογένειες κηπευτικών και τα είδη που ανήκουν σε αυτές και χρησιμοποιούνται σε αμειψισπορές στην βιοκαλλιέργεια του μαρουλιού περιλαμβάνονται στον **Πίνακα 4**.

ΡΟΔΩΔΗ Rosaceae	ΣΤΑΥΡΑΝΘΗ Brassicaceae (συν. Cruciferae)	ΚΟΛΟΚΥΝΘΩΔΗ Cucurbitaceae	ΧΗΝΟΠΟΔΙΩΔΗ Chenopodiaceae	ΣΚΙΑΔΑΝΘΗ Apiaceae (συν. Umbelliferae)
Φράουλα <i>Fragaria</i> spp.	<p>Λάχανο <i>Brassica oleraceae</i> var. <i>capitata</i> Ραπανι <i>Raphanus sativus</i> Γογγύλι <i>Brassica oleraceae</i> var. <i>gongyloides</i> Κουνουπίδι <i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i> Μπρόκολο</p> <p>Κάρδαμο</p> <p>Ρέβα <i>Brassica rapa</i> Ρόκα</p> <p>Σινάπι</p>	<p>Κολοκύθι <i>Cucurbita pepo</i> Καρπούζι <i>Citrullus vulgaris</i> Πεπόνι <i>Cucumis melo</i> Αγγούρι <i>Cucumis sativus</i></p>	<p>Παντζάρι <i>Beta vulgaris</i> var. <i>esculenta</i> Σέσκουλο <i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> Σπανάκι <i>Spinacia oleraceae</i></p>	<p>Καρότο <i>Daucus carota</i> Μαϊντανός</p> <p>Σέλινο <i>Apium graveolens</i> Άνηθος</p> <p>Καυκαλήθρα</p> <p>Μάραθο <i>Foeniculum vulgare</i> Ριζωματώδες μάραθο (Φινόκιο)</p>
ΣΟΛΑΝΩΔΗ Solanaceae	ΣΥΝΘΕΤΑ Asteraceae (συν. Compositae)	ΛΕΙΡΙΩΔΗ Aliaceae (συν. Liliaceae)	ΜΑΛΑΧΩΔΗ Malvaceae	ΨΥΧΑΝΘΗ Fabaceae (συν. Papilionaceae)
<p>Πατάτα <i>Solanum tuberosum</i> Τομάτα <i>Lycopersicum</i> <i>esculentum</i> Μελιτζάνα <i>Solanum melongena</i> Πιπεριά <i>Capsicum annuum</i></p>	<p><b>Μαρούλι</b> <b><i>Lactuca sativa</i></b> Αγκινάρα <i>Cynara scolymus</i> Ραδίκι <i>Cichorium intybus</i> Αντίδι <i>Cichorium endivia</i></p>	<p>Κρεμμύδι <i>Allium cepa</i> Σκόρδο <i>Allium sativum</i> Πράσο <i>Allium porrum</i> Σπαράγγι</p>	<p>Μπάμια <i>Hibiscus esculentus</i></p>	<p>Αρακάς <i>Pisum sativum</i> Κουκί <i>Vicia faba</i> Φασόλι <i>Phaseolus vulgaris</i></p>

**Πίνακας 4.** Οικογένειες και είδη κηπευτικών κηπευτικών που χρησιμοποιούνται σε συστήματα πολυετών αμειψισπορών (Long-term rotation systems) της βιοκαλλιέργειας του μαρουλιού

## 2. Καλή γνώση των απαιτήσεων των φυτών σε θρεπτικά συστατικά

Τα διάφορα είδη κηπευτικών κατατάσσονται βάσει των απαιτήσεων τους σε θρεπτικά συστατικά ως εξής:

- Απαιτητικά:

Σταυρανθή, Κολοκυνθώδη, Σολανώδη

- Λιγότερο απαιτητικά:

Σύνθετα, Σκιαδανθή, Λειριώδη

- Βελτιωτικά του εδάφους:

Ψυχανθή (φασόλι, μπιζέλι, τριφύλλια χλωρής λίπανσης )

## 3. Καλή γνώση και εμπειρία του καλλιεργητή

- τα ψυχανθή γενικά αποτελούν καλό προηγούμενο για τις επόμενες καλλιέργειες, όπως συμβαίνει και για τα μαρούλια και τα κρεμμύδια
- τα καρότα και τα λάχανα είναι φυτά μάλλον μη ευνοϊκά για την επόμενη καλλιέργεια
- η οργανική λίπανση βοηθά, αλλά δεν αναπληρώνει πάντα τις απώλειες σε θρεπτικά συστατικά από μια μη ευνοϊκή προηγούμενη καλλιέργεια

## 4. Διαχωρισμό των φυτών ανάλογα με το εδάδιμο μέρος τους

α) ριζωματώδη (π.χ. καρότο, τεύτλο κ.τ.λ.)

β) κονδυλώδη (π.χ. πατάτα, γλυκοπατάτα)

γ) βολβώδη (π.χ. κρεμμύδι, σκόρδο, πράσο)

δ) φυλλώδη (π.χ. μαϊντανός, σέλινο, **μαρούλι**, άνηθος, ραδίκι, αντίδι)

ε) ανθοφόρα (π.χ. μπρόκολο, κουνουπίδι, αγκινάρα)

στ) καρποφόρα (π.χ. τομάτα, μελιτζάνα, αρακάς, αγγούρι)

Πρέπει να μεριμνάται ώστε να υπάρχει διαδοχική εναλλαγή των παραπάνω κατηγοριών των φυτών.

Παράδειγμα εφαρμογής αμειψισποράς με κριτήριο το εδάδιμο μέρος του φυτού:

Α: βολβώδη και ριζωματώδη είδη λαχανικών (κρεμμύδι, καρότο)

B: φυλλώδη είδη λαχανικών (μαρούλι)

Γ: καρποφόρα είδη λαχανικών (τομάτα, κολοκύθι.)

1ος χρόνος	2ος χρόνος	3ος χρόνος	4ος χρόνος
A	Γ	B	A
B	A	Γ	B
Γ	B	A	Γ

**5. Καλή γνώση της διατιθέμενης για καλλιέργεια έκτασης καθώς και της έκτασης που θα καλλιεργηθεί με κάθε είδος.**

Βασική αρχή αποτελεί η εξασφάλιση σημαντικής έκτασης για χλωρή λίπανση (π.χ. τριφύλλια) ή για εξισορρόπηση του εδάφους (π.χ. σινάπια) ή απλά για αγρανάπαυση. Αν δεν διατίθενται κάθε χρόνο εκτάσεις για χλωρή λίπανση και αγρανάπαυση αλλά καλλιεργείται για δύο ή και για τρία χρόνια συνεχώς το ίδιο είδος φυτού στον αγρό, στη βιολογική εκμετάλλευση πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια είτε να παρεμβληθεί μία άλλη καλλιέργεια, είτε να αλλάξει η ποικιλία του είδους.

Σημειωτέον ότι τα προαναφερόμενα αποτελούν βασικές γενικές αρχές, οι οποίες θα πρέπει να εφαρμοστούν προσεκτικά από τον βιοκαλλιεργητή ανάλογα με τις ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής ώστε να εφαρμοστεί το κατάλληλο σύστημα αμειψισποράς.

## **8.2. ΧΛΩΡΗ ΛΙΠΑΝΣΗ (GREEN MANURE)**

Με τον όρο αυτόν εννοούμε τη σπορά στο χωράφι σπόρων ψυχανθών (ή και μίγματος σπόρων διαφόρων ετήσιων φυτών) και την ενσωμάτωση της φυτικής μάζας στο έδαφος (παράχωμα) την εποχή της άνθισής τους (τότε έχουν τη μέγιστη περιεκτικότητα σε ωφέλιμα για το έδαφος θρεπτικά στοιχεία, όπως το άζωτο).

### **Φυτά που χρησιμοποιούνται για τη χλωρή λίπανση:**

α) Αζωτοσυλλεκτικά - φθινοπωρινά βαθύρριζα ψυχανθή, όπως το τριφύλλι, η μηδική, το λούπινο, το φασόλι, η φακή, ο βίκος κ.ά.



β) Μη ψυχανθή - καταναλωτές αζώτου (απορροφούν το άζωτο από το έδαφος), όπως η σίκαλη, η βρώμη κ.ά.

γ) Φυτά σταυρανθή ή αγρωστώδη σε συγκαλλιέργεια με ψυχανθή.

Νωρίς το φθινόπωρο σπέρνονται, πυκνά, φυτά που έχουν τη δυνατότητα να παράγουν σε σύντομο χρονικό διάστημα μεγάλες ποσότητες φυτικής μάζας.

Με τη χλωρή λίπανση επιτυγχάνονται τα εξής:

- Εμπλουτισμός του εδάφους με οργανική ουσία, με όλα τα οφέλη που έχουν προαναφερθεί.
- Εμπλουτισμός του εδάφους με άζωτο, εφόσον συμμετέχουν ψυχανθή στη χλωρή λίπανση, λόγω δέσμευσης του στις ρίζες τους με τα αζωτοβακτήρια.
- Απομάκρυνση του κινδύνου έκπλυσης των θρεπτικών ουσιών.
- Αξιοποίηση των όμβριων υδάτων με σύνθεση βιομάζας.
- Περιορισμός της διάβρωσης του εδάφους.
- Δημιουργία εδαφοκάλυψης και ενίσχυση της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους.
- Άντληση θρεπτικών στοιχείων από το υπέδαφος, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται βαθύρριζα είδη φυτών (π.χ. αγρωστώδη).
- Αντιμετώπιση των ζιζανίων και των νηματωδών του εδάφους.
- Επίτευξη μεγαλύτερων αποδόσεων και καλύτερης ποιότητας προϊόντων.
- Διευκόλυνση της κατεργασίας του εδάφους που θα ακολουθήσει, διότι έχει καταστεί χαλαρό, ελαφρύ-χουμώδες και πορώδες.

Η χλωρή λίπανση θα πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή, και μόνον όταν υπάρχει διαθέσιμη η απαραίτητη ποσότητα νερού, είτε λόγω βροχοπτώσεων είτε λόγω αρδεύσεων. Σημειωτέον ότι θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή η επιλογή των φυτικών ειδών της χλωρής λίπανσης, που θα αποτελέσουν το μίγμα του σπόρου που θα χρησιμοποιηθεί.

### **8.3. ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΗ**

Με τον όρο αυτό ο αγρός παραμένει για ένα χρονικό διάστημα ακαλλιέργητος για να “αναπαυθεί” και μετά την παρέλευση του διαστήματος

αυτού αρχίζει εκ νέου η καλλιέργειά του. Η αγρανάπαυση είναι πολύ σημαντική τεχνική, γιατί συντελεί στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. Επειδή κατά τη διάρκεια της αγρανάπαυσης δεν οργώνεται ο αγρός, προωθείται η συσσωμάτωση των εδαφοτεμαχίων του εδάφους, το έδαφος εμπλουτίζεται με άζωτο ενώ ταυτόχρονα παθογόνοι οργανισμοί και παράσιτα δεν βρίσκουν κατάλληλο υπόστρωμα ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού τους. Ενδέχεται και τα αποθέματα νερού να ευνοούνται.



**Εικόνα 27.** Αγροτεμάχιο σε αγρανάπαυση

#### **8.4. ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ-ΣΥΝΤΡΟΦΙΚΟΤΗΤΑ (COMPANION PLANTING)**

Με τον όρο αυτό εννοούμε την ταυτόχρονη καλλιέργεια διαφορετικών φυτών σε παράλληλες γραμμές, σε μία συγκεκριμένη έκταση αγρού. Η συγκαλλιέργεια συντροφικών φυτών γίνεται με σκοπό την εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων της **αλληλοπάθειας** (allelopathy) και την εκμετάλλευση των ιδιοτήτων βιολογικών ρυθμιστικών ουσιών, όπως οι φυτοαλεξίνες (προκαλούν ανοσία) και τα φυτονζίδια (έχουν αντιβιοτική δράση) που παράγονται από ορισμένα είδη φυτών. Στην τεχνική αυτή, φυτεύονται κηπευτικά με διαφορετικό χρόνο ωρίμασης και συγκομιδής στην ίδια πρασιά. Καλλιεργούνται συνήθως φυτά με διαφορετικό ριζικό σύστημα και φυτά με διαφορετικές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία. Η τεχνική αυτή παρουσιάζει ενδιαφέρον και απαιτεί σκέψη και μελέτη του σχεδίου φύτευσης.

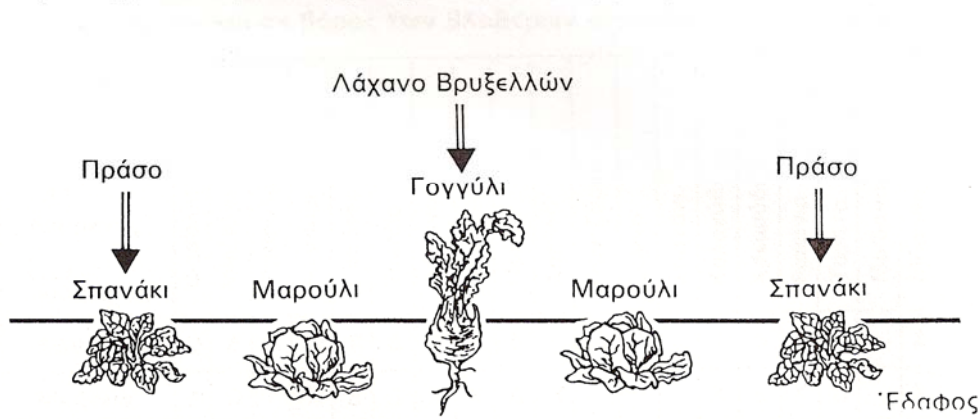
Τα είδη που ωριμάζουν νωρίτερα πρέπει να αναπληρώνονται με άλλα είδη, τα οποία πρέπει να ταιριάζουν με τα γειτονικά.

Τα φυτά σε συγκαλλιέργεια ευδοκιμούν καλύτερα από αυτά σε μονοκαλλιέργεια. Αποτελούν ένα είδος φυτοκοινωνίας που προσαρμόζεται στο περιβάλλον όπου φυτρώνουν και βρίσκονται σε συνεχή ανταγωνισμό μεταξύ τους. Στην συγκαλλιέργεια-συντροφικότητα τα διάφορα είδη φυτών αναπτύσσονται ικανοποιητικά ενώ ορισμένοι εχθροί και ασθένειές τους αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα λόγω απεκκρίσεων των ριζών και των φύλλων ενός ή περσοσσοτέρων συγκαλλιεργούμενων φυτών .

Για τις περιπτώσεις όπου μπορεί να εφαρμοστεί η συγκαλλιέργεια, παραδείγματα ευνοϊκής συνύπαρξης φυτών είναι:

- α) τομάτα: κρεμμύδι, σκόρδο, μαϊντανός, καρότα,
- β) καρότο: κρεμμύδι, πράσο, σκόρδα, άνηθο
- γ) **μαρούλι**: ραπανάκια, κρεμμύδια, παντζάρια
- δ) φράουλα: κρεμμύδι, πράσο, λάχανο

#### Παραδείγματα συγκαλλιέργειας - πολυκαλλιέργειας



**Εικόνα 28.** Παράδειγμα συγκαλλιέργειας στην βιοκαλλιέργεια μαρουλιού

#### 8.4.1. ΑΛΛΗΛΟΠΑΘΕΙΑ (ALLELOPATHY)

Είναι κάθε αλληλεπίδραση του φυτικού βασιλείου, η οποία βασίζεται σε χημικά αίτια, που μπορεί να είναι θετική ή αρνητική. Οι αλληλοπαθητικές ουσίες βρίσκονται σε διάφορα είδη φυτών, ως αποτοξικές, συνήθως στις βακουόλες των κυττάρων διατηρούμενες εκτός μεταβολισμού, με γλυκοζιτική μορφή. Οι αλληλοπαθητικές ουσίες εκκρίνονται από τα φύλλα και τις ρίζες των φυτών και καταλήγουν στο έδαφος. Επίσης, οι ουσίες αυτές

αποδεσμεύονται όταν αποσυντίθενται φυτικά υπολείμματα στο έδαφος όπου δεσμεύονται.

Η αλληλοπάθεια έχει ιδιαίτερη σημασία στην βιολογική γεωργία και θα πρέπει να μεριμνάται από τον βιοκαλλιεργητή για την εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων της .

### **8.5. ΦΥΣΙΚΟΙ ΦΡΑΚΤΕΣ - ΑΝΕΜΟΦΡΑΚΤΕΣ (NATURAL HEDGES)**

Διάφορα δασικά ξυλώδη είδη φυτών, (π.χ. λεύκη, κυπαρίσσι) συμβάλλουν όχι μόνο στη διάρθρωση και τη ζωοποίηση του τοπίου και την ισορροπία του φυσικού περιβάλλοντος με αισθητική και ηθική επίδραση επί του ανθρώπου, αλλά ωφελούν και τη γεωργία, κατά πολλούς τρόπους.

Οι θαμνοστοιχίες προφυλάσσουν την καλλιέργεια από τον δυνατό αέρα. Ο αέρας όταν φυσάει ανεμπόδιστος προκαλεί γρήγορη αποξήρανση του εδάφους και σε ειδικές περιπτώσεις μεταφορά σκόνης και κόκκων εδάφους που ενίοτε είναι μολυσμένο. Η παρεμπόδιση του αέρα σ' έναν ιδεώδη φράκτη υπολογίζεται στο εικοσαπλάσιο του ύψους του. Δηλαδή ένας θαμνοφράκτης ύψους 5 μέτρων θα είχε μια προστατευτική ικανότητα μήκους 100 μέτρων. Σε αυτά τα 100 μέτρα, στην υπήνεμο πλευρά, όπου επικρατεί σχεδόν νηνεμία, δημιουργείται ένα εντελώς διαφορετικό μικροκλίμα με μεγαλύτερη θερμοκρασία και λιγότερη εξάτμιση του νερού, που ευνοεί ιδιαίτερα βιολογικές καλλιέργειες των λαχανικών.

Εκτός από το ρόλο της προστασίας από τον άνεμο, οι δενδροστοιχίες προστατεύουν και τα εδάφη από τη διάβρωση και τη δημιουργία χειμάρων στους επικλινείς αγρούς .

Επίσης, στους ανεμοφράκτες βρίσκουν καταφύγιο και φωλιάζουν χιλιάδες μικρά ζώα, ζώφια και άλλοι μικροοργανισμοί. Η ύπαρξη όλων αυτών των ζώντων οργανισμών είναι απαραίτητη για την βιολογική ισορροπία του αγροοικοσυστήματος.

## 9. ENTOMΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

### 9.1. ΑΦΙΔΕΣ (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* κ.α.)

Είναι από τους σοβαρότερους εχθρούς των γεωργικών καλλιεργειών. Βλάπτουν κηπευτικά και ανθοκομικά φυτά αλλά προσβάλλουν και πλήθος άλλων καλλιεργειών. Είναι μικρά (2-2,5 mm), μαλακόσωμα έντομα, πτερωτά ή άπτερα που εμφανίζονται σε αποικίες. Έχουν σχήμα απιοειδές και το χρώμα τους ποικίλλει ανάλογα με το είδος, τον ξενιστή και την ηλικία.

Οι αφίδες εμφανίζονται και πολλαπλασιάζονται πάνω στα νεαρά φύλλα του μαρουλιού. Τρέφονται σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους, μυζώντας τους φυτικούς χυμούς. Τα φυτά εξασθενούν ενώ συγχρόνως προκαλούν παραμορφώσεις στα προσβεβλημένα μέρη με την έκκριση τοξικής σιέλου. Εκκρίνουν επίσης μεγάλες ποσότητες μελιτωδών ουσιών με βλαβερές συνέπειες για τα φυτά (π.χ. ανάπτυξη καπνιάς). Έμμεσα δημιουργούν σοβαρά προβλήματα επειδή λειτουργούν ως φορείς ιώσεων από προσβεβλημένα σε υγιή φυτά (π.χ. πράσινη αφίδα *Myzus persica*, Εικ.29).



**Εικόνα 29.** Προσβολή ενήλικου ατόμου πράσινης αφίδας (*Myzus persicae*) σε φύλλο μαρουλιού

### 9.2. ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ (*Trialeurodes vaporariorum*)

Κατάγεται από τροπικές χώρες, είναι έντομο πολυφάγο και συναντάται τόσο σε θερμοκήπια όσο και σε υπαίθριες καλλιέργειες. Το ακμαίο έχει 2 ζεύγη μεμβρανοειδών πτερυγών που καλύπτονται με κηρώδη ουσία στην οποία οφείλεται το λευκό τους χρώμα(Εικ.30). Έχει πολύ μικρό μέγεθος και έχει στοματικά μόρια μυζητικού τύπου.



**Εικόνα 30.** Ενήλικο έντομο αλευρώδη (*Trialeurodes vaporariorum*) σε φύλλο μαρουλιού

Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του στην κάτω επιφάνεια των κορυφαίων φύλλων και οι νεοεκκολαφθείσες προνύμφες βυθίζουν τα στοματικά τους μόρια στους φυτικούς ιστούς. Εκεί σταθεροποιούνται για τον υπόλοιπο βιολογικό τους κύκλο, μέχρι να εμφανισθούν τα ακμαία. Νεαρά άτομα αλευρώδη τρέφονται μυζώντας φυτικούς χυμούς από τους ιστούς, ενώ εκκρίνουν άφθονες ποσότητες μελιτωδών ουσιών που αποτελούν άριστο υπόστρωμα για την ανάπτυξη καπνιάς.

Τα συμπτώματα που παρατηρούνται στα προσβεβλημένα φυτά είναι κιτρίνισμα των φύλλων, μερική φυλλόπτωση, κάλυψη φυτικών οργάνων με μελιτώματα, ανάπτυξη καπνιάς και επομένως μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών και υποβάθμιση της ποιότητας του εμπορεύσιμου προϊόντος.

### 9.3. ΘΡΙΠΑΣ (*Frankliniella occidentalis*)

Είναι είδος εξαιρετικά πολυφάγο, μήκους 0,8-1 mm το ενήλικο με σώμα στενόμακρο, καστονόχρωμο και πτέρυγες πολύ στενές, με λεπτές τρίχες στην περιμέτρώ τους (Εικ.31). Έχει 5-7 γενεές το έτος· διαχειμάζει ως ενήλικο

στο έδαφος ή πάνω σε χαμηλή βλάστηση και ως νύμφη στο έδαφος. Την άνοιξη αρχίζει να ωτοκεί και οι προνύμφες νύσσουν ή ξύνουν και μζούν τρυφερούς φυτικούς ιστούς.



**Εικόνα 31.** Ενήλικο άτομο θρίπα (*Frankliniella occidentalis*) σε φύλλο μαρουλιού

Τα ενήλικα άτομα μπορούν επιπλέον να τραφούν με γύρη, νέκταρ και αυγά ακάρεων. Καταναλώνοντας χυμούς και τραυματίζοντας τους νεαρούς αναπτυσσόμενους φυτικούς ιστούς, προκαλούν χλωρωτικά στίγματα ή κηλίδες, ουλές, εσχαρώσεις, ρωγμές ή και παραμορφώσεις οργάνων. Τα στίγματα αυτά μειώνουν την εμπορική αξία των προϊόντων. Επίσης, ο τραυματισμός των φυτικών ιστών διευκολύνει την είσοδο βακτηρίων και μυκήτων.

#### **9.4. ΚΟΧΛΙΕΣ - ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΑ (*Agriolimax agrestis*)**

Προκαλούν ζημιές γιατί αφενός καταστρέφουν τα φυτάρια πριν τη μεταφύτευση τους και αφετέρου τρώγουν τμήματα του ελάσματος των φύλλων φυτών προκαλώντας σημαντική ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής των φυτών (Εικ.32).



**Εικόνα 32.** Προσβολή γυμνοσαλιγκαριού (*Agriolimax agrestis*) σε φύλλο λάχανου.

#### **9.5. ENTOMA ΕΛΑΦΟΥΣ (*Agriotes* spp., *Agrotis* spp.)**

- Σιδηροσκώληκες (*Agriotes* spp.)

- Καραφατμέ (*Agrotis segetum*, *A. ypsilon*)
- Πρασάγγουρας ή κρεμμυδοφάγος (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Προκαλούν ζημιές στο υπόγειο τμήμα των φυτών (ρίζες τρυπημένες, φάγωμα λαιμού ή ριζών, κόψιμο των φυτών κάτω από την επιφάνεια του εδάφους κ.τ.λ.).

Επειδή το προνυμφικό τους στάδιο διαρκεί πολύ και οι προνύμφες είναι καλά προστατευμένες στο έδαφος, γι' αυτό τα έντομα εδάφους είναι από τα πλέον επιβλαβή.

Τα τέλεια ωοτοκούν στο έδαφος, σε μέρη που υπάρχει υγρασία. Η υγρασία παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιβίωση των προνυμφών γι' αυτό και η δραστηριότητά τους περιορίζεται σε ξηρικά χωράφια και σε σκαλιστικές καλλιέργειες όπου οι προνύμφες έρχονται στην επιφάνεια του εδάφους, εξαιτίας της συχνής κατεργασίας του, με αποτέλεσμα το θάνατό τους εξαιτίας αφενός των ξηροθερμικών συνθηκών του περιβάλλοντος και αφετέρου της κατανάλωσης τους κυρίως από τα πουλιά.

Ένα καλλιεργητικό μέτρο αντιμετώπισης του κρεμμυδοφάγου (Εικ.33) είναι η αγρανάπαυση για 4 χρόνια, με παράλληλη καταστροφή των αυτοφυών φυτών που καταναλώνουν ως τροφή οι προνύμφες.



**Εικόνα 33.** Ενήλικο άτομο κρεμμυδοφάγου (*Gryllotalpa gryllotalpa*).



## 10. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

### 10.1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΛΑΦΟΥΣ

#### 10.1.1. Τήξη σπορείων

Τήξεις σπορείων του μαρουλιού προκαλούν κυρίως μύκητες, όπως οι *Rhizoctonia solani* και *Pythium* spp (Εικ.34). Οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν τα πολύ νεαρά φυτά στο σπορείο και προκαλούν σημαντικές ζημιές. Οι μύκητες αναπτύσσονται στο λαιμό των φυταρίων με αποτέλεσμα τη σήψη, το μαρασμό και την καταστροφή τους.



Εικόνα 34. Προσβολή από πύθιο (*Pythium* sp.) σε ρίζα και λαιμό μαρουλιού

Η ασθένεια μπορεί να προσβάλει τα φυτά και στο χωράφι στα πρώτα στάδια ανάπτυξης τους. Η προσβολή εμφανίζεται αρχικά στα κατώτερα φύλλα υπό μορφή καστανών κηλίδων, στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται και τελικά το φυτό νεκρώνεται.

#### 10.1.2. Αδρομυκώσεις

Οφείλονται σε δύο γένη παθογόνων το *Verticillium* και το *Fusarium*, που επιβιώνουν στο έδαφος και τα οποία εγκαθίστανται στα αγγεία του ξύλου με αποτέλεσμα τα φυτά να γίνονται καχεκτικά ή να αποξηραίνονται. Πρόκειται για καταστρεπτικές ασθένειες που προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές σε πλήθος καλλιεργούμενων φυτών. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού. Στα αρχικά στάδια η ασθένεια εκδηλώνεται με μαρασμό μεμονωμένων φυλλιδίων ή φύλλων, ενώ αργότερα στα ανώτερα

φύλλα εμφανίζεται χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και εν συνεχεία νέκρωση των χλωρωτικών ιστών, μαρasmus και πτώση των φύλλων.



**Εικόνα 35.** Προσβολή *Verticillium* sp. σε ρίζα μαρουλιού (αριστερά) και *Fusarium* sp. (δεξιά)

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι καστανός ή βαθύ καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που εμφανίζεται σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή του στελέχους (Εικ.35). Σε μικροσκοπική εξέταση εγκάρσιων τομών του στελέχους από προσβεβλημένα φυτά παρατηρούνται άφθονες μυκηλιακές υφές στα αγγεία του ξύλου.

## 10.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ Ή ΥΠΕΡΓΕΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

### 10.2.1. Περονόσπορος

Ο περονόσπορος του μαρουλιού προκαλείται από τον μύκητα *Bremia lactucae*. Ο μύκητας προκαλεί χλωρωτικές κηλίδες στα κάτω φύλλα, όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας και στη συνέχεια σήψη των φύλλων (Εικ.36). Στην κάτω επιφάνεια των κηλίδων εμφανίζεται λευκό επίχρισμα που είναι τα κονίδια του μύκητα, τα οποία μεταφέρονται στη συνέχεια με τον άνεμο σε άλλα φυτά και φύλλα.



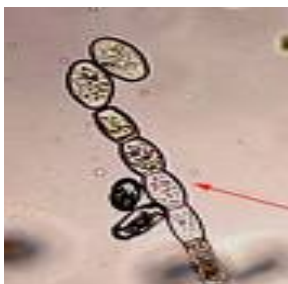
**Εικόνες 36.** Προσβολή περονόσπορου (*Bremia lactuca*) σε φύλλα μαρουλιού (στην μεγεθυμένη εικόνα διακρίνονται οι χλωρωτικές κηλίδες στο έλασμα του φύλλου)

Για τον σχηματισμό των κονιδίων απαιτείται πολύ υψηλή υγρασία. Ταχεία παραγωγή κονιδιοφόρων και κονιδίων γίνεται όταν η θερμοκρασία της νύχτας είναι από 4-10 °C και της ημέρας 13-21 °C. Τα σποριάγγεια βλαστάνουν, παρουσία σταγόνας νερού, σε θερμοκρασίες 0-21 °C. Η μόλυνση των φυτών γίνεται από τα στόματα ή με απευθείας είσοδο από τα επιδερμικά κύτταρα. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας είναι 5-14 ημέρες. Γενικά, υγρός, ομιχλώδης και σχετικά ψυχρός (6-11 °C) καιρός ευνοεί την ασθένεια. Η διασπορά των κονιδίων γίνεται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις.

### **10.2.2. Ωίδιο**

Ο μύκητας που προκαλεί το ωίδιο του μαρουλιού είναι ο *Erysiphe cichoracearum*, εμφανίζεται υπό μορφή κηλίδων στα φύλλα (στην άνω και την κάτω επιφάνεια του ελάσματος) με τη χαρακτηριστική λευκή εξάνθηση των ωιδίων. Μερικές φορές πάνω στη λευκή εξάνθηση εμφανίζονται μικρά μαύρα στίγματα που είναι η καρποφορία της τέλειας μορφής του μύκητα (κλειστοθήκια). Η πιθανότητα προσβολής εντείνεται όταν επικρατούν υψηλά επίπεδα υγρασίας και θερμοκρασίας. Ως συνέπεια της προσβολής, ανάλογα με

την έντασή της, προκαλείται μείωση της παραγωγής και της ποιότητας της παραγωγής.



**Εικόνα 37.** Κονίδια του ωιδίου (*Erysiphe cichoracearum*).

Η ατελής μορφή των παρασίτων, η οποία και εμφανίζεται συνήθως πάνω στα προσβεβλημένα φυτικά μέρη, ανήκει στο γένος *Oidium*. Η τέλεια μορφή [*Erysiphe cichoracearum* (κλειστοθήκια με 2-3 ασκούς)] δεν σχηματίζεται συχνά και δεν παίζει σπουδαίο ρόλο στην διαίωσιση του μύκητα.

Ο μύκητας διατηρείται σε καλλιεργούμενα φυτά ή ζιζάνια, από τα οποία προέρχονται τα μολύσματα για τις αρχικές μολύνσεις. Τα κονίδια του μύκητα (Εικ.37) μεταφέρονται με τον άνεμο και όταν βρεθούν πάνω στη φυτική επιφάνεια βλαστάνουν ακόμη και με σχετική υγρασία 46% και προκαλούν μολύνσεις. Οι μολύνσεις πραγματοποιούνται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 10-30 °C (άριστο εύρος θερμοκρασιών 25-26 °C). Τα ωΐδια παρ' όλο που είναι συνήθη παθογόνα και προκαλούν σοβαρές ασθένειες στις ψυχρές ή ζεστές, υγρές περιοχές, εν τούτοις προκαλούν περισσότερο σοβαρές ζημιές σε ξηροθερμικές συνθήκες.

### **10.2.3. Αλτερναρίωση**

Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Alternaria porri* f.sp. *cichorii*. Οι προσβολές εμφανίζονται μόνο στα φύλλα και εκδηλώνονται με το σχηματισμό πολυάριθμων νεκρωτικών κηλίδων, περίπου κυκλικού σχήματος, διαμέτρου 1-6 mm, χρώματος ανοικτού καστανού στο κέντρο και ερυθροκαστανού στην περιφέρεια.

Οι εξανθήσεις σχηματίζονται κυρίως στις μεγαλύτερες κηλίδες και αποτελούνται από τους κονιδιοφόρους. Τα κονίδια σχηματίζονται μεμονωμένα, έχουν σχήμα ροπαλοειδές, μικρό και παχύ ράμφος και χρώμα ελαιοκαστανό.

Οι κηλίδες που εμφανίζονται στα φύλλα με τη μορφή μαύρων ομόκεντρων δακτυλίων συντελούν στην ποιοτική υποβάθμιση του μαρουλιού.

#### 10.2.4. Ανθράκωση

Η ασθένεια προσβάλλει τα μαρούλια, αντίδια, ραδίκια και διάφορα αυτοφυή της οικογένειας Asteraceae (συν. Compositae) και οφείλεται στο μύκητα *Marssonina panattoniana*.



**Εικόνα 38.** Προσβολή από ανθράκωση (*Marssonina panattoniana*) σε φύλλα μαρουλιού

Στα φύλλα και τους μίσχους σχηματίζονται κυκλικές νεκρωτικές κηλίδες καστανού χρώματος διαμέτρου 3-7 mm. Η προσβολή εμφανίζεται αρχικά με το σχηματισμό μικρών υδατωδών κηλίδων που στη συνέχεια έχουν χρώμα αχυρώδες και τελικά καστανό. Το κέντρο της κηλίδας συνήθως πέφτει και σχηματίζονται “τρύπες από σκάγια” (Εικ.38). Η προσβολή αρχίζει από τα παλαιότερα φύλλα και προχωρά στα νεότερα. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας πάνω στις κηλίδες των φύλλων και ιδιαίτερα στα περιθώρια αυτών σχηματίζονται κονιδιοφόροι και κονίδια (ρόδινες καρποφορίες). Ο μύκητας μεταδίδεται με το σπόρο και διαχειμάζει στα υπολείμματα καλλιέργειας και σε αυτοφυείς ξενιστές. Τα σπόρια μεταφέρονται με το νερό. Η μόλυνση ευνοείται

από υγρό και ψυχρό καιρό. Τα κονίδια βλαστάνουν σε θερμοκρασίες μεταξύ 3-26 °C με άριστη θερμοκρασία 20 °C.

#### 10.2.5. Βοτρύτης

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* προσβάλλει το μαρούλι σε όλα τα στάδια ανάπτυξής του και προκαλεί σοβαρές ζημιές ιδιαίτερα στις καλλιέργειες του φθινοπώρου και της άνοιξης. Στην αρχή, η προσβολή εμφανίζεται σαν στίγματα σκούρου χρώματος (καφέ) στα κάτω φύλλα (Εικ.38), εξελίσσεται σε μαλακή σήψη των κεφαλών (προσβάλλεται η βάση του στελέχους και η βάση των φύλλων κοντά στην επιφάνεια του εδάφους) και στη συνέχεια εμφανίζονται οι γκριζοκαφέ καρποφορίες (κονίδια) του μύκητα (Εικ.39) και το φυτό μαραίνεται και νεκρώνεται.



**Εικόνες 39.** Προσβολή βοτρύτη (*Botrytis cinerea*) σε φύλλο μαρουλιού (αριστερά) και εμφάνιση κονιδιοφόρων του μύκητα (φωτογραφία σε μικροσκόπιο ) [δεξιά]

#### 10.2.6. Σκληρωτινίαση

Οφείλεται στο μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum* που προκαλεί προσβολές κοντά στην επιφάνεια του εδάφους στο στέλεχος του φυτού και τα κατώτερα φύλλα. Όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας η προσβολή εμφανίζεται σαν υγρή σήψη, στη συνέχεια αναπτύσσεται το λευκό μυκήλιο του μύκητα και ακολουθεί η εμφάνιση των μαύρων σκληρωτίων του μύκητα.

Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η μάρανση και καταστροφή των φυτών (Εικ.40).



**Εικόνα 40.** Προσβολή σκληρωτινίασης (*Marssonina panattoniana*) σε στέλεχος μαρουλιού (διακρίνονται μαύρα σκληρώτια του μύκητα στους προσβεβλημένους ιστούς).

### 10.3. ΙΩΣΕΙΣ

#### 10.3.1. Μωσαϊκό του μαρουλιού (LMV)

Η πιο σοβαρή ίωση που προσβάλλει τα μαρούλια είναι το “μωσαϊκό του μαρουλιού”(LMV= Lactucae Mosaic Virus), η οποία μεταφέρεται με το σπόρο και διαδίδεται με την πράσινη αφίδα (*Myzus persicae*). Τα συμπτώματα της ίωσης είναι κιτρίνισμα νεύρων, διαφάνεια νευρώσεων, μωσαϊκό διαφόρων μορφών, τραχύτητα και παραμόρφωση φύλλων, διάχυτες χλωρωτικές κηλίδες του ελάσματος που εξελίσσονται σε νεκρωτικές, νέκρωση νεύρων και έντονος νανισμός των φυτών (Εικ.41).



**Εικόνα 41.** Προσβολή μαρουλιού από το μωσαϊκό του μαρουλιού (LMV).

Στα νεαρά φυτά παρατηρείται συστροφή του ελάσματος προς τα επάνω και στη συνέχεια κιτρίνισμα των νεύρων. Τα μέσης ηλικίας φυτά παρουσιάζουν νανισμό και χρώμα ασθενές πράσινο ή ελαφρά χλωρωτικό. Η κορυφή των εξωτερικών φύλλων είναι διπλωμένη προς τα κάτω και δίνεται η εντύπωση ότι τα φυτά είναι μαραμμένα. Τα εντόνως ασθενή φυτά δεν σχηματίζουν κεφαλές και τελικά νεκρώνονται.

### **10.3.2. Μεγαλονεύρωση (LBV)**

Η μεγαλονεύρωση ή ασθένεια των διογκωμένων νεύρων του μαρουλιού (lettuce big vein) είναι μια σοβαρή ίωση των μαρουλιών. Η πρώτη αισθητή αλλαγή στο φυτό γίνεται με μια ελαφρά διαφάνεια γύρω από τα νεύρα του φύλλου. Τα προσβεβλημένα φυτά παραμένουν μικρά και νάνα και ουδέποτε παράγουν κανονικές κεφαλές. Όταν μολυνθούν φυτά μεγαλύτερης ηλικίας, τότε εμφανίζουν έντονη περινεύριο διαφάνεια (έντονη μείωση της χλωροφύλλης ώστε να προκαλείται κιτρινωπός ή σχεδόν λευκός μεταχρωματισμός των ιστών) που είναι ιδιαίτερα εμφανής στα μεγάλα νεύρα και στη βάση των εξωτερικών φύλλων.

## **10.4. ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ**

Κηλιδώσεις και σήψεις στο μαρούλι προκαλούν τα ακόλουθα βακτήρια: *Xanthomonas campestris*, *Pseudomonas cichorii*, *P. marginalis* και *P. viridiflava*. Τα εν λόγω βακτήρια προκαλούν αρχικά ημιδιαφανείς, κυκλικές ήγωνιώδεις κηλίδες στα φύλλα που τελικά γίνονται σκοτεινόχρωμες διαστάσεων 5-6 mm.



## **11. Η ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΕΝΙΚΑ**

Η βιολογική γεωργία έχει ως αφετηρία εντελώς διαφορετική φιλοσοφία από τη συμβατική γεωργία που αφορά στην αποκατάσταση των φυσικών λειτουργιών στο γεωργικό οικοσύστημα. Ο απώτερος στόχος της είναι η μείωση ή η εξάλειψη των εισροών. Η μέριμνα των βιοκαλλιεργητών θα πρέπει να στρέφεται σε δύο κύριους άξονες:

- **Αποκατάσταση της γονιμότητας του εδάφους.**

Ως γνωστό, το έδαφος δεν είναι απλά ένα αδρανές μέσο στήριξης του φυτού, στο οποίο προστίθενται οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που απομακρύνονται με την παραγωγή των φυτών. Είναι ένας ζωντανός οργανισμός, με πλήθος αξιοθαύμαστες βιολογικές διεργασίες. Για την τόνωση της ζωής του εδάφους (π.χ. μικροοργανισμοί, γεωσκώληκες κ.λ.π.) η κύρια προσπάθεια είναι η παροχή οργανικής ουσίας. Όταν το έδαφος είναι υγιές και γόνιμο, προσδοκάται ότι και τα φυτά που καλλιεργούνται σε αυτό θα αναπτύσσονται κανονικά και θα αμύνονται καλύτερα στις προσβολές διαφόρων εχθρών και ασθενειών.

- **Αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας του αγροοικοσυστήματος**

Για να μπορέσουν να ξαναλειτουργήσουν οι αυτορυθμιστικοί μηχανισμοί (π.χ. αρπακτικά έντομα) του αγροοικοσυστήματος θα πρέπει να σταματήσουν όλες οι επεμβάσεις των παραγωγών με διάφορα αγροχημικά (agrochemicals) που τους καταστρέφουν. Αντί γι' αυτές ο βιοκαλλιεργητής εξαντλεί όλες τις δυνατότητες που του δίνουν τα προληπτικά μέσα (καλλιεργητικά, μηχανικά κ.τ.λ.) και αν αυτά αποβούν αναποτελεσματικά τότε καταφεύγει στο βιολογικό οπλοστάσιο.

## 11.1. ΑΡΧΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Οι τεχνικές για την ελαχιστοποίηση της εκδήλωσης ασθενειών συμπεριλαμβάνουν:

### 11.1.1. Προληπτικές - καλλιεργητικές μέθοδοι:

- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Φύτευση ανθεκτικών ή ανεκτικών σε σοβαρές ασθένειες ποικιλιών και υβριδίων.
  - Κατάλληλη εποχή φύτευση. Αποφυγή φύτευσης σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές, που λόγω των ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών εμφανίζονται συνήθως σοβαρές προσβολές στην καλλιέργεια.
  - Κατάλληλος προσανατολισμός των γραμμών (π.χ. Β-Ν) για περιορισμό εκδήλωσης ασθενειών των φυτών, λόγω απομάκρυνσης της υγρασίας του φυλλώματος.
  - Καλλιέργεια του εδάφους (έκθεση στον ήλιο παθογόνα που αναπτύσσονται στο υπέδαφος περιορίζοντας σημαντικά το μολυσματικό τους δυναμικό).
  - Έγκαιρη απομάκρυνση των ζιζανίων από την καλλιέργεια (αποτελούν ξενιστές διαφόρων εχθρών και ασθενειών).
    - Σωστή λίπανση των φυτών.
    - Σωστή άρδευση (ποσότητα ύδατος, ποιότητα ύδατος και συχνότητα εφαρμογής του).
    - Καλή αποστράγγιση και βελτίωση της αποστράγγισης του εδάφους .
    - Παρακολούθηση και έλεγχος των πληθυσμών εντόμων που είναι φορείς ασθενειών.
    - Απολύμανση των εργαλείων που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια.
    - Εφαρμογή αμειψισποράς, συγκαλλιέργειας, αγρανάπαυσης κ.τ.λ.

## 11.2. ΑΡΧΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ

Η αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών βάσει του Κανονισμού (Ε.Ε.) 834/2007 στηρίζεται:

- στην επιλογή καλλιέργειας κατάλληλων ειδών και ποικιλιών
- στο κατάλληλο σύστημα πολυετούς αμειψισποράς
- στην εφαρμογή σωστών μεθόδων καλλιέργειας
- στον έλεγχο των ζιζανίων και την έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση τους
- Στην προστασία και διαχείριση των φυσικών εχθρών διαφόρων των παθογόνων των καλλιεργούμενων φυτών

Η αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών θα πρέπει να στηρίζεται σε μέτρα που έχουν ως στόχο κυρίως την **πρόληψη**. Σημαντικό ρόλο προς την κατεύθυνση αυτή παίζουν τα μέτρα υγιεινής και τα καλλιεργητικά μέτρα.

### 11.2.1. Μέτρα υγιεινής

Μέτρα που αποβλέπουν στην αποτροπή ή εξάλειψη των πηγών και των φορέων των εχθρών. Με αυτά μειώνεται η παρουσία των επιζήμιων οργανισμών στα φυτά, που αυξάνει τις πιθανότητες επιτυχούς βιολογικής καταπολέμησής τους.

Τα κυριότερα μέτρα υγιεινής είναι τα εξής:

- Χρησιμοποίηση απολύτως υγιών φυτών
- Έγκαιρη απομάκρυνση γερασμένου φυλλώματος (ξεφύλλισμα)
- Τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν προσβολών της.
- Αποφυγή μετάδοσης εχθρών με τους εργάτες, τα γεωργικά μηχανήματα, τα εργαλεία κ.τ.λ.
- Έναρξη εκτέλεσης καλλιεργητικών εργασιών με κατεύθυνση από υγιές τμήμα του αγροτεμαχίου προς το μολυσμένο.
- Έγκαιρη καταστροφή των ζιζανίων εντός και εκτός του αγροτεμαχίου στο οποίο γίνεται η καλλιέργεια.

### 11.2.2. Καλλιεργητικά μέτρα

Είναι οι φυσικές ενέργειες που γίνονται με στόχο την προστασία της παραγωγής από τους εχθρούς. Σε αυτές περιλαμβάνονται:

- Καλή ανάπτυξη των φυτών με ισορροπημένη λίπανση, σωστή άρδευση κ.τ.λ.
- Χρήση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών όταν και όπου χρειάζεται
- Αποφυγή πυκνών φυτεύσεων
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- Επιδίωξη επίτευξης κανονικής παραγωγής
- Εφαρμογή κατάλληλων πολυετών προγραμμάτων αμειψισποράς, όπου αυτό είναι δυνατόν

Όταν ο βιοκαλλιεργητής εξαντλήσει όλες τις δυνατότητες που του δίνουν τα προληπτικά μέτρα τότε και μόνο τότε καταφεύγει στο βιολογικό οπλοστάσιο.

### 11.2.3. Βιολογική καταπολέμηση

Βιολογικός έλεγχος είναι ο έλεγχος των εχθρών με την χρησιμοποίηση των φυσικών εχθρών τους. Στα πλαίσια εφαρμογής του βιολογικού ελέγχου τα χρησιμοποιούμενα μέσα ταξινομούνται στις ακόλουθες ομάδες:

- Αρπακτικά
- Παράσιτα
- Μικροοργανισμοί

### 11.2.4. Μηχανική καταπολέμηση

Είναι ο έλεγχος των εχθρών με την βοήθεια μηχανικών μέσων.

Στα μηχανικά μέσα καταπολέμησης περιλαμβάνονται τα εξής:

- Εντομοπροστατευτικά δίκτυα που τοποθετούνται στα ανοίγματα των θερμοκηπίων.
- Χρωμοπαγίδες κόλλας (κίτρινες, μπλε), που αναρτώνται σε κατάλληλο ύψος μεταξύ των φυτών της θερμοκηπιακής καλλιέργειας.

- Εδαφοκάλυψη με χρησιμοποίηση κατάλληλου φύλλο πλαστικού για την παρεμπόδιση της νύμφωσης ορισμένων εχθρών (π.χ. θρίπας, λυριόμυζα).

- Ηλιοαπολύμανση.

#### **11.2.5. Φυσικός έλεγχος**

Είναι ο έλεγχος των εχθρών που γίνεται από ιθαγενή παράσιτα και αρπακτικά. Ο βιοκαλλιεργητής θα πρέπει να λαμβάνει τα ενδεικνύόμενα μέτρα:

- Προστασίας (στις υπαίθριες καλλιέργειες)
- Διευκόλυνσης της εγκατάστασης τους στο θερμοκήπιο, όπου θα πρέπει να διασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξή τους.

#### **11.2.6. Αξιοποίηση του παραρτήματος II του Καν. (Ε.Ε.) 834/2007**

## 12. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ

Μόνο σε περίπτωση που τα προληπτικά μέτρα που εφαρμόζονται από τον βιοκαλλιεργητή για την εξασφάλιση της βιολογικής ισορροπίας του αγροοικοσυστήματος δεν αποφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα και εφόσον ο κίνδυνος ζημιάς της καλλιέργειας υπερβαίνει κάποια όρια οικονομικής σημασίας, ο βιοκαλλιεργητής καταφεύγει στο βιολογικό οπλοστάσιο. Από το εν' λόγω οπλοστάσιο επίσης επιλέγονται τα πιο εκλεκτικά και ήπια προϊόντα. Μια ακόμα διευκρίνιση έχει να κάνει με το διαχωρισμό σε προϊόντα του εμπορίου (τυποποιημένα) και αυτά που μπορεί ο καλλιεργητής να βρει ή να παρασκευάσει από το κτήμα του ή το γύρω χώρο. Η προτίμησή του πρέπει να στρέφεται στη δεύτερη κατηγορία, τόσο επειδή τα πρώτα είναι κάπως δυσεύρετα, όσο και επειδή με τα δεύτερα επιβαρύνουν σημαντικά κόστος παραγωγής.

### 12.1 Αντιμετώπιση εντομολογικών εχθρών

#### Αφίδες

Ο βιολογικός έλεγχος των αφίδων επιτυγχάνεται με:

- εισαγωγή παρασίτων

α) *Aphidoletes aphidimyza*

β) *Chrysoperla carnea*

γ) *Hippodamia convergens*

- εισαγωγή αρπακτικών

α) *Aphidius colemani*

β) *Aphidius ervi*

γ) *Aphelinus abdominalis*

Τα εν λόγω εμπορικά σκευάσματα εφαρμόζονται στη καλλιέργεια μόλις εμφανισθούν οι πρώτες αφίδες.



**Εικόνα 42α.** Αρπακτικό (*Aphidius colemani*) και **42β,γ.** Παράσιτα (*Aphidoletes aphidimyza*, *Chrysoperla carnea*) των αφίδων

- τοποθέτηση κίτρινων παγίδων κόλλας (στα θερμοκήπια).
- ψεκασμός με διάλυμα 2% καλιούχου σαπουνιού και 1% οιοπνεύματος (αιθυλικής αλκοόλης).
- επίπαση των σημείων προσβολής με κοσκινισμένη στάχτη.
- ψεκασμός με εκχυλίσματα κρεμμυδιού-σκόρδου.

Αν η χρήση των παραπάνω αποβεί αναποτελεσματική και μετά από σύμφωνη γνώμη του Οργανισμού Πιστοποίησης, μπορεί να γίνει ψεκασμός της καλλιέργειας με ροτενόνη (εκχύλισμα από τροπικά φυτά των γενών *Derris*, *Lonchocarpus*, *Tephrosia*), πύρεθρο (εξάγεται από το φυτό *Chrysanthemum cinerariaefolium*).

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά εμπορικά σκευάσματα για την καταπολέμηση των αφίδων: **ΟΙΚΟΣ, QUARK, ROTENA, SAVONA** και **ΦΥΣΙΚΟ ΠΥΡΕΘΡΟ** (Εικ.43).



**Εικόνα 43.** Εμπορικά σκευάσματα καταπολέμησης των αφίδων

## Αλευρώδης

Ο βιολογικός έλεγχος του *Trialeurodes vaporariorum* επιτυγχάνεται με:

- εισαγωγή παρασίτων α) *Encarsia formosa* (Εικ.44)  
β) *Eretmocerus californicus*
- εισαγωγή αρπακτικών α) *Macrolophus calliginosus* (Εικ.44)

Τα εν λόγω σκευάσματα εφαρμόζονται στη καλλιέργεια μόλις εμφανισθούν τα πρώτα άτομα αλευρώδη.

- ανάρτηση κίτρινων παγίδων κόλλας.
- ψεκασμός με σκεύασμα του μύκητα *Beauveria bassiana* (NATURALIS) (Εικ.46), ψεκασμός με **ΟΙΚΟΣ**.

Η καταστροφή των φυτών ξενιστών (μολόχα, ζωγό κ.τ.λ.) μέσα και γύρω από τα θερμοκήπια συμβάλλει στον περιορισμό του προβλήματος.



**Εικόνα 44.** Αρπακτικό (*Macrolophus calliginosus*) και παράσιτα (*Encarsia formosa*) του αλευρώδη

## Θρίπας

Ο βιολογικός έλεγχος του θρίπα επιτυγχάνεται με:

- εισαγωγή παρασίτων α) *Amblyseius cucumeris* (Εικ.45)  
β) *Amblyselus degenerans*  
γ) *Orius sp.* (Εικ.45)





**Εικόνα 45.** Παράσιτα (*Amblyseius cucumeris*, *Orius* sp. ) του θρίπα

- Ανάρτηση μπλε παγίδων κόλλας για μαζική παγίδευση
- ψεκασμοί με LASER και με εντομοκτόνο του μύκητα *Beauveria*

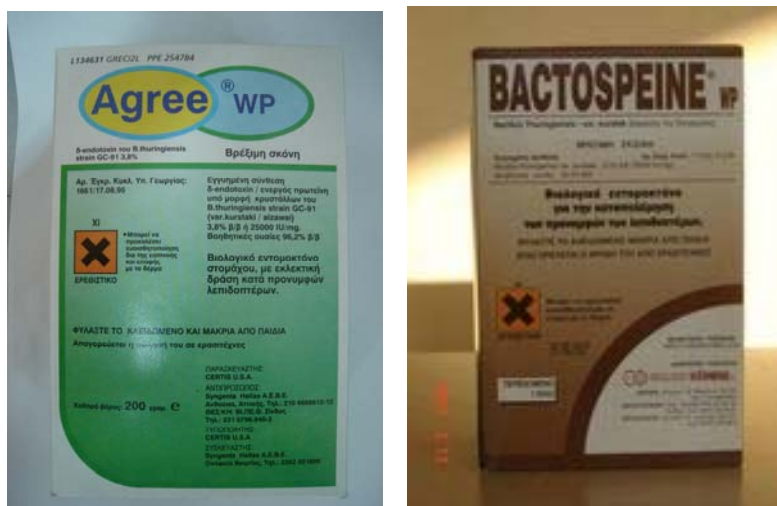
*bassiana* (NATURALIS)[Εικ.46]



**Εικόνα 46.** Εμπορικά σκευάσματα καταπολέμησης του θρίπα

### Έντομα εδάφους

Για την αντιμετώπιση των εντόμων του εδάφους μπορούν να ληφθούν καλλιεργητικά μέτρα, όπως βαθιά οργώματα ώστε να καταστραφούν οι προνύμφες που διαχειμάζουν στο έδαφος καθώς και καταστροφή των ζιζανίων-ξενιστών του εντόμου. Ένα άλλο καλλιεργητικό μέτρο είναι η αγρανάπαυση για 4 χρόνια με παράλληλη καταστροφή των αυτοφυών φυτών που αποτελούν τροφή για τις προνύμφες. Επίσης χρησιμοποιούνται δολώματα με πίτουρα ή πούλπα ζαχαρότευτλων, πύρεθρο και νερό. Εναντίον των προνυμφών των εντόμων μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* (BACTOSPEINE, BACTECIN D, Bactucide, Agree).



Εικόνα 47. Εμπορικά σκευάσματα του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*

## 12.2. Αντιμετώπιση ασθενειών

Όπως έχει προαναφερθεί, ένα μεγάλο κομμάτι της φυτοπροστασίας στη βιολογική γεωργία στηρίζεται στην πρόληψη, ώστε να μην χρειαστεί να καταφεύγουμε σε μεθόδους καταπολέμησης ασθενειών και εντόμων.

### Τήξη σποριών

Η αντιμετώπιση των τήξεων των σποριών βασίζεται κυρίως σε προληπτικά και καλλιεργητικά μέτρα:

Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου με μεγάλη βλαστική ικανότητα.

Χρησιμοποίηση προβλαστημένου σπόρου. Χρησιμοποίηση ελαφρού υποστρώματος σποριών.

Απευθείας σπορά στον αγρό μόο εφόσον γίνεται όταν η θερμοκρασία του εδάφους ευνοεί τη ταχεία βλάστηση του σπόρου.

Θέρμανση των σποριών καθώς και των θερμοκηπίων στα πρώτα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας. Απολύμανση του υποστρώματος σποράς (εδάφους) των σποριών, φυτωρίων ή θερμοκηπίων.

Μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων της ασθένειας και ανάλογα με το παθογόνο ή τα παθογόνα που τα προκάλεσαν, συνιστάται ριζοπότισμα των νεαρών φυταρίων.

## Αδρομυκώσεις

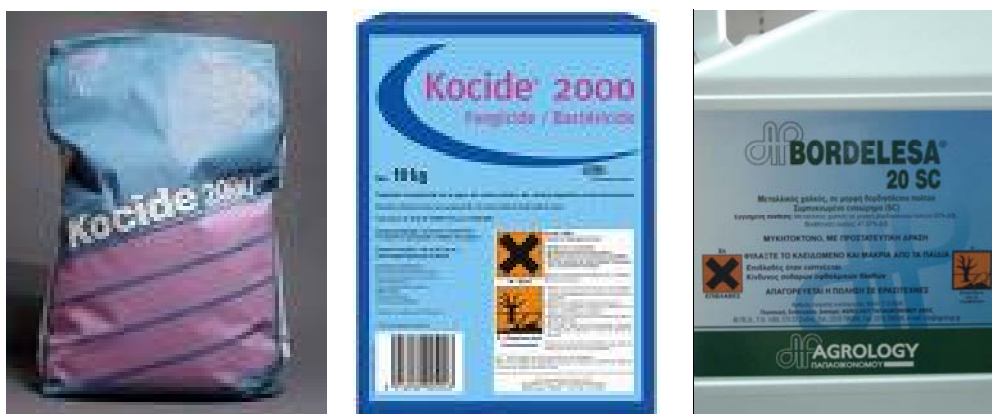
Για την αντιμετώπιση των αδρομυκώσεων συστήνονται τα παρακάτω προληπτικά μέτρα:

Αποφυγή της καλλιέργειας σε ήδη μολυσμένα με το παθογόνο εδάφη. Απολύμανση του εδάφους με ηλιοαπολύμανση. Ισορροπημένη λίπανση. Απομάκρυνση και καταστροφή με φωτιά των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας καθώς και των ζιζανίων, που μπορεί να είναι ξενιστές του παθογόνου. Αποφυγή υπερβολικού ποτίσματος με καταλληλότερη μέθοδο τη στάγδην άρδευση. Σε θερμαινόμενες θερμοκηπιακές καλλιέργειες, εφόσον συμφέρει οικονομικά, συνιστάται αύξηση της θερμοκρασίας καθώς και θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 25 °C δρουν ανασταλτικά στην εμφάνιση και εξέλιξη της ασθένειας.

Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης γίνεται ριζοπότισμα με Ultradyne και Deny για πρόληψη προσβολών τήξεων σπορείων και αδρομυκώσεων.

## Περονόσπορος

Για την αποφυγή της ασθένειας σημαντικό ρόλο παίζουν τα προληπτικά μέτρα όπως περιορισμός της υγρασίας, καταστροφή ζιζανίων και υπολειμμάτων της καλλιέργειας, απολύμανση εδάφους σπορείων, ρύθμιση θερμοκρασίας σπορείων και χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Προληπτικά γίνονται ψεκασμοί στο σπορείο και στον αγρό με χαλκούχα σκευάσματα (**Κουπρόλ, Οξυχλωριούχος χαλκός, Nordox, Kocide, BORDELESA κ.ά.**) [Εικ.48]



Εικόνα 48. Εμπορικά σκευάσματα χαλκού

## Ωίδιο

Το παραδοσιακό μέσο αντιμετώπισης είναι το σκόνισμα με θειάφι, παρά την κάποια δυσκολία εφαρμογής, παραμένει μια φτηνή, αποτελεσματική και πλατιά διαδεδομένη πρακτική. Χρησιμοποιείται θειάφι είτε επίπασης (Θείο-Σουλφούρ Ελλάς, Θείο-ΒΦΛ, Sulfomat) είτε βρέξιμο (Thiovit, Sulfolac, Θείο-Διάνα, ΧΕΛΛΑΘΕΙΟΝ). Κάποιες ωστόσο αντενδείξεις είναι και εδώ η φυτοτοξικότητα σε υψηλές θερμοκρασίες και η εξόντωση μαζί με τα βλαβερά και κάποιων ωφέλιμων ακάρεων.



Εικόνα 49. Εμπορικά σκευάσματα θειαφιού

## Αλτερναρίωση

Για την αποφυγή της ασθένειας σημαντικό ρόλο παίζει η καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας, η χρήση υγιούς σπόρου, η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η ισοροπημένη λίπανση.

## Ανθράκωση

Προληπτικά γίνεται καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας, απολύμανση του εδάφους, χρήση υγιούς σπόρου, ενώ σημαντική είναι και η πρακτική της αμειψισποράς. Για την αντιμετώπιση της ανθράκωσης γίνονται προληπτικοί ψεκασμοί με Βορδιγάλειο πολτό (**Bordolex, Bord**) όταν οι συνθήκες ευνοούν την ασθένεια.

## **Βοτρύτης**

Για την αντιμετώπιση του βοτρύτη εφαρμόζονται μέτρα για μείωση της υγρασίας και την τήρηση καλής υγιεινής στις καλλιέργειες . Γίνονται ψεκασμοί με μυκητοκτόνο από τον ανταγωνιστή μύκητα *Trichoderma harzianum* (**Trichodex**) με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων και με διάλυμα ψωμόζουμου και **Ultradyne** (φυτικό εκχύλισμα γιούκας, φυκιών και άλλων φυτών ). Σε θερμοκήπια το άνοιγμα των παραθύρων και η θέρμανση του χώρου βοηθά στην πρόληψη της προσβολής και τη μείωση της εξάπλωσης .

## **Σκληρωτινίαση**

Εναντίον της σκληρωτινίασης εφαρμόζονται μέτρα περιορισμού της εδαφικής υγρασίας, απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών, βαθύ όργωμα για κάλυψη των σκληρωτίων μετά το πέρας της καλλιέργειας και απολύμανση με ατμό ή ηλιοαπολύμανση. Για την αντιμετώπιση του παθογόνου χρησιμοποιείται κοπριά, η οποία τοποθετείται στην επιφάνεια του εδάφους γιατί εκλύει CO<sub>2</sub> και έχει διαπιστωθεί ότι ο μύκητας είναι αρκετά ευπαθής στο CO<sub>2</sub>.

### 13. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η χρονική διάρκεια από τη μεταφύτευση του μαρουλιού έως την ωρίμαση του εξαρτάται από την ηλιοφάνεια και τις θερμοκρασίες που επικρατούν στη περιοχή. Ο χρόνος συγκομιδής εξαρτάται από τον τύπο του μαρουλιού και τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας και κυμαίνεται στις 30 ημέρες περίπου από την ημέρα μεταφύτευσης.

Τα φυλλώδη μαρούλια συγκομίζονται μόλις τα φύλλα τους μεγαλώσουν και υπάρχει ζήτηση στην αγορά (Εικ.50).



**Εικόνα 50.** Διάθεση φυλλώδους μαρουλιού στην αγορά.

Τα κεφαλωτά μαρούλια συγκομίζονται όταν αποκτήσουν το κανονικό μέγεθος, είναι συνεκτικά, και πριν αρχίσουν να αναπτύσσουν ανθικό στέλεχος σποροποίησης (Εικ.51). Όταν συγκομίζονται ανώριμα καθίστανται χαλαρά και ακατάλληλα για μεταφορά και εμπορία.



**Εικόνα 51.** Διάθεση κεφαλωτού μαρουλιού στην αγορά.

Η συγκομιδή των μαρουλιών γίνεται με χρησιμοποίηση μαχαιριού με το οποίο κόβονται λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (στο λαιμό). Τα λασπωμένα και μολυσμένα φύλλα απομακρύνονται αμέσως. Τα μαρούλια πωλούνται είτε χύμα (αποκλειστικά σε καταστήματα διάθεσης βιολογικών προϊόντων) είτε συσκευασμένα. Η συσκευασία γίνεται σε μεγάλα χαρτοκιβώτια με σήμανση.

Η **σήμανση** περιλαμβάνει:

- α) την ονομασία του προϊόντος
- β) την επωνυμία και διεύθυνση της επιχείρησης (παραγωγού)
- γ) την επωνυμία και τον κωδικό του φορέα ή της αρχής ελέγχου
- δ) κατά περίπτωση, το σήμα ταυτοποίησης της παρτίδας (κωδικός παρτίδας-ιχνηλασιμότητα)

## 14. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ - ΕΜΠΟΡΙΑ

Η σταθερή ανάπτυξη της ζήτησης των βιολογικών προϊόντων τα κατατάσσει σήμερα στις κύριες κατηγορίες, ενώ ξεκίνησε ως μικρή αγορά. Η αγορά των βιολογικών προϊόντων αυξάνει ταχύτατα μετά το 1999 με:

- Την αύξηση του όγκου και της ποικιλίας τους
- Την αύξηση του αριθμού των εξειδικευμένων καταστημάτων
- Την εμπορία τους σε ειδικά τμήματα των μεγαλύτερων αλυσίδων

σουπερμάρκετ, καθώς επίσης και λόγω των κρίσεων στην αγορά των συμβατικών τροφίμων, τα τελευταία χρόνια.

Σήμερα, σε όλες τις μεγάλες και μεσαίου μεγέθους πόλεις απαντώνται εξειδικευμένα καταστήματα διάθεσης βιολογικών προϊόντων. Επιπροσθέτως, τα μεγαλύτερα πολυκαταστήματα τροφίμων που ελέγχουν καθοριστικά τη διανομή των τροφίμων στη χώρα μας ενδιαφέρονται για τα βιολογικά προϊόντα και διαθέτουν πλήθος βιολογικών τροφίμων στα καταστήματά τους. Τα τελευταία χρόνια στις μεγάλες πόλεις της χώρας έχουν εμφανιστεί αλυσίδες με εξειδικευμένα καταστήματα εμπορίας αποκλειστικά βιολογικών τροφίμων.



**Εικόνα 52.** Διάθεση μαρουλιού σε λαϊκή αγορά.

Η διάθεση των βιολογικών προϊόντων της Κρήτης και ιδιαίτερα του μαρουλιού γίνεται σε καταστήματα βιολογικών προϊόντων και σε λαϊκές αγορές στις τέσσερις μεγάλες πόλεις της Κρήτης (Χανιά, Ρέθυμνο, Ηράκλειο και Άγιο Νικόλαο) καθώς επίσης και σε super markets (σε χωριστά ράφια με επισήμανση). Σε περιπτώσεις που η παραγωγή μαρουλιού υπερκαλύπτει τη



ζήτηση και τη κατανάλωση στη τοπική αγορά γίνονται αποστολές σε Super markets και καταστήματα βιολογικών προϊόντων της Αθήνας και τη Θεσσαλονίκης.

Εξαγωγές βιολογικών προϊόντων δεν γίνονται από την Κρήτη γιατί αφενός δεν υπάρχουν ικανές ποσότητες ώστε να καλύψουν μια αγορά του εξωτερικού και αφετέρου οι αποστάσεις και οι χρόνοι μεταφοράς δεν διασφαλίζουν τη διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος.

## 15. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων στην Κρήτη το 2007 καλλιεργήθηκαν με βιολογικό τρόπο **1052,2** στρέμματα νωπά λαχανικά (υπαίθρια και θερμοκηπίου). Τα παραπάνω στρέμματα αντιστοιχούν στο **4,7%** των βιοκαλλιεργούμενων κηπευτικών της χώρας. Η τάση είναι αυξητική καθώς αυξάνονται τόσο οι καταναλωτές βιολογικών προϊόντων όσο και οι βιοκαλλιεργητές και οι καλλιεργούμενες εκτάσεις. Σημαντική αύξηση παρουσιάζουν επίσης και τα **σημεία πώλησης** των βιολογικών προϊόντων. Σημεία πώλησης βιολογικών προϊόντων συναντάμε σχεδόν σε ολόκληρη τη χώρα και αυτά είναι: καταστήματα βιολογικών προϊόντων, λαϊκές αγορές βιολογικών και συμβατικών προϊόντων, ειδικές λαϊκές αγορές βιολογικών προϊόντων καθώς και κτήματα στα οποία γίνεται βιοκαλλιέργεια.

Στη χώρα μας καλλιεργούνται ετησίως περίπου **19.000** στρέμματα μαρουλιού, με συνολική παραγωγή 25.000 τόνους. Η στρεμματική απόδοση μπορεί να φτάσει τους 3 τόνους μαρουλιού ανά στρέμμα ή τα 6500-13000 φυτά ανά στρέμμα, ανάλογα τον τύπο, την εποχή και τις αποστάσεις φύτευσης. Στη βιολογική καλλιέργεια λόγω δυσχερειών αντιμετώπισης των εχθρών και των ασθενειών συγκομίζεται και πωλείται συνήθως το 60-70% των μαρουλιών. Η τιμή παραγωγού του μαρουλιού συμβατικής καλλιέργειας φτάνει τα 0,30-0,40 ευρώ το τεμάχιο ή 0,60 ευρώ το κιλό. Το μαρούλι βιολογικής καλλιέργειας πωλείται 0,60 ευρώ η "Ρωμάννα" και 0,80 ευρώ το "κεφαλωτό". Το κόστος παραγωγής ενός στρέμματος μαρουλιού συμβατικής καλλιέργειας φτάνει τα 1.100 ευρώ σε σχέση με τα 800-1.000 ευρώ της βιολογικής καλλιέργειας. Βάσει των παραπάνω οικονομικών στοιχείων η βιοκαλλιέργεια μαρουλιού είναι ιδιαίτερα αποδοτική και αρκετά συμφέρουσα για ένα καλλιεργητή.

Οι προοπτικές διάδοσης των βιολογικών καλλιεργειών και ιδιαίτερα του μαρουλιού στην Κρήτη είναι πολύ καλές λόγω των κατάλληλων κλιματικών, εδαφικών, ποιοτικών, εμπορικών, οικονομικών κ.λ.π. συνθηκών.

Έχει διαπιστωθεί πειραματικά ότι το συμβατικό μαρούλι περιέχει μεγαλύτερες ποσότητες νιτρικών αλάτων από τις επιτρεπόμενες από την Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το βιολογικό μαρούλι περιέχει πολύ χαμηλές ποσότητες νιτρικών σε σχέση με τα επιτρεπόμενα όρια ανοχής.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### Λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1

#### Σημειώσεις:

A: επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91 και η έγκριση ανανεώθηκε με το άρθρο 16 παράγραφος 3 στοιχείο γ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

B: που επιτρέπονται δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

Έγκριση	Ονομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στον ακόλουθο κατάλογο: Κοπριά αγροτικών ζώων	Προϊόν που αποτελείται αποκλειστικά από μείγματα περιττωμάτων ζώων και φυτική ύλη (στρωμή ζώων). Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών	Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα, συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών καθώς και της κοπριάς αγροτικών ζώων	Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Υγρά απεκκρίματα ζώων	Χρήση μετά από ελεγχόμενη ζύμωση ή/και κατάλληλη αραίωση . Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή ζύμωση	Προϊόν που παράγεται από διαχωριζόμενα οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή αναερόβια ζύμωση για παραγωγή βιοαερίου Οικιακά απορρίμματα μόνο φυτικής και ζωικής προέλευσης Μόνον όταν παράγονται σε αποδεκτό από το κράτος μέλος κλειστό και ελεγχόμενο σύστημα συλλογής. Μέγιστη συγκέντρωση σε mg/kg ξηράς ύλης: κάδμιο: 0,7· χαλκός 70· νικέλιο 25· μόλυβδος 45· ψευδάργυρος 200· υδράργυρος: 0,4· 70· χρώμιο (σύνολο): 70· χρώμιο (VI): 0
A	Τύρφη	Χρήση που περιορίζεται στη φυτοκομία (κηπευτικά, ανθοκομία, δενδροκομία, φυτώρια)
A	Απόβλητα καλλιέργειας μανιταριών	
A	Περιττώματα σκωλήκων (κομπόστα γαιοσκωλήκων) και εντόμων	
A	Γκουανό	
A	Μείγματα φυτικών υλών που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή ζύμωση	Προϊόν που λαμβάνεται από μείγματα φυτικών υλών τα οποία έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή αναερόβια ζύμωση για παραγωγή βιοαερίου
A	Τα κατωτέρω προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης: αιματάλευρο (ξηρό αίμα), άλευρο οπλών, άλευρο κεράτων, οστεάλευρο ή αποζελατινοποιημένο, οστεάλευρο, ιχθυάλευρο, κρεατάλευρο, φτερά, μαλλιά και άλευρο «chiquette», μαλλί, γούνα, τρίχωμα, γαλακτοκομικά προϊόντα	Μέγιστη συγκέντρωση σε mg/kg ξηράς ουσίας χρωμίου (VI): 0
A	Προϊόντα και παραπροϊόντα φυτικής προέλευσης για λιπάσματα	π.χ. ελαιούχοι σπόροι, μεμβράνες κακάου, ριζίδια βύνης
A	Φύκια και προϊόντα φυκιών	Εφόσον λαμβάνονται απευθείας από: i) φυσική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της αφυδάτωσης, της ψύξης και της άλεσης, ii) εκχύλιση με νερό ή με όξινα ή/και αλκαλικά διαλύματα, iii) ζύμωση.
A	Πριονίδια και θρύμματα ξύλου	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Κομποστοποιημένοι φλοιοί δένδρων	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Τέφρα ξύλου	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την

		υλοτόμηση
A	Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκτά αλεσμένα	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 7 του παραρτήματος I.A.2 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (1) όσον αφορά τα λιπάσματα, 7. Περιεκτικότητα σε κάδμιο κατώτερη ή ίση προς 90 mg/kg P205
A	Φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 6 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003, Περιεκτικότητα σε κάδμιο κατώτερη ή ίση προς 90 mg/kg P205 Χρήση περιορισμένη στα αλκαλικά εδάφη (pH> 7,5)
A	Σκωρίες αποφωσφατώσεως	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Ακατέργαστα άλατα καλίου ή καϊνίτης	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΑ.3. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Θεικό κάλιο το οποίο περιέχει ενδεχομένως άλας μαγνησίου	Προϊόν που παράγεται από ακατέργαστο καλιούχο άλας με φυσική διαδικασία εκχύλισης και που είναι δυνατό να περιέχει και άλατα μαγνησίου
A	Βινάσση και εκχυλίσματα βινάσσης	Εξαιρούνται οι αμμωνιακές βινάσσες
A	Ανθρακικό ασβέστιο (κρητίδα, μάργα, αλεσμένος ασβεστόλιθος, βελτιωτικό της Βρετανής, φωσφορικός ασβεστόλιθος, κλπ.)	Μόνο φυσικής προέλευσης
A	Ανθρακικό μαγνήσιο και ασβέστιο	Μόνο φυσικής προέλευσης π.χ. μαγνησίτης, αλεσμένο μαγνήσιο, ασβεστόλιθος
A	Θεικό μαγνήσιο (κισερίτης)	Μόνο φυσικής προέλευσης
A	Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου	Θεραπεία φυλλώματος μηλιών μετά τον εντοπισμό έλλειψης ασβεστίου
A	Θεικό ασβέστιο (γύψος)	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΔ. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003. Μόνο φυσικής προέλευσης
A	Βιομηχανική άσβεστος για παραγωγή ζάχαρης	Υποπροϊόν παραγωγής ζάχαρης από ζαχαρότευτλα
A	Βιομηχανική άσβεστος από παραγωγή ζάχαρης	Βιομηχανική άσβεστος από παραγωγή αλατιού σε κενό
A	Στοιχειακό θείο	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο παράρτημα ΙΔ.3 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Ιχνοστοιχεία	Ανόργανα μικροθρεπτικά στοιχεία που απαριθμούνται στο μέρος Ε του παραρτήματος Ι του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003
A	Χλωριούχο νάτριο	Αποκλειστικά από ορυκτά άλατα.
A	Σκόνη πετρωμάτων και άργιλοι	
(1) ΕΕ L 304 της 20.7.2002, σ. 1.		

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

### Παρασιτοκτόνα-προϊόντα φυτοπροστασίας αναφερόμενα στο άρθρο 5 παράγραφος 1

Σημειώσεις:

A: τα οποία επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91 και η έγκρισή τους ανανεώθηκε με το άρθρο 16 παράγραφος 3 στοιχείο γ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

B: Πρόσθετες ύλες που επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

#### 1. Ουσίες φυτικής ή ζωικής παραγωγής

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Αζαδιραχτίνη που λαμβάνεται από την <i>Azadirachta indica</i> (δένδρο Neem)	Εντομοκτόνο
A	Κηρός μελισσών	Παράγοντας κλαδέματος
A	Ζελατίνη	Εντομοκτόνο
A	Υδρολυόμενες πρωτεΐνες	Προσελκυστικό, μόνο σε επιτρεπόμενες εφαρμογές σε συνδυασμό με άλλα κατάλληλα προϊόντα αυτού του καταλόγου
A	Λεκιθίνη	Μυκητοκτόνο
A	Φυτικά έλαια (π.χ. έλαιο μέντας ή δυόσμου, έλαιο πεύκου, έλαιο καρύου του κυμινοειδούς)	Εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο, μυκητοκτόνο και αναστολέας της βλάστησης
A	Παρασκευάσματα με βάση πυρεθρίνες που εξάγονται από το <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Εντομοκτόνο
A	Κάσσια που λαμβάνονται από το <i>Quassia amara</i>	Εντομοκτόνο, αποθητικός παράγων (εντομοαποθητικό)
A	Ροτενόνη που λαμβάνεται από <i>Derris spp</i> , και <i>Loncho-carpus spp</i> και <i>Cubé et Terphrosia spp</i>	Εντομοκτόνο

#### 2. Μικροοργανισμοί που επιτρέπονται για βιολογική καταπολέμηση των παρασίτων και ασθενειών

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Μικροοργανισμοί (βακτήρια, ιοί και μύκητες)	

#### 3. Ουσίες που παράγονται από μικροοργανισμούς

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Spinosad	Εντομοκτόνο Μόνο όταν λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου από βασικά παράσιτα και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου από την ανάπτυξη αντοχής

#### 4. Ουσίες που πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε παγίδες ή/και σε εξατμιστήρες

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Όξινο φωσφορικό αμμώνιο	Μόνο σε παγίδες
A	Φερομόνες	Προσελκυστικό, αναστολέας σεξουαλικής δράσης, μόνο σε παγίδες και εξατμιστήρες
A	Πυρεθρινοειδή (μόνο δ-μεθρίνη και λ-κυαλοθρίνη)	Εντομοκτόνο, μόνο σε παγίδες με προσδιορισμένους προσελκυστικούς παράγοντες Μόνο κατά των <i>Batrocera olea</i> και <i>Ceratitis capitata</i> Wied.

## 5. Παρασκευάσματα επιφανειακής εφαρμογής μεταξύ των καλλιεργούμενων φυτών

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Φωσφορικός σίδηρος [ορθοφωσφορικός σίδηρος (III)]	Μαλακιοκτόνο

## 6. Άλλες ουσίες από παραδοσιακή χρήση της βιολογικής γεωργίας

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Χαλκός υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού, οξυχλωριούχου χαλκού, όξινου θεικού χαλκού (τριβασικός), οξειδίου του χαλκού, οκτανικού χαλκού	Μυκητοκτόνο μέχρι 6 χιλιόγραμμα χαλκού ανά εκτάριο ετησίως. Για τις πολυετείς καλλιέργειες, τα κράτη μέλη μπορούν, κατά παρέκκλιση της προηγούμενης παραγράφου, να επιτρέψουν υπέρβαση του ορίου των 6 χιλγ. χαλκού σε ένα δεδομένο έτος, υπό τον όρο ότι η πραγματικά χρησιμοποιούμενη συνολική ποσότητα σε περίοδο 5 ετών, η οποία αποτελείται από αυτό το έτος και τα προηγούμενα τέσσερα έτη, δεν υπερβαίνει τα 30 χιλιόγραμμα.
A	Αιθυλένιο	Ωρίμαση (αποπρασινισμός) μπανανών, ακτινιδίων και κάκι· ωρίμαση εσπεριδοειδών μόνο ως τμήμα στρατηγικής για την πρόληψη των ζημιών από τη μύγα των φρούτων στα εσπεριδοειδή· ανθική επαγωγή του ανανά· αναστολή της βλάστησης γεωμήλων και κρεμμυδιών.
A	Πυρεθρινοειδή (μόνο δ-μεθρίνη και λ-κυαλοθρίνη)	Εντομοκτόνο, μόνο σε παγίδες με προσδιορισμένους προσελκυστικούς παράγοντες Μόνο κατά των <i>Batrocera olea</i> και <i>Ceratitis capitata</i> Wied.
A	Άλατα λιπαρών οξέων με κάλιο (μαλακό σαπούνι)	Εντομοκτόνο
A	Αργιλοκάλιο (θεικό αργίλιο) (Καλινίτης)	Επιβραδυντικό της ωρίμανσης
A	Θεική άσβεστος (πολυθειούχο ασβέστιο)	Μυκητοκτόνο, εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο
A	Παραφινέλαιο	Εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο
A	Ορυκτέλαια	Εντομοκτόνο, μυκητοκτόνο Μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, αμπέλια, ελαιόδενδρα και τροπικές καλλιέργειες (όπως μπανάνες)
A	Υπερμαγγανικό κάλιο	Μυκητοκτόνο, βακτηριοκτόνο Μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, ελαιόδενδρα και αμπέλια
A	Άμμος χαλαζία	Εντομοαπωθητικό
A	Θείο	Μυκητοκτόνο, ακαρεοκτόνο, εντομοαπωθητικό
A	Χαλκός υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού, οξυχλωριούχου χαλκού, όξινου θεικού χαλκού (τριβασικός), οξειδίου του χαλκού, οκτανικού χαλκού	Μυκητοκτόνο μέχρι 6 χιλιόγραμμα χαλκού ανά εκτάριο ετησίως. Για τις πολυετείς καλλιέργειες, τα κράτη μέλη μπορούν, κατά παρέκκλιση της προηγούμενης παραγράφου, να επιτρέψουν υπέρβαση του ορίου των 6 χιλγ. χαλκού σε ένα δεδομένο έτος, υπό τον όρο ότι η πραγματικά χρησιμοποιούμενη συνολική ποσότητα σε περίοδο 5 ετών, η οποία αποτελείται από αυτό το έτος και τα προηγούμενα τέσσερα έτη, δεν υπερβαίνει τα 30 χιλιόγραμμα.

## 7. Άλλες ουσίες

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Υδροξείδιο του ασβεστίου	Μυκητοκτόνο. Μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, και στα φυτώρια αυτών, για τον έλεγχο της <i>Nectria galligena</i>
A	Όξινο ανθρακικό κάλιο	

## 16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βακαλουνάκης, Δ., 2006. Η φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία. Γενικές αρχές & μέθοδοι. Σ.ΤΕ.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Βαγιανός, Α., Λεβεντάκης, Χ., 2003. Πτυχιακή εργασία: Εισροές φυτοπροστατευτικών προϊόντων στη βιολογική γεωργία με βάση τον κανονισμό 2092/91. Σ.ΤΕ.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Βλοντάκη, Γ., Δεσύλλα, Μ., Μπίστη, Μ., 2000. Στοιχεία βιολογικής γεωργίας, Β Τάξη ΤΕΕ, Τομέας Γεωπονίας τροφίμων και περιβάλλοντος, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Βλοντάκης, Γ., 2007. Η παραγωγή κομπόστ του Εργοστασίου Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης της Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. Χανίων.
- Κωβαίος, Δ., Λυκουρέσης, Δ., Προφήτου-Αθανασιάδου, Δ., Σιδηράς, Ν., Τζαβέλλα-Κλωνάρη, Α., Τσιτσιπής, Ι. ΓΕΩΤ.Ε.Ε., Βιολογική Γεωργία.
- Γιαννοπολίτης, Κ., 2005. Οδηγός γεωργικών φαρμάκων. Εκδόσεις ΑΓΡΟτύπος, Αθήνα.
- Δημητράκης, Κ., 1998. Λαχανοκομία.
- ΔΗΩ, 2008. Περιοδικό για την οικολογική γεωργία. Τεύχος 47. Η νέα νομοθεσία για τη βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία.
- Καμπουράκης, Ε., 2002. Φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία. Σ.ΤΕ.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Καμπουράκης, Ε., 2002. Βιολογική γεωργία. Σ.ΤΕ.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Λιγοξυγκάκης, Ε., 1999. Οικολογική γεωργία & αειφόρος ανάπτυξη. Ημερίδα με θέμα: Βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας, αξιολόγηση, προοπτικές και περιορισμοί στο νομό Δωδεκανήσου.
- Λιγοξυγκάκης Ε. 2006. Σημειώσεις Βιολογικής Γεωργίας. Σ.ΤΕ.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Λιγοξυγκάκης Ε., 2002. Χημικά Σκευάσματα και Φυτοπροστασία. Σ.ΤΕ.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.



- Μανιός, Θ., 2002. Χουμοποίηση οργανικών υπολειμμάτων. Σ.Τ.Ε.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Ολυμπιός, Χ. Μ., 2001. Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Παναγόπουλος, Χ., 2000. Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Παπαδάκη-Μπουρναζάκη, Μ., 2006. Οι ζωικοί εχθροί των κηπευτικών και η αντιμετώπισή τους. Σ.Τ.Ε.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Παπαηλιάκης, Μ., 2004. Ο Ευρωπαϊκός κανονισμός 2092/91 περί βιολογικού τρόπου παραγωγής και η διαδικασία ελέγχου και πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων.
- Σιδηράς, Ν., 2005. Βιολογική γεωργία-Φυτική παραγωγή. Εκδόσεις ΔΗΩ, Αθήνα.
- Σπαντιδάκης, Κ., 2002. Βιολογικές καλλιέργειες στο θερμοκήπιο. Εμπειρίες-Πρακτικές. Εκδόσεις ΔΗΩ, Ρέθυμνο.
- Σταμόπουλος, Δ. Κ., 1999. Έντομα αποθηκών, μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.
- Θεοχάρης, Α. και Σταυρουλάκη, Α., 2000. Πτυχιακή εργασία: Βιολογική καλλιέργεια χειμερινών λαχανοκομικών ειδών. Σ.Τ.Ε.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.

#### Διευθύνσεις διαδικτύου

- <http://www.cyprusgreens.org/issues/nitrikaonvegies.htm>
- [http://www.eurane.gr/pdf/unit1\\_gr.pdf](http://www.eurane.gr/pdf/unit1_gr.pdf)
- [http://www.agris.gr/prodimages/bem2/katalogoi%20laxanokomias/maroulia\\_small.pdf](http://www.agris.gr/prodimages/bem2/katalogoi%20laxanokomias/maroulia_small.pdf)
- <http://www.frelectra.gr/pdf/sessiongr/Session25.pdf>
- <http://3gym-chanion.chan.sch.gr/tetradio/tetradio2/index2.htm>
- [http://triton.chania.teicrete.gr/bio\\_geo/Laxanika\\_Crete/Synenteyjh.htm](http://triton.chania.teicrete.gr/bio_geo/Laxanika_Crete/Synenteyjh.htm)
- <http://www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita1.pdf>

- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:337:0080:0082:EL:PDF>
- <http://www.agronews.gr/content/view/44340/249/lang,el/>