

# ΦΥΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Γ' ΕΠΑ.Λ.  
Ειδικότητα: Τεχνικών Φυτικής Παραγωγής



ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

# **Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας**

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

### ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

**Αυγουλάς Χρήστος**

Αναπληρωτής Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

**Ποδηματάς Κων/νος**

Επίκουρος Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Λάρισας

**Παπαστυλιανού Παναγιώτα**

Γεωπόνος

### ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

**Κόνδης Κων/νος**

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

### ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

**Καραμάνος Ανδρέας**

Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

**Ματζαρής Νικόλαος**

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

**Ψωρακέλλης Κλεομένης**

Γεωπόνος, M.Sc., Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

### ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

**Μαντζαβά Χρυσούλα**, Φιλολόγος

### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

**Δημητρακοπούλου Βαλσαμίνα**

### ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ:

#### Ενέργεια 1.1.α: «Προγράμματα – Βιβλία»

- Επιστημονικός Υπεύθυνος της Ενέργειας:  
*Θεόδωρος Γ. Εξαρχάκος*  
Καθηγητής του Πανεπιστημίου Αθηνών  
Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Επιστημονικός υπεύθυνος του Έργου:  
*Γεώργιος Βούτσινος*  
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Τομέα Γεωπονίας,  
Τροφίμων και Περιβάλλοντος:  
*Γεώργιος Βούτσινος*  
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αυγουλάς Χρήστος    Ποδηματάς Κων/νος    Παπαστυλιανού Παναγιώτα

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε  
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

# Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας

Γ΄ ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Τεχνικών Φυτικής Παραγωγής



ΤΟΜΕΑΣ  
ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ  
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	19
----------------	----

# 1

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

### ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΣΙΤΗΡΑ

<b>1.1 Γενικά</b> .....	23
<b>1.2 Σιτάρι</b> .....	23
1.2.1 Οικονομική σημασία .....	23
1.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	25
1.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	25
1.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	31
1.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	35
1.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	36
1.2.7 Ποικιλίες .....	41
1.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	41
1.2.9 Ειδικά θέματα .....	42
<b>1.3 Κριθάρι</b> .....	43
1.3.1 Οικονομική σημασία .....	43
1.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	43
1.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	44
1.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	46

1.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	46
1.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	46
1.3.7 Ποικιλίες .....	48
1.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	48
<b>1.4 Βρώμη</b> .....	48
1.4.1 Οικονομική σημασία .....	48
1.4.2 Τεχνολογική σημασία.....	49
1.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	49
1.4.4 Βιολογικός κύκλος .....	50
1.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	51
1.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	51
1.4.7 Ποικιλίες .....	53
1.4.8 Εχθροί και ασθένειες .....	53
<b>1.5 Σίκαλη</b> .....	53
1.5.1 Οικονομική σημασία .....	53
1.5.2 Χρησιμότητα – Τεχνολογική σημασία .....	53
1.5.3 Περιγραφή του φυτού .....	54
1.5.4 Βιολογικός κύκλος .....	55
1.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	55
1.5.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	56
1.5.7 Ποικιλίες .....	57
1.5.8 Εχθροί και ασθένειες .....	57
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	58
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	60
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	62
• Διάκριση των χειμερινών σιτηρών μεταξύ τους .....	62
• Εφαρμογή ανόργανης λίπανσης σε καλλιέργεια σιταριού .....	65

## 2

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

### ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΣΙΤΗΡΑ

<b>2.1 Γενικά</b> .....	69
<b>2.2 Αραβόσιτος</b> .....	69
2.2.1 Οικονομική σημασία .....	69
2.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	70
2.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	71

2.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	75
2.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	77
2.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	78
2.2.7 Υβρίδια .....	82
2.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	83
<b>2.3 Ρύζι</b> .....	83
2.3.1 Οικονομική σημασία .....	83
2.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	84
2.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	85
2.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	87
2.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	89
2.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	90
2.3.7 Ποικιλίες .....	94
2.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	95
<b>2.4 Σόργο</b> .....	95
2.4.1 Οικονομική σημασία .....	95
2.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	96
2.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	96
2.4.4 Βιολογικός κύκλος .....	98
2.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	99
2.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	99
2.4.7 Ποικιλίες .....	101
2.4.8 Εχθροί και ασθένειες .....	101
<b>2.5 Κεχρί</b> .....	101
2.5.1 Οικονομική σημασία .....	101
2.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	102
2.5.3 Περιγραφή του φυτού .....	102
2.5.4 Βιολογικός κύκλος .....	103
2.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	103
2.5.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	103
2.5.7 Ποικιλίες .....	104
2.5.8 Εχθροί και ασθένειες .....	104
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	105
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	106
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	108
• Καταπολέμηση ζιζανίων στον αραβόσιτο .....	108
• Η άρδευση στον αραβόσιτο .....	110

# 3

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

### ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ

<b>3.1 Γενικά</b> .....	115
<b>3.2 Καπνός</b> .....	115
3.2.1 Οικονομική σημασία .....	115
3.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	116
3.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	118
3.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	119
3.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	119
3.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	120
3.2.7 Ποικιλίες .....	130
3.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	131
<b>3.3 Βαμβάκι</b> .....	132
3.3.1 Οικονομική σημασία .....	132
3.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	133
3.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	133
3.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	135
3.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	137
3.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	138
3.3.7 Ποικιλίες .....	146
3.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	146
<b>3.4 Ζαχαρότευτλα</b> .....	147
3.4.1 Οικονομική σημασία .....	147
3.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	148
3.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	148
3.4.4 Βιολογικός κύκλος .....	150
3.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	150
3.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	152
3.4.7 Ποικιλίες .....	158
3.4.8 Εχθροί και ασθένειες .....	159
3.4.9 Ειδικά θέματα .....	159
<b>3.5 Βιομηχανική τομάτα</b> .....	161
3.5.1 Οικονομική σημασία .....	161
3.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	161
3.5.3 Περιγραφή του φυτού .....	162
3.5.4 Βιολογικός κύκλος .....	164

3.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές συνθήκες .....	164
3.5.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	164
3.5.7 Ποικιλίες και υβρίδια .....	167
3.5.8 Εχθροί και ασθένειες .....	168
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	169
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	171
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	173
• Κατασκευή καπνοσπορείου .....	173
• Η αποφύλλωση στο βαμβάκι .....	175
• Μέτρηση βλαστικής ικανότητας σπόρων ζαχαρότευλων .....	177

# 4

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

### ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΨΥΧΑΝΘΗ

<b>4.1 Γενικά</b> .....	183
<b>4.2 Μπιζέλια</b> .....	186
4.2.1 Οικονομική σημασία .....	186
4.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	186
4.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	187
4.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	187
4.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	188
4.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	189
4.2.7 Ποικιλίες .....	194
4.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	196
<b>4.3 Ρεβίθια</b> .....	197
4.3.1 Οικονομική σημασία .....	197
4.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	197
4.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	198
4.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	199
4.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	199
4.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	199
4.3.7 Ποικιλίες .....	203
4.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	203
4.3.9 Ειδικά θέματα .....	205
<b>4.4 Κουκιά</b> .....	205
4.4.1 Οικονομική σημασία .....	205
4.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	206

4.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	207
4.4.4 Βοτανική κατάταξη - Βιολογικός κύκλος .....	207
4.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	208
4.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	209
4.4.7 Ποικιλίες - Νέοι τύποι φυτών .....	213
4.4.8 Εχθροί και ασθένειες .....	214
4.4.9 Ειδικά θέματα .....	215
<b>4.5 Φακές</b> .....	216
4.5.1 Οικονομική σημασία .....	216
4.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	216
4.5.3 Περιγραφή του φυτού .....	217
4.5.4 Βιολογικός κύκλος - Τύποι φακής .....	217
4.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	218
4.5.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	219
4.5.7 Ποικιλίες .....	221
4.5.8 Εχθροί και ασθένειες .....	222
4.5.9 Ειδικά θέματα .....	223
<b>4.6 Βίκος</b> .....	223
4.6.1 Οικονομική σημασία .....	223
4.6.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	224
4.6.3 Περιγραφή του φυτού .....	225
4.6.4 Βιολογικός κύκλος .....	226
4.6.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	226
4.6.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	227
4.6.7 Ποικιλίες .....	230
4.6.8 Εχθροί και ασθένειες .....	230
<b>4.7 Λαθούρι</b> .....	231
4.7.1 Οικονομική σημασία .....	231
4.7.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	232
4.7.3 Περιγραφή του φυτού .....	232
4.7.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	233
4.7.5 Τεχνική καλλιέργειας .....	233
4.7.6 Ποικιλίες .....	235
4.7.7 Εχθροί και ασθένειες .....	235
<b>4.8 Ρόβη</b> .....	235
4.8.1 Οικονομική σημασία .....	235
4.8.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	235
4.8.3 Περιγραφή του φυτού .....	235
4.8.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	236
4.8.5 Τεχνική καλλιέργειας .....	236

4.8.6 Ποικιλίες .....	237
4.8.7 Εχθροί και ασθένειες .....	237
<b>4.9 Λούπινο</b> .....	237
4.9.1 Οικονομική σημασία .....	237
4.9.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	237
4.9.3 Περιγραφή του φυτού .....	238
4.9.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	239
4.9.5 Τεχνική καλλιέργειας .....	240
4.9.6 Ποικιλίες .....	243
4.9.7 Εχθροί και ασθένειες .....	244
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	245
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	247
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	249
• Διενέργεια σποράς χειμερινών ψυχανθών σε γλάστρες .....	249
• Μέτρηση του βάρους 1.000 σπόρων στα διάφορα είδη ψυχανθών και δημιουργία δειγματολογίου σπόρων .....	250
• Παρατήρηση φυματίων στη ρίζα 5 ψυχανθών .....	251

# 5

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

### ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΨΥΧΑΝΘΗ

<b>5.1 Γενικά</b> .....	255
<b>5.2 Σόγια</b> .....	255
5.2.1 Οικονομική σημασία .....	255
5.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	256
5.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	257
5.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	257
5.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	258
5.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	260
5.2.7 Ποικιλίες .....	264
5.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	265
<b>5.3 Φασόλια</b> .....	266
5.3.1 Οικονομική σημασία .....	266
5.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	267
5.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	268
5.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	268
5.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	269

5.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	269
5.3.7 Ποικιλίες .....	273
5.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	274
<b>5.4 Αραχίδα</b> .....	<b>275</b>
5.4.1 Οικονομική σημασία .....	275
5.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	276
5.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	276
5.4.4 Βιολογικός κύκλος .....	277
5.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	277
5.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	279
5.4.7 Ποικιλίες .....	281
5.4.8 Εχθροί και ασθένειες .....	281
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>283</b>
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	<b>285</b>
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	<b>287</b>
• Υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας σπόρου ανά στρέμμα για τη σπορά 3 τύπων φασολιών .....	287
• Σπορά αραχίδας σε διάφορα βάθη σποράς .....	288

# 6

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

## ΧΟΡΤΟΔΟΤΙΚΑ ΨΥΧΑΝΘΗ

<b>6.1 Γενικά</b> .....	<b>293</b>
<b>6.2 Μηδική</b> .....	<b>294</b>
6.2.1 Οικονομική σημασία .....	294
6.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	294
6.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	295
6.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	298
6.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	299
6.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	300
6.2.7 Ποικιλίες .....	313
6.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	314
6.2.9 Ειδικά θέματα .....	314
<b>6.3 Τριφύλλια</b> .....	<b>316</b>
6.3.1 Ετήσια τριφύλλια .....	317
6.3.2 Πολυετή τριφύλλια .....	318

6.3.3 Αυτοφυή τριφύλλια .....	320
<b>6.4 Χορτοδοτικά αγροστώδη</b> .....	323
6.4.1 Φεστούκα .....	323
6.4.2 Δακτυλίδα .....	326
6.4.3 Λόλιο .....	328
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	331
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	333
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	335
• Υπολογισμός αναγκαίων ποσοτήτων ανόργανων λιπασμάτων σε καλλιέργεια μηδικής .....	335
• Επίσκεψη σε κτηνοτροφική μονάδα της περιοχής .....	336

# 7

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

## ΕΛΑΙΟΥΧΑ ΦΥΤΑ

<b>7.1 Γενικά</b> .....	341
<b>7.2 Ηλιάνθος</b> .....	341
7.2.1 Οικονομική σημασία .....	341
7.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	342
7.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	343
7.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	346
7.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	347
7.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	348
7.2.7 Ποικιλίες - Υβρίδια .....	351
7.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	351
<b>7.3 Ελαιοκράμβη</b> .....	351
7.3.1 Οικονομική σημασία .....	351
7.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	352
7.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	352
7.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	353
7.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	353
7.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	354
7.3.7 Ποικιλίες .....	357
7.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	358
<b>7.4 Σουσάμι</b> .....	358
7.4.1 Οικονομική σημασία .....	358

7.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	358
7.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	359
7.4.4 Βιολογικός κύκλος .....	359
7.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	360
7.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	360
7.4.7 Εχθροί και ασθένειες .....	362
<b>7.5 Ατρακτυλίδα</b> .....	362
7.5.1 Οικονομική σημασία .....	362
7.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	363
7.5.3 Περιγραφή του φυτού .....	363
7.5.4 Βιολογικός κύκλος .....	364
7.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	364
7.5.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	365
7.5.7 Εχθροί και ασθένειες .....	367
<b>7.6 Ρετινολαδιά</b> .....	367
7.6.1 Οικονομική σημασία .....	367
7.6.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	367
7.6.3 Περιγραφή του φυτού .....	368
7.6.4 Βιολογικός κύκλος .....	369
7.6.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	369
7.6.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	369
7.6.7 Εχθροί και ασθένειες .....	372
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	373
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	375
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	377
• Η ανόργανη λίπανση στον ηλίανθο .....	377



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

## ΚΛΩΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

<b>8.1 Γενικά</b> .....	387
<b>8.2 Λινάρι</b> .....	387
8.2.1 Οικονομική σημασία .....	387
8.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	388
8.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	389
8.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	390

8.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	390
8.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	392
8.2.7 Ποικιλίες .....	395
8.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	395
<b>8.3 Καννάβι</b> .....	396
8.3.1 Οικονομική σημασία .....	396
8.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	396
8.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	397
8.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	398
8.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	399
8.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	400
8.3.7 Ποικιλίες .....	404
8.3.8 Εχθροί και ασθένειες .....	404
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	406
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	407
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	408
• Διαδικασία "απόβρεξης" των στελεχών και παραλαβής των ινών στο λινάρι και το καννάβι .....	408

# 9

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

### ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

9.1 Γενικά .....	413
9.2 Μέντα .....	413
9.3 Λεβάντα .....	414
9.4 Χαμομήλι .....	415
9.5 Κάππαρη .....	417
9.6 Κορίανδρος .....	418
9.7 Κρόκος .....	419
9.8 Κύμινο .....	420
9.9 Μάραθο .....	421
9.10 Λυκίσκος .....	422
9.11 Βασιλικός .....	424
9.12 Δίκταμος .....	425
9.13 Ματζουράνα .....	427
9.14 Ρίγανη .....	428

9.15 Πελαργόνιο .....	429
9.16 Γλυκάνισο.....	429
9.17 Δενδρολίβανο .....	430
9.18 Σάλβια .....	431
9.19 Φασκόμηλο.....	433
9.20 Γιασεμί.....	434
9.21 Δάφνη .....	435
9.22 Τσαί του βουνού.....	436
9.23 Θυμαρί .....	437
9.24 Τίλιο .....	438
9.25 Βίγκα .....	439
9.26 Δυόσμος.....	439
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</b>	<b>440</b>
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>441</b>
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>442</b>
• Τρόποι πολλαπλασιασμού των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών .....	442
• Παραλαβή αιθέριων ελαίων στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά .....	445

# 10

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

## ΦΥΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

<b>10.1 Γενικά .....</b>	<b>449</b>
<b>10.2 Το ζαχαρούχο σόργο.....</b>	<b>451</b>
10.2.1 Οικονομική σημασία .....	451
10.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	451
10.2.3 Περιγραφή του φυτού .....	451
10.2.4 Βιολογικός κύκλος .....	452
10.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	453
10.2.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	453
10.2.7 Ποικιλίες .....	456
10.2.8 Εχθροί και ασθένειες .....	456
<b>10.3 Αγριοαγκινάρα .....</b>	<b>456</b>
10.3.1 Οικονομική σημασία.....	456
10.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	457

10.3.3 Περιγραφή του φυτού .....	458
10.3.4 Βιολογικός κύκλος .....	458
10.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	459
10.3.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	459
10.3.7 Εχθροί και ασθένειες .....	462
<b>10.4 Μίσχανθος</b> .....	462
10.4.1 Οικονομική σημασία .....	462
10.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	462
10.4.3 Περιγραφή του φυτού .....	463
10.4.4 Βιολογικός κύκλος του φυτού .....	463
10.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	464
10.4.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	465
10.4.7 Εχθροί και ασθένειες .....	468
<b>10.5 Ψευδακακία</b> .....	469
10.5.1 Οικονομική σημασία .....	469
10.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία .....	469
10.5.3 Περιγραφή του φυτού .....	470
10.5.4 Βιολογικός κύκλος .....	471
10.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	472
10.5.6 Τεχνική καλλιέργειας .....	472
10.5.7 Εχθροί και ασθένειες .....	474
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	475
<b>ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ</b> .....	477
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	478
• Αναγνώριση φυτών βιομάζας .....	478

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	481
<b>ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	485



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο "Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας" έχει σχεδιαστεί να ανταποκριθεί στους στόχους του αναλυτικού προγράμματος του αντίστοιχου μαθήματος του 2<sup>ου</sup> κύκλου της κατεύθυνσης Φυτικής Παραγωγής, του τομέα "Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος" των Τ.Ε.Ε.

Επιδιώχθηκε να περιληφθούν οι σπουδαιότερες πληροφορίες για τα σημαντικότερα για τη διατροφή των ανθρώπων φυτά, αλλά και για σημαντικά βιομηχανικά φυτά, ελαιούχα, κλωστικά, ενεργειακά και κτηνοτροφικά φυτά. Ακόμη περιλαμβάνονται πληροφορίες για φυτά που καλλιεργούνται σε μικρές εκτάσεις, για φυτά που καλλιεργούνται ευρύτατα στη χώρα μας, καθώς και για φυτά που δεν καλλιεργούνται, όμως σε περίπτωση μελλοντικής καλλιέργειάς τους έχουν πολλά να προσφέρουν.

Καταβλήθηκε προσπάθεια, ώστε τα παραπάνω να αναλυθούν με τρόπο κατανοητό για τους μαθητές, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία τους. Ωστόσο, υπάρχουν σημεία και επιστημονικοί όροι που δεν είναι δυνατόν να αναλυθούν περαιτέρω. Εδώ η συμβολή των καθηγητών θα είναι ουσιαστική. Εξάλλου, σε κάθε κεφάλαιο υπάρχουν οι απαραίτητες εργαστηριακές ασκήσεις, καθώς και αρκετές εικόνες, στην προσπάθεια σφαιρικής παρουσίασης των όσων αναφέρονται και με στόχο πάντα η ύλη να αφομοιώνεται εύκολα από το μαθητή.

Σε μια τέτοια προσπάθεια μπορεί να υπάρχουν παραλείψεις. Όμως, ελπίζουμε ότι το βιβλίο αυτό θα μπορέσει να ανταποκριθεί στο σκοπό για τον οποίο γράφτηκε.

Οι συγγραφείς





Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΣΙΤΗΡΑ







# 1 ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΣΙΤΗΡΑ

## 1.1 Γενικά

Το σιτάρι, το κριθάρι, η βρώμη και η σίκαλη ονομάζονται χειμερινά σιτηρά και ανήκουν στην οικογένεια των αγροστωδών. Διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια γεωργία και καλλιεργούνται σχεδόν σε όλο τον κόσμο. Σκοπός της καλλιέργειάς τους είναι κυρίως η παραγωγή καρπού και δευτερευόντως η παραγωγή βιομάζας. Καλλιεργήθηκαν από τα αρχαία χρόνια και συνέβαλαν στην εγκατάλειψη του νομαδικού τρόπου ζωής και στην ανάπτυξη των πρώτων πολιτισμών.

Στη χώρα μας καλλιεργούνται κάθε χρόνο, σε έκταση περίπου 11 εκατομμυρίων στρεμμάτων με παραγωγή περίπου 3 εκατομμύρια τόνους.

## 1.2 Σιτάρι

### 1.2.1 Οικονομική σημασία

Το σιτάρι είναι το πρώτο σε σημασία καλλιεργούμενο φυτό σε όλο τον κόσμο. Καλλιεργείται σε έκταση 2.200-2.300 εκατομμυρίων στρεμμάτων παγκόσμια και η παραγωγή του ανέρχεται σε 550-600 εκατομμύρια τόνους. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι οι Η.Π.Α.,

οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, η Κίνα, η Ινδία, ο Καναδάς κ.ά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, πρώτη σε όγκο παραγωγής έρχεται η Δανία και ακολουθείται από τη Γαλλία, την Ιταλία, τη Γερμανία, την Ελλάδα και την Ισπανία. Στην Ελλάδα, καλλιεργούνται κάθε χρόνο 3 εκατομμύρια στρέμματα μαλακό σιτάρι, με παραγωγή από 850 έως 950 χιλιάδες τόνους και 6 εκατομμύρια στρέμματα σκληρό σιτάρι, με παραγωγή 1.200 - 1.500 χιλιάδες τόνους. Οι κυριότερες σιτοπαραγωγικές περιοχές της χώρας μας είναι η Μακεδονία, η Θεσσαλία και η Στερεά Ελλάδα. Η καλλιέργεια του σιταριού (μαλακού και σκληρού) στην Ελλάδα ενδιαφέρει περισσότερες από 300.000 γεωργικές εκμεταλλεύσεις (εικ.1.1).



**Εικόνα 1.1**  
Καλλιέργεια σιταριού.

## 1.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Το σιτάρι είναι από τα πρώτα φυτά, που καλλιέργησε ο άνθρωπος, για τη διατροφή του. Η καλλιέργειά του συνέβαλε στην εγκατάλειψη του νομαδικού τρόπου ζωής και στην ανάπτυξη των πολιτισμών στη λεκάνη της Μεσογείου.

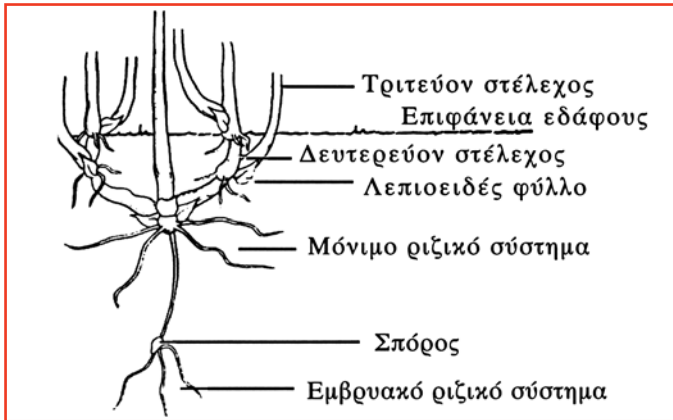
Ο καρπός του σιταριού είναι πλούσιος σε άμυλο και πρωτεΐνη και χρησιμοποιείται κυρίως για ανθρώπινη κατανάλωση, ζωοτροφή και διάφορες βιομηχανικές χρήσεις. Ο καρπός του μαλακού σιταριού χρησιμοποιείται αλεσμένος στην αρτοποιία, ζαχαροπλαστική κ.λπ. Από το σκληρό σιτάρι παράγεται σιμιγδάλι, που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία ζυμαρικών.

## 1.2.3 Περιγραφή του φυτού

Τα σιτηρά έχουν θυσανώδες **ριζικό σύστημα** που διακρίνεται σε **εμβρυακό** και **μόνιμο**. Το εμβρυακό ριζικό σύστημα του σιταριού προέρχεται από το έμβρυο του σπόρου. Εκτός από την κύρια ρίζα, που είναι προέκταση του ριζιδίου του εμβρύου, περιλαμβάνει και 5-6 δευτερεύουσες εμβρυακές ρίζες που ξεκινούν από το σπόρο, είναι λεπτές με πλευρικές διακλαδώσεις και μπορούν να μείνουν ενεργές σε όλη τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου. Οι μόνιμες ρίζες εμφανίζονται στους πρώτους κόμβους του στελέχους, κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, είναι παχύτερες από τις εμβρυακές και φθάνουν σε βάθος 1,5-2,0 μέτρα ανάλογα με τις συνθήκες.

Στα σιτηρά το **στέλεχος**, που λέγεται κοινά καλάμι, αποτελείται από συμπαγείς κόμβους και μεσογονάτια, συνήθως κούφια και σπανιότερα γεμάτα με εντεριώνη. Το ύψος του στελέχους κυμαίνεται από 0,6-1,5 εκατοστά και το πάχος του από 2-10 χιλιοστά, ανάλογα με την ποικιλία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Το σιτάρι είναι δεύτερο σε σειρά ύψους, μετά τη σίκαλη και ακολουθείται από το κριθάρι και τη βρώμη. Όσον αφορά τη διάμετρο του στελέχους, παχύτερο στέλεχος έχει η βρώμη, μετά το κριθάρι, το σιτάρι και λεπτότερο η σίκαλη. Το τμήμα του στελέχους, που βρίσκεται στο έδαφος, ανάμεσα στις εμβρυακές και στις μόνιμες ρίζες, λέγεται **ρίζωμα**. Το ρίζωμα έχει μικρότερη διάμετρο από το στέλεχος και το μήκος του εξαρτάται από το βάθος της σποράς. Από οφθαλμούς των κόμβων του στελέχους,

που βρίσκονται κοντά και κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, εκφύονται δευτερεύοντα στελέχη που ονομάζονται **αδέλφια**. Από τους οφθαλμούς των κόμβων των στελεχών αυτών, με τον ίδιο τρόπο, εκφύονται τριτεύοντα στελέχη και έτσι ένα φυτό σιταριού, αν έχει αρκετό χώρο και ευνοϊκές συνθήκες, μπορεί να αποκτήσει μέχρι και 100 αδέλφια (εικ.1.2).

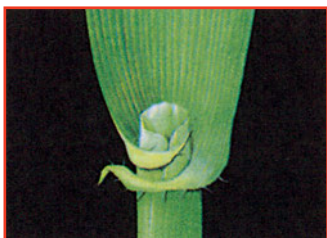


**Εικόνα 1.2**

Τρόπος αδελφώματος στα σιτηρά.

Από κάθε κόμβο του στελέχους εκφύεται ένα **φύλλο** που αποτελείται από δύο μέρη: τον **κολεό** και το **έλασμα**. Ο κολεός περιβάλλει το μεσογονάτιο, που βρίσκεται αμέσως επάνω από τον κόμβο του, και έτσι ισχυροποιεί το στέλεχος. Το έλασμα είναι στενόμακρο, λείο ή χνουδωτό, σχηματίζει γωνία με τον κολεό και έχει μια ελαφριά συστροφή προς τα δεξιά. Τα νεύρα του ελάσματος (ηθμαγγειώδεις δεσμίδες) είναι παράλληλα, χωρίς διακλαδώσεις. Στομάτια υπάρχουν και στις δύο επιφάνειες του ελάσματος ενώ ο αριθμός τους είναι συνήθως μεγαλύτερος στην κάτω επιφάνεια. Σε συνθήκες ξηρασίας παρατηρείται συστροφή των φύλλων, για να μειωθεί η διαπνοή. Στο σημείο που ενώνεται ο κολεός με το έλασμα υπάρχει μια μεμβρανώδης εκβλάστηση που ονομάζεται **γλωσσίδα**. Η γλωσσίδα είναι λεπτή, διαφανής, περιβάλλει μερικώς το στέλεχος και εμποδίζει την είσοδο νερού στο χώρο μεταξύ κολεού και ελάσματος, προστατεύοντας έτσι το στέλεχος από το σάπισμα. Εκτός από τη γλωσσίδα, στο ίδιο σημείο υπάρχουν δύο προεκτάσεις, που ονομάζονται **ωτία ή ωτίδια**. Η γλωσσίδα και τα ωτία βοηθούν στη διάκριση των χειμερινών σιτηρών

στη νεαρή ηλικία. Το σιτάρι έχει μικρή γλωσσίδα και μικρά ωτία, που φέρουν τρίχες (εικ. 1.3). Σε κάθε στέλεχος του σιταριού σχηματίζονται 7-9 φύλλα, ενώ το τελευταίο φύλλο, που βρίσκεται κοντά στο στάχυ, είναι μεγαλύτερο, με πλατύτερο έλασμα και ονομάζεται **φύλλο σημαία**.



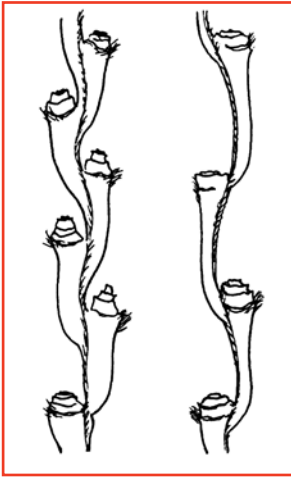
**Εικόνα 1.3**

Φύλλο σιταριού στο οποίο διακρίνεται η γλωσσίδα και τα τριχωτά ωτία.

Η **ταξιανθία** στο σιτάρι είναι **σύνθετος στάχυς**, που αποτελείται από πολλά **σταχύδια** τοποθετημένα εναλλάξ πάνω σε έναν αρθρωτό άξονα, που λέγεται **ράχη** (εικ. 1.4). Κάθε σταχύδιο φέρει εξωτερικά δύο περιβλήματα, που ονομάζονται **λέπυρα** και 2-9 άνθη. Από όλα τα άνθη ενός σταχυδίου μόνο 2-3 σχηματίζουν σπόρους, ενώ τα υπόλοιπα είναι άγονα. Συνήθως, άγονα είναι τα σταχύδια στην κορυφή και στη βάση κάθε στάχυ. Το σιτάρι είναι φυτό αυτογονιμοποιούμενο, ενώ έχει παρατηρηθεί σταυρογονιμοποίηση σε ποσοστό 1-4 % (εικ. 1.5, 1.6, 1.7, 1.8).

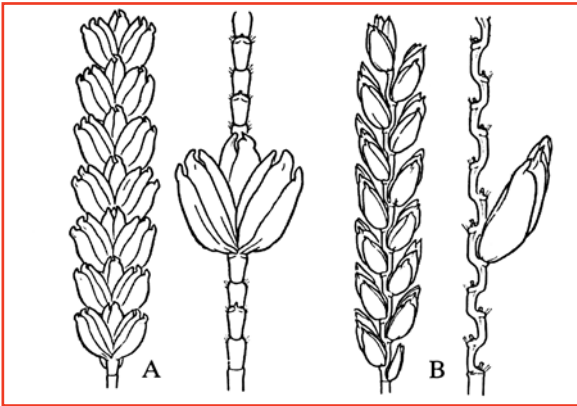
Τα **άνθη** είναι άμισχα ή φέρουν ένα μικρό μίσχο και βρίσκονται τοποθετημένα εναλλάξ πάνω σε ένα μικρό άξονα, που ονομάζεται **ραχίδιο**. Κάθε άνθος προστατεύεται εξωτερικά από δύο περιβλήματα, το **χιτώννα** και τη **λεπίδα**, που εφαρμόζουν στενά και το περιβάλλουν τελείως πριν την άνθιση. Ο χιτώννας είναι σκληρός και φέρει σε ορισμένες ποικιλίες μια βελονοειδή απόφυση, που ονομάζεται **άγανο**. Αντίθετα, η λεπίδα είναι λεπτή και μεμβρανώδης. Τα αναπαραγωγικά όργανα του άνθους είναι οι τρεις στήμονες και ο ύπερος, που αποτελείται από τη μονόχωρη ωοθήκη, το στύλο και το διχαλωτό, χνουδωτό (θυσανωτό) στίγμα (εικ. 1.9).

Τα άγανα είναι μη αναπτυγμένα ελάσματα φύλλων στα οποία έχει απομείνει μόνο το κεντρικό νεύρο. Φέρουν χλωροπλάστες και στομάτια και έχουν την ικανότητα να φωτοσυνθέτουν. Άγανοφόρες ποικιλίες καλλιεργούνται περισσότερο σε ξηρά και θερμά κλίματα, ενώ σε πιο εύκρατες περιοχές ευδοκιμούν ποικιλίες χωρίς άγανα.



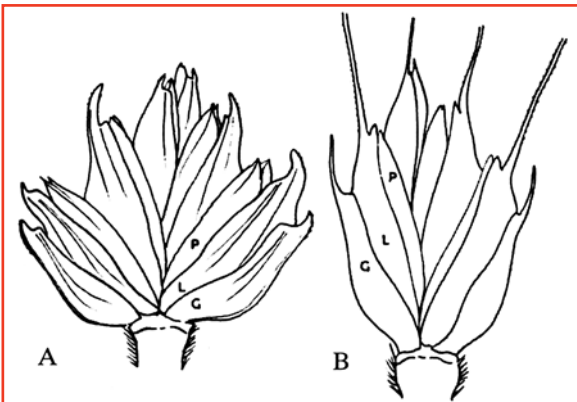
**Εικόνα 1.4**

Τμήματα ράχης στάχως μετά την αφαίρεση των σταχυδίων.



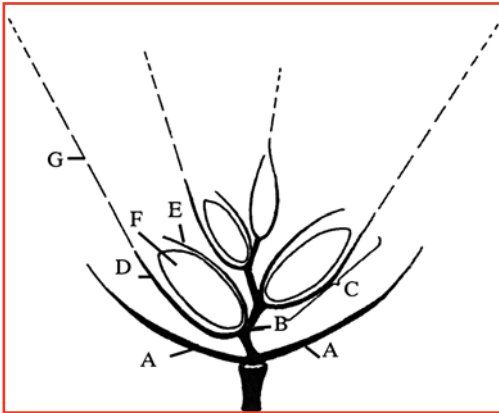
**Εικόνα 1.5**

Όψη (Α) και πλευρά (β) σε ένα στάχυ σιταριού.



**Εικόνα 1.6**

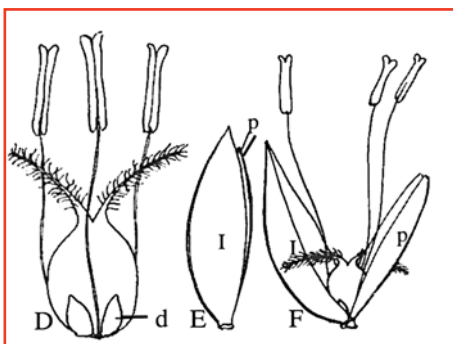
Σταχύδιο από μη αγανοφόρα (Α) και αγανοφόρα (Β) ποικιλία σιταριού. ( G : λ έ π υ ρ α , L : χ ι τ ώ ν α ς , P:λεπίδα)

**Εικόνα 1.7**

Σχηματική παράσταση σταχυδίου ( A: λέπυρα, B: ραχίδιο, C: άνθος, D: χιτώνας, E: λεπίδα, F: καρπός, G: άγανο).

**Εικόνα 1.8**

Στάχυς σκληρού και μαλακού σιταριού.



**Εικόνα 1.9**

Τα μέρη του άνθους του σιταριού (D: τα αναπαραγωγικά όργανα του άνθους, E: κλειστό άνθος, F: ανοιχτό άνθος).

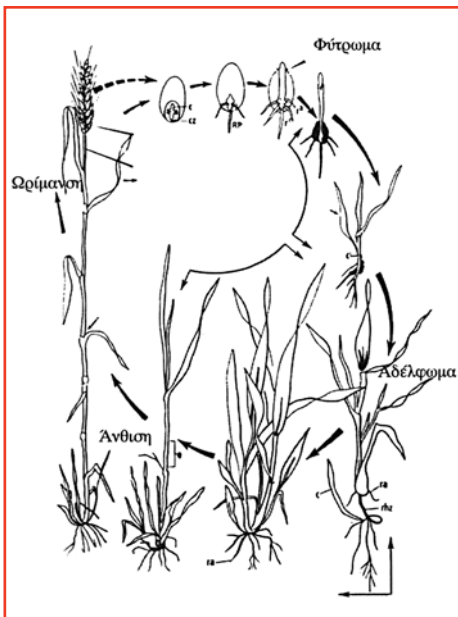
Ο **καρπός** στα σιτηρά είναι **καρύωση** (το ενδοσπέρμιο ενώνεται στενά με το περικάρπιο) και αποχωρίζεται από τα περιβλήματά του (χιτώνα και λεπίδα) κατά τον αλωνισμό (εικ.1.10). Αποτελείται από το **περικάρπιο**, το **ενδοσπέρμιο** και το **έμβρυο**. Το περικάρπιο καλύπτει και προστατεύει εξωτερικά το σπόρο. Το ενδοσπέρμιο καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του σπόρου και περιέχει αποταμιευτικές ουσίες. Στο σιτάρι, το ενδοσπέρμιο αποτελείται από μεγάλα κύτταρα, γεμάτα με αμυλοκόκκους, εκτός από το εξωτερικό τμήμα του, την αλευρώνη, που έχει περισσότερους πρωτεϊνόκοκκους. Πρωτεϊνόκοκκοι βρίσκονται και στα κύτταρα του ενδοσπερμίου, αλλά σε μικρότερη αναλογία. Οι πρωτεϊνόκοκκοι έχουν αζωτούχες ουσίες (πρωτεΐνες) και, όταν βρίσκονται σε μεγάλη αναλογία στα κύτταρα του ενδοσπερμίου, του δίνουν υφή σκληρή και διαφανή. Στην περίπτωση αυτή η τομή του καρπού είναι υαλώδης, χαρακτηριστική του σκληρού σιταριού. Όταν οι χώροι μεταξύ των αμυλοκόκκων παρουσιάζουν και διάκενα με αέρα, το ενδοσπέρμιο έχει αλευρώδη τομή, χαρακτηριστική του μαλακού σιταριού. Το έμβρυο βρίσκεται στο οξύ άκρο του σπόρου και αποτελείται από την κοτύλη ή **ασπίδιο** και τον **εμβρυακό άξονα**. Ο άξονας του εμβρύου αποτελείται από το **πτερίδιο** και το **κολεόπτιλο**, που θα δώσουν το υπέργειο τμήμα του φυτού. Στο αντίθετο άκρο βρίσκεται το **ριζίδιο** και η **κολεόρριζα** από όπου θα αναπτυχθεί το υπόγειο τμήμα του φυτού. Στο μέσο βρίσκεται το **μεσοκοτύλιο**, που φέρει τις καταβολές των εμβρυακών ριζών. Το κολεόπτιλο και η κολεόρριζα είναι προστατευτικοί ιστοί του πτεριδίου και του ριζιδίου, αντίστοιχα.



**Εικόνα 1.10**  
Σπόροι σιταριού.

## 1.2.4 Βιολογικός κύκλος

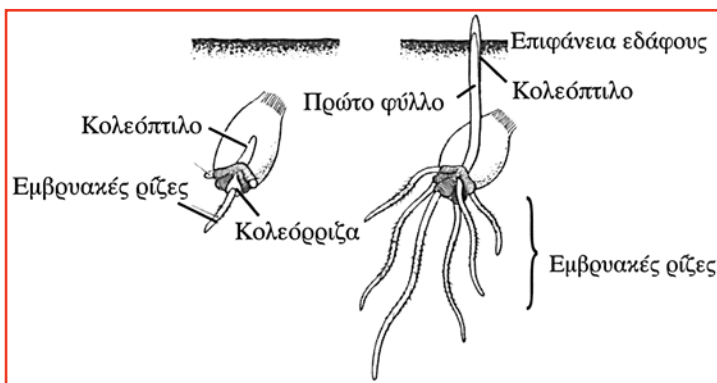
Τα στάδια του βιολογικού κύκλου των σιτηρών είναι το **βλαστικό**, που περιλαμβάνει το φύτευμα, το αδελφωμα και την ανάπτυξη των στελεχών (καλάμωμα) και το **αναπαραγωγικό** που περιλαμβάνει την έκπτυξη των ταξιανθιών (ξεστάχιασμα), την άνθιση και το γέμισμα του καρπού (εικ.1.11).



**Εικόνα 1.11**  
Βιολογικός κύκλος  
σιταριού.

## Βλαστική ανάπτυξη

**Φύτρωμα.** Ο σπόρος του σιταριού δεν μπορεί να βλαστήσει αμέσως μετά τη συγκομιδή, αλλά περνά μια περίοδο ληθάργου, που διαρκεί από ένα έως δύο μήνες. Σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού ο σπόρος του σιταριού απορροφά νερό, αυξάνεται σε μέγεθος και βάρος και αρχίζει η διάρρηξη του περιβλήματος. Αρχικά αναπτύσσεται η εμβρυακή ρίζα που σχίζει την κολεόριζα και μετά εμφανίζονται οι 5-6 εμβρυακές ρίζες από την περιοχή του μεσοκοτυλίου. Η ανάδυση των φυτών, πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, γίνεται με επιμήκυνση του κολεοπτίλου και του πτεριδίου. Σε ευνοϊκές συνθήκες, η έξοδος του κολεοπτίλου από το έδαφος πραγματοποιείται σε 7 έως 14 ημέρες από τη σπορά. Το κολεόπτילו επιμηκύνεται μόνο, όταν βρίσκεται στο σκοτάδι, και σταματά την αύξησή του, μόλις βγει στην επιφάνεια του εδάφους, οπότε σχίζεται και εμφανίζεται το πρώτο φύλλο του φυτού (εικ. 1.12).



**Εικόνα 1.12**

Στάδια φυτρώματος στο σιτάρι.

**Αδέλφωμα.** Η έκπτυξη των δευτερευόντων στελεχών, που ονομάζονται αδέρφια, ξεκινά με την εμφάνιση του 3<sup>ου</sup>-4<sup>ου</sup> φύλλου και σταματά πριν το ξεστάχιασμα. Το αδέλωμα ξεκινά 40 ημέρες περίπου μετά τη σπορά και διαρκεί άλλες τόσες. Ο αριθμός των αδελφιών ενός φυτού εξαρτάται εξίσου από γενετικούς (είδος και ποικιλία) και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Το αδέλωμα ευνοείται από επάρκεια υγρασίας, ευνοϊκή θερμοκρασία και γόνιμο έδαφος. Όλα τα αδέρφια ενός φυτού δε σχηματίζουν ταξιανθία. Η σημασία του αδελφώματος

είναι μεγάλη, γιατί σχετίζεται άμεσα με την απόδοση. Το αραιό φυτό, εξαιτίας του παγετού ή διαφόρων προσβολών από εχθρούς ή ασθένειες, αντισταθμίζεται με το αδελφωμα.

*Ανάπτυξη των στελεχών (καλάμωμα).* Το σιτάρι αναπτύσσεται ελάχιστα τους χειμερινούς μήνες. Με την άνοδο των θερμοκρασιών την άνοιξη αρχίζει η ανάπτυξη των στελεχών, που γίνεται με την επιμήκυνση των μεσογονατίων, από τα κατώτερα προς τα ανώτερα, με αποτέλεσμα την αύξηση του ύψους του φυτού. Ο πρώτος κόμβος εμφανίζεται, όταν το στέλεχος αποκτήσει ύψος 20-30 εκατοστά. Η επιμήκυνση των μεσογονατίων ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, επάρκεια υγρασίας και αζώτου στο έδαφος.

### Αναπαραγωγική ανάπτυξη

*Ξεστάχιασμα.* Η έξοδος του στάχυ από τον κολεό, του κορυφαίου φύλλου του φυτού (φύλλο σημαία), ονομάζεται ξεστάχιασμα και παρατηρείται πρώτα στο κύριο στέλεχος και μετά στα αδελφια. Ο χρόνος ξεσταχιάσματος εξαρτάται από το γονότυπο και τις περιβαλλοντικές συνθήκες και αποτελεί δείκτη πρωιμότητας της καλλιέργειας. Από τα χειμερινά σιτηρά πρώτη ξεσταχιάζει η σίκαλη και ακολουθούν το κριθάρι, το σιτάρι και η βρώμη.

*Άνθιση.* Χαρακτηριστικό του σταδίου της άνθισης είναι η έξοδος των στημόνων από το χιτώννα και τη λεπίδα (εικ. 1.13). Οι στήμονες εμφανίζονται 4-10 ημέρες μετά το ξεστάχιασμα, αρχικά στο στάχυ



Εικόνα 1.13

Καλλιέργεια σιταριού στο στάδιο της άνθισης.

του κύριου στελέχους και μετά στους στάχεις των αδελφιών. Η διάρκεια των ανθήρων των στημόνων πραγματοποιείται πριν την έξοδό τους από τα περιβλήματα του άνθους. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **κλειστογαμία** και παρατηρείται στο σιτάρι, στο κριθάρι και στη βρώμη με αποτέλεσμα την αυτεπικονίαση σε ποσοστό περίπου 100%. Μετά την επικονίαση, ακολουθεί μέσα σε λίγες ώρες η γονιμοποίηση του άνθους.

*Γέμισμα του καρπού.* Ο σπόρος του σιταριού σιγά-σιγά αυξάνει σε μέγεθος. Στην αρχή είναι μαλακός, όμως βαθμιαία αφυδατώνεται και σκληραίνει, ενώ το φυτό ξηραίνεται από τη βάση προς την κορυφή (εικ.1.14). Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης μεταφέρονται στον αναπτυσσόμενο σπόρο πολλές ουσίες από τα φύλλα και τα στελέχη του φυτού. Μεγαλύτερη συνεισφορά στην αύξηση των σπόρων έχουν το φύλλο σημαία, τα άγανα και ο στάχυς, δηλαδή τα όργανα του φυτού, που σχηματίστηκαν τελευταία και παραμένουν πράσινα, όταν το μεγαλύτερο μέρος των φύλλων του φυτού έχει ξεραθεί.



**Εικόνα 1.14**

Καλλιέργεια σιταριού στο στάδιο της ωρίμανσης.

## 1.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 1.2.5.1 Κλίμα

Το σιτάρι είναι φυτό των ευκράτων κλιμάτων, παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα και μπορεί να καλλιεργηθεί σχεδόν σε όλα τα μέρη του κόσμου. Οι κυριότερες ζώνες καλλιέργειας του σιταριού εκτείνονται 30-60° Β και 25-40° Ν γεωγραφικό πλάτος. Μπορεί όμως να καλλιεργηθεί και βορειότερα. Στην περίπτωση όμως αυτή, περιοριστικός παράγοντας είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες. Στα τροπικά κλίματα η καλλιέργειά του είναι προβληματική, λόγω των ασθενειών και της φωτοπεριόδου, και περιορίζεται σε ορεινές περιοχές με μεγάλο υψόμετρο. Στις ημίξηρες περιοχές, με μεσογειακό κλίμα, και στη Δ. Ευρώπη σπέρνεται το φθινόπωρο και συγκομίζεται στην αρχή του καλοκαιριού, ενώ σε ηπειρωτικά κλίματα και μεγάλα γεωγραφικά πλάτη (Καναδάς, Ρωσία) σπέρνεται την άνοιξη και συγκομίζεται στα μέσα του καλοκαιριού. Γενικά, το ιδανικό κλίμα για την καλλιέργεια του σιταριού χαρακτηρίζεται από υγρό και ψυχρό καιρό στη βλαστική ανάπτυξη και θερμό και ξηρό καιρό στην περίοδο σχηματισμού των κόκκων.

Υψηλές θερμοκρασίες στη βλαστική φάση καθυστερούν την άνθιση, ενώ μετά την άνθιση επηρεάζουν δυσμενώς τη γονιμοποίηση. Στο διάστημα μεταξύ ξεσταχυάσματος και άνθισης οι στάχεις του σιταριού είναι πολύ ευαίσθητοι στις χαμηλές και στις υψηλές θερμοκρασίες, στο λίβα και στην έλλειψη νερού, με αποτέλεσμα τη μείωση των αποδόσεων (Πιν. 1.1).

**Πίνακας 1.1**

Άριστες, μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες (°C) στα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του σιταριού

	Άριστη	Ελάχιστη	Μεγίστη
Φύτρωμα	20-22	3-4	25-35
Αδέλφωμα	14-17		22
Ανάπτυξη	22-25	3-4	30-32
Άνθιση	20-25		25-32

Στις περιοχές καλλιέργειας του σιταριού το ύψος των βροχοπτώσεων κυμαίνεται από 270 έως 1.750 χιλιοστά ετησίως και το φυτό θεωρείται μέτρια ανθεκτικό στην ξηρασία. Η καλλιέργεια έχει μεγάλες ανάγκες σε νερό στο διάστημα από το καλάμωμα έως την άνθιση. Όψιμες βροχές στο στάδιο σχηματισμού των σπόρων είναι ανεπιθύμητες, γιατί ευνοούν την εκδήλωση ασθενειών (σκωριάσεις) και το πλάγιασμα και καθυστερούν την ωρίμανση.

### 1.2.5.2 Έδαφος

Το σιτάρι καλλιεργείται σε ποικιλία εδαφών, από τα γόνιμα μέσης σύστασης έως τα βαριά εδάφη, που δεν νεροκρατούν. Γόνιμα αργιλοπηλώδη εδάφη δίνουν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τα αμμώδη.

## 1.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 1.2.6.1 Αμειψισπορά

Σε γόνιμα με επαρκή υγρασία εδάφη, που δεν παρουσιάζουν προβλήματα ζιζανίων, εχθρών ή ασθενειών, το σιτάρι μπορεί να καλλιεργείται συνεχώς για πολλά χρόνια (μονοκαλλιέργεια). Σε φτωχά εδάφη ή σε περιοχές με μειωμένη βροχόπτωση εφαρμόζεται το σύστημα αγρανάπαυση-σιτάρι για την καλύτερη εκμετάλλευση της βροχόπτωσης δύο ετών. Συστηματική εναλλαγή της καλλιέργειας του σιταριού με άλλα χειμερινά σιτηρά (π.χ. βρώμη) μπορεί να γίνει σε περιπτώσεις αντιμετώπισης εντομολογικών προσβολών (ζάβρος) ή ασθενειών (ελμινθοσπορίαση). Η τριετής αμειψισπορά ψυχανθές - σκαλιστικό φυτό - σιτάρι έχει δώσει καλά αποτελέσματα σε περιπτώσεις σοβαρών προβλημάτων καταπολέμησης ζιζανίων, με την προϋπόθεση της επάρκειας εδαφικής υγρασίας. Επιπροσθέτως, για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους μπορεί να προταθεί το σύστημα σανοδοτικό ψυχανθές, π.χ. βίκος - σιτάρι.

### 1.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Ο αριθμός, ο χρόνος και το βάθος των οργωμάτων, που θα γίνουν πριν τη σπορά, καθορίζεται από την προηγούμενη καλλιέργεια, την ύπαρξη ζιζανίων και την υγρασία του εδάφους. Για την καλύτερη προετοιμασία της σποράς των χειμερινών σιτηρών το έδαφος πρέπει να είναι βολώδες (εικ.1.15). Οι βόλοι προστατεύουν τα νεαρά φυτάρια από τις χαμηλές θερμοκρασίες και μειώνουν τον κίνδυνο δημιουργίας

επιφανειακής κρούστας. Το όργωμα γίνεται μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές, με σκοπό το παράχωμα των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και την καταστροφή των ζιζανίων. Αν έχει προηγηθεί ανοιξιάτικη καλλιέργεια (π.χ. αραβόσιτος ή βαμβάκι), αμέσως μετά τη συγκομιδή γίνεται τεμαχισμός των φυτικών υπολειμμάτων και ακολουθεί όργωμα, για να παραχθούν τα στελέχη στο έδαφος.



**Εικόνα 1.15**  
Κατεργασία  
του εδάφους  
πριν τη σπορά  
με δισκο-  
σβάρνα.

### 1.2.6.3 Σπορά

Ο σπόρος πρέπει να είναι καθαρός, ακέραιος, καλά αναπτυγμένος σε βάρος και μέγεθος, υγιής, απολυμασμένος με καλή βλαστική ικανότητα. Η απαλλαγή των σπόρων από ξένες ύλες (φυτικά μέρη, μικρές πέτρες, χώματα, σπόροι άλλων φυτών ή ζιζανίων) επιτυγχάνεται με ειδικές συσκευές, τα καθαριστήρια σπόρων. Μετά τον καθαρισμό ακολουθεί η απολύμανση του σπόρου, για την προστασία του από ασθένειες και προσβολές μυκήτων εδάφους. Η βλαστική ικανότητα του σπόρου πρέπει να είναι πάνω από 90%, για να εξασφαλιστεί ομοιόμορφο φύτρωμα.

Στην Ελλάδα, το σιτάρι σπέρνεται το φθινόπωρο και ειδικότερα Οκτώβριο - Νοέμβριο ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες και την ποικιλία. Σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα, καλύτερα να γίνεται πρώιμη σπορά, όπως και σε περιπτώσεις αργιλωδών, συνεκτικών εδαφών. Σε πολύ πρώιμη σπορά, υπάρχουν κίνδυνοι κακού φυτρώματος, πλαγιάσματος και προσβολών από ασθένειες. Σε όψιμη σπορά, καθυστερεί το φύτρωμα, τα φυτά κινδυνεύουν από παγετούς και οψιμίζει η παραγωγή.

Η ποσότητα του σπόρου που χρησιμοποιείται για τη σπορά κυμαίνεται από 15-20 κιλά στο στρέμμα, ανάλογα με τη γονιμότητα του εδάφους, τις καιρικές συνθήκες και την ποικιλία.

Παλαιότερα η σπορά γινόταν στα πεταχτά με το χέρι (χύδην). Σήμερα το σιτάρι σπέννεται σε γραμμές με σπαρτικές μηχανές μικρών σιτηρών. Με τις σπαρτικές μηχανές καθορίζεται η ποσότητα του σπόρου, οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και το βάθος που τοποθετείται ο σπόρος, για να πετύχουμε ομοιόμορφο φύτευμα. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών κυμαίνονται από 15-20 εκατοστά και μεταξύ των σπόρων πάνω στη γραμμή από 2,5 έως 5 εκατοστά. Το βάθος της σποράς ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και το ποσοστό της υγρασίας στα ανώτερα επιφανειακά στρώματα. Το άριστο βάθος σποράς είναι 5 εκατοστά. Σε περιπτώσεις μειωμένης υγρασίας συνιστάται βαθύτερη σπορά. Σε ελαφρά αμμώδη εδάφη απαιτείται μεγαλύτερο βάθος σποράς συγκριτικά με συνεκτικότερα αργιλλοπηλώδη βαριά εδάφη. Η βαθιά σπορά επιβραδύνει το φύτευμα, ενώ η επιφανειακή έχει τον κίνδυνο κακού φυτρώματος, λόγω έλλειψης υγρασίας ή από άλλες αιτίες (π.χ. πουλιά).

#### 1.2.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτευμα

Μετά τη σπορά και το φύτευμα, γίνονται διάφορες καλλιεργητικές εργασίες με σκοπό την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών.

**Κυλίνδρισμα.** Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το έδαφος διογκώνεται, λόγω των παγετών, με αποτέλεσμα οι ρίζες του σιταριού να μη βρίσκονται σε στενή επαφή με το έδαφος. Με το κυλίνδρισμα αποκαθίσταται η πρόσφυση των ριζών, ευνοείται το αδέλφωμα και ισοπεδώνεται το χωράφι.

#### 1.2.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Τα ζιζάνια προκαλούν μείωση των αποδόσεων, υποβάθμιση της ποιότητας των σπόρων, δημιουργούν προβλήματα στη συγκομιδή και είναι ξενιστές εχθρών και ασθενειών. Τα κυριότερα ζιζάνια, που αποτελούν πρόβλημα στα χειμερινά σιτηρά, είναι η αγριοβρώμη, η φάλαρη, η κολλητσίδα, η παπαρούνα, η αγριομαργαρίτα, η βρούβα, ο αγριόβικος, το μίλιο κ.ά. Εκτός από τα προληπτικά μέτρα (καθαρός σπόρος και εργαλεία), την αμειψισπορά και τις καλλιεργητικές εργασίες, η κυριότερη μέθοδος καταπολέμησης των ζιζανίων είναι η χημική ζιζανιοκτονία με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα (Γκρανστάρ, Λογκράν, Ασέρτ, Γκράσπ, Πούμα S, Ιλλοξάν κ.ά.).

#### 1.2.6.6 Λίπανση

Στα σιτηρά η συνήθης πρακτική που ακολουθείται περιλαμβάνει τη βασική λίπανση, πριν ή κατά τη διάρκεια της σποράς, και την επι-

φάνειακή λίπανση την άνοιξη. Στη βασική λίπανση προστίθεται όλη η ποσότητα του φωσφόρου και του καλίου και η μισή ποσότητα του αζώτου, σε αμμωνιακή μορφή. Την άνοιξη χρησιμοποιείται νιτρικό άζωτο, για να καλυφθούν άμεσα οι μεγάλες ανάγκες των φυτών σε άζωτο, που παρατηρούνται πριν το ξεστάχασμα. Συνιστάται η χρησιμοποίηση 7-18 μονάδων αζώτου και 4-8 μονάδων φωσφόρου στο στρέμμα, ανάλογα με την ποικιλία και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Στη χώρα μας η καλιούχος λίπανση είναι απαραίτητη σε σπάνιες περιπτώσεις. Έλλειψη αζώτου προκαλεί νανισμό και κιτρινοπράσινο χρώμα στα φύλλα. Σε περίσσεια αζώτου οψιμίζει η παραγωγή και τα φυτά είναι ευπαθή στο πλάγιασμα και σε ασθένειες. Η έλλειψη του φωσφόρου μειώνει την ανάπτυξη και το αδέλφωμα, ενώ η υπερεπάρκεια του στοιχείου προωμίζει την καλλιέργεια (εικ. 1.16). Σε έλλειψη καλίου τα φύλλα παρουσιάζουν περιφερειακή νέκρωση, τα φυτά πλαγιαίνουν εύκολα και παρατηρείται μεγάλο ποσοστό συρρικνωμένων καρπών.



**Εικόνα 1.16**

Έλλειψη φωσφόρου σε καλλιέργεια σιταριού.

### **1.2.6.7 Άρδευση**

Στη χώρα μας το σιτάρι καλλιεργείται κυρίως ως ξηρικό. Τα φυτά παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό την περίοδο πριν το ξεστάχασμα. Έλλειψη νερού στο στάδιο αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των αποδόσεων.

### 1.2.6.8 Συγκομιδή

Στην Ελλάδα η συγκομιδή των χειμερινών σιτηρών γίνεται τον Ιούλιο. Ανάλογα με το διαθέσιμο εξοπλισμό η συγκομιδή μπορεί να είναι:

- α) Με τα χέρια: Περιλαμβάνει θερισμό με δρεπάνι, δεματοποίηση, συγκέντρωση σε θημωνιές, αλωνισμό και λίχνισμα, για να αποχωριστεί ο σπόρος από το άχυρο.
- β) Μηχανικός θερισμός και αλωνισμός (όταν η υγρασία του σπόρου είναι 25-35 %): Γίνεται θερισμός με θεριστική αυτοδετική μηχανή και ξήρανση στον αγρό. Ακολουθεί αλωνισμός με αλωνιστική μηχανή (μπατόζα).
- γ) Θεριζαλωνισμός (όταν η υγρασία του σπόρου είναι 13%): Γίνεται με θεριζαλωνιστικές μηχανές (κομπίνες) (εικ. 1.17).

Σήμερα, σχεδόν το σύνολο των καλλιεργουμένων εκτάσεων συγκομίζεται με θεριζαλωνιστικές μηχανές. Σε ελάχιστες, ειδικές περιπτώσεις γίνεται συγκομιδή με μπατόζες, ενώ η συγκομιδή με τα χέρια έχει εγκαταλειφθεί.

Οι στρεμματικές αποδόσεις κυμαίνονται από 260-330 κιλά σπόρου, για το μαλακό σιτάρι, και 200-300 κιλά σπόρου για το σκληρό σιτάρι.



**Εικόνα 1.17**  
Συγκομιδή  
σιταριού με θε-  
ριζαλωνιστική  
μηχανή.

### 1.2.6.9 Αποθήκευση

Ο σπόρος αποθηκεύεται χωρίς προβλήματα αλλοιώσεων, όταν η υγρασία του είναι περίπου 13-14%. Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει να είναι καθαροί, απολυμασμένοι και προφυλαγμένοι από τρωκτικά ή άλλους εχθρούς. Καλός αερισμός, ξηρό και δροσερό περιβάλλον συντελούν στη διατήρηση της ποιότητας των σπόρων.

## 1.2.7 Ποικιλίες

Οι ποικιλίες του σιταριού διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τα μορφολογικά και τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά τους. Οι κυριότερες ποικιλίες μαλακού και σκληρού σιταριού που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι είτε εισαγόμενες, είτε βελτιωμένες ποικιλίες του Ινστιτούτου Σιτηρών. Είναι προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής και ενδεικτικά αναφέρονται οι κυριότερες από αυτές:

Μαλακού σιταριού: Γεκόρα, Τζενερόζο, Στρυμώνας, Αχελώος, Δίο και Βεργίνα.

Σκληρού σιταριού: Μεξικάλι, Σέλας, Σίφνος, Σιμέτο, Λατίνο, Μέξα.

## 1.2.8 Εχθροί και ασθένειες

*Έντομα εδάφους.* Προσβάλλουν τα νεαρά φυτάρια κατά το φύτεμα, τις ρίζες και ορισμένα από αυτά τα στελέχη και τα φύλλα. Σπουδαιότερα έντομα εδάφους είναι οι σιδηροσκώληκες και οι αγρότιδες (καρά-φατμέ). Για την καταπολέμησή τους συνιστάται αμειψισπορά με ανθεκτικά φυτά (μηδική) και καταπολέμηση με τα κατάλληλα προϊόντα φυτοπροστασίας.

*Έντομα υπεργείου τμήματος.* Προσβάλλουν τα στελέχη, τα φύλλα και τους σπόρους. Στην κατηγορία αυτή σημαντικότερα έντομα είναι η κηκιδόμυγα, η κονταρίνια, ο ζάμπρος και ο χλώροπας. Οι αφίδες, οι θρίπες και οι βρωμούσες προκαλούν ποσοτικές και ποιοτικές ζημιές. Για την καταπολέμησή τους συνιστώνται καλλιεργητικά μέτρα (παράχωμα της καλαμιάς, ανθεκτικές ποικιλίες, πρώιμη σπορά, αμειψισπορά) και εντομοκτόνα εδάφους.

*Έντομα αποθήκης.* Δημιουργούν προβλήματα στους αποθηκευμέ-

νους σπόρους των σιτηρών, ιδιαίτερα το καλοκαίρι που η ανάπτυξη τους ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες. Τα σπυροειδή από αυτά είναι η ψείρα του σιταριού, ο σιτοτρώγος, ο σκώρος και η πλόντια. Η προληπτική αντιμετώπιση περιλαμβάνει καθαρισμό των αποθηκών, υποκαπνισμό με διάφορα απολυμαντικά, ενώ μεγάλη προσοχή απαιτείται στην εφαρμογή εντομοκτόνων τοξικών για τα ζώα και τον άνθρωπο.

*Μυκητολογικές ασθένειες.* Οι σημαντικότερες είναι οι σκωριάσεις που, ανάλογα με το σημείο προσβολής, χωρίζονται σε μαύρη σκωρίαση (στέλεχος), καστανή (φύλλα) και κίτρινη σκωρίαση (λέπυρα). Προκαλούν σημαντική μείωση των αποδόσεων και υποβάθμιση της ποιότητας. Η ασθένεια μεταδίδεται με τον άνεμο και η αρχική μόλυνση του σιταριού γίνεται από σπόρια που παράγονται σε κάποιο ενδιάμεσο ξενιστή. Αντιμετωπίζεται με ανθεκτικές ποικιλίες, καταστροφή των ξενιστών και μυκητοκτόνα. Μικρότερη σημασία έχουν οι δαυλίτες, ο άνθρακας, το ελμινθοσπόριο και το ωίδιο. Οι δαυλίτες αντιμετωπίζονται σήμερα αποτελεσματικά με την απολύμανση του σπόρου. Ο άνθρακας καταστρέφει όλο το στάχυ αφήνοντας γυμνή τη ράχη και αντιμετωπίζεται, όπως και οι άλλες ασθένειες, με ανθεκτικές ποικιλίες.

## 1.2.9 Ειδικά θέματα

Η μετατόπιση του στελέχους από την κατακόρυφη θέση, η κάμψη και η πτώση των φυτών προς το έδαφος πριν τη συγκομιδή, ονομάζεται **πλάγιασμα**. Το πλάγιασμα εξαρτάται από το μήκος, τη διάμετρο και την αντοχή του στελέχους, την έκταση του ριζικού συστήματος, το βάρος του στάχυ και τη βλαστική ανάπτυξη του φυτού (εικ.1.18). Προκαλείται από καιρικούς παράγοντες όπως ο άνεμος, η βροχή ή το χαλάζι και ευνοείται από την ασθενική ανάπτυξη των φυτών. Τέτοια ανάπτυξη μπορεί να οφείλεται σε πυκνή σπορά, ζιζάνια, περίσσεια αζώτου ή διάφορες ασθένειες. Το πλάγιασμα μειώνει την απόδοση, υποβαθμίζει την ποιότητα των σπόρων, δυσκολεύει τη συγκομιδή και αυξάνει το κόστος της. Για την αποφυγή ή τη μείωση του πλάγιασματος, χρησιμοποιούνται καλλιεργητικές τεχνικές, όπως η όψιμη σπορά, η λίπανση με μικρότερες δόσεις αζώτου και κυρίως η χρήση νάνων και ημινάνων ποικιλιών που, λόγω μικρότερου ύψους και παχύτερου στελέχους, είναι ανθεκτικές στο πλάγιασμα.



**Εικόνα 1.18**  
Πλαγιασμένα φυτά σιταριού.

## 1.3 Κριθάρι

### 1.3.1 Οικονομική σημασία

Είναι σημαντικής οικονομικής σημασίας κτηνοτροφικό σιτηρό, τέταρτο σε αξία μετά το σιτάρι, το ρύζι και τον αραβόσιτο. Καλλιεργείται παγκόσμια σε έκταση 600-700 εκατομμυρίων στρεμμάτων και η παραγωγή του ανέρχεται σε 140-150 εκατομμύρια τόνους. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι οι Η.Π.Α., οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, ο Καναδάς, η Γερμανία κ.ά. Πρώτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά σειρά όγκου παραγωγής έρχεται η Γερμανία που ακολουθείται από τη Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ισπανία, τη Δανία και τη Σουηδία. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται τα τελευταία χρόνια με κριθάρι 1,5 -1,9 εκατομμύρια στρέμματα και η παραγωγή κυμαίνεται από 450-500 χιλιάδες τόνους.

### 1.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο καρπός χρησιμοποιείται στην κτηνοτροφία και δευτερευόντως στη βυνοζυθοποιία και για ανθρώπινη κατανάλωση (εικ.1.19). Στη

βυνοζυθοποιία χρησιμοποιούνται κυρίως οι ποικιλίες του δίστοιχου κριθαριού. Η διαδικασία της βυνοποίησης περιλαμβάνει τη διαβροχή των καρπών, τη βλάστηση των σπερμάτων και την παραλαβή της βύνης, που χρησιμοποιείται στην παρασκευή μπύρας. Η ζυθοποίηση περιλαμβάνει την πολτοποίηση της βύνης, το βρασμό με άνθη λυκίσκου, που προσδίδει την ιδιαίτερη γεύση (πίκρισμα) της μπύρας και τη ζύμωση. Οι εξάστοιχες ποικιλίες χρησιμοποιούνται κυρίως στη διατροφή των ζώων.



**Εικόνα 1.19**  
Σπόροι κριθαριού.

### 1.3.3 Περιγραφή του φυτού

Η ανάπτυξη του **ριζικού συστήματος** είναι παρόμοια με εκείνη του σιταριού. Τα φυτά έχουν μικρότερο ύψος από το σιτάρι και παχύτερο **στέλεχος**. Οι δίστοιχες ποικιλίες αδελφώνουν πιο έντονα από τις εξάστοιχες. Τα **φύλλα** έχουν πλατύτερο έλασμα από τα άλλα χειμερινά σιτηρά. Η **γλωσσίδα** είναι μικρή και τα **ωτία** είναι μεγαλύτερα από του σιταριού και της σίκαλης, δε φέρουν τρίχες και περιβάλλουν τελείως το στέλεχος (εικ.1.20).



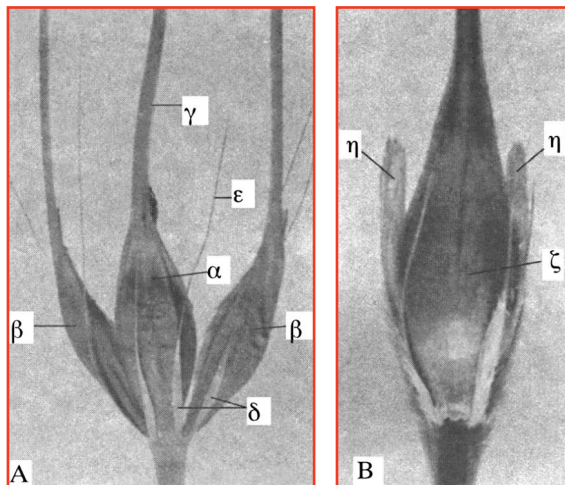
**Εικόνα 1.20**  
Φύλλο κριθαριού.

Ο **στάχης** του κριθαριού έχει σε κάθε κόμβο της ράχης τρία σταχυόδια που το καθένα φέρει ένα μόνο άνθος. Τα λέπυρα κάθε σταχυιδίου είναι στενά και επιμήκη. Τα μέρη του **άνθους** είναι ίδια με του σιταριού με τη διαφορά, ότι ο χιτώνας και η λεπίδα μένουν στέρεα προσκολλη-

μένα πάνω στο σπόρο και δεν απομακρύνονται κατά τον αλωνισμό. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες κριθαριού χωρίζονται σε **εξάστοιχες**, όταν είναι γόνιμα και τα τρία σταχύδια σε κάθε κόμβο, και σε **δίστοιχες**, όταν είναι γόνιμο μόνο το μεσαίο από τα τρία σταχύδια κάθε κόμβου (εικ.1.21,1.22).



**Εικόνα 1.21**  
Στάχυς δίστοιχου κριθαριού.



**Εικόνα 1.22**

Σταχύδια εξάστοιχου(A) και δίστοιχου κριθαριού(B) (α: κεντρικό σταχύδιο, β: πλευρικά σταχύδια, γ: άγανο, δ: λέπυρα, ζ: κεντρικό σταχύδιο, η: πλευρικά άγωνα σταχύδια).

## 1.3.4 Βιολογικός κύκλος

Η ανάπτυξη του κριθαριού ακολουθεί τα ίδια στάδια με την ανάπτυξη του σιταριού.

## 1.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 1.3.5.1 Κλίμα

Το κριθάρι καλλιεργείται σε ποικιλία κλιμάτων και σε μεγάλα υψόμετρα. Η προσαρμοστικότητά του σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη οφείλεται στην πρωιμότητα που παρουσιάζει. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγει τις υψηλές θερμοκρασίες στο ξεστάχυσμα και στην ωρίμανση, τις προσβολές από σκωριάσεις και επιτρέπει την όψιμη σπορά της καλλιέργειας. Συγκριτικά με το σιτάρι, παρουσιάζει μικρότερη αντοχή στο ψύχος και μεγαλύτερη αντοχή στην ξηρασία.

### 1.3.5.2 Έδαφος

Ευδοκίμει σε πηλώδη και αργιλλοπηλώδη εδάφη με καλή αποστράγγιση και αποδίδει πιο ικανοποιητικά από ότι το σιτάρι και σε εδάφη λιγότερο γόνιμα. Το κριθάρι είναι ανθεκτικό στην αλατότητα του εδάφους σε όλα τα στάδια ανάπτυξής του, ενώ είναι περισσότερο ευαίσθητο στο χαμηλό pH.

## 1.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 1.3.6.1 Αμειψισπορά

Το κριθάρι αντικαθιστά το σιτάρι στις αρδευόμενες και στις ξηρικές αμειψισπορές. Δεν εναλλάσσεται στο ίδιο χωράφι με το σιτάρι, γιατί έχουν κοινούς εχθρούς και ασθένειες. Μπορεί να συγκαλλιεργηθεί με σανοδοτικά ψυχανθή.

### 1.3.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία της σποροκλίνης είναι παρόμοια με εκείνη του σιταριού.

### 1.3.6.3 Σπορά

Η φθινοπωρινή σπορά γίνεται 10-15 μέρες νωρίτερα από το σιτάρι, ενώ αν η καλλιέργεια προορίζεται για βόσκηση σπέρνεται μέσα Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρίου. Ανάλογα με τη γονιμότητα του εδάφους, τις καιρικές συνθήκες και την ποικιλία, η ποσότητα του σπόρου, που χρησιμοποιείται για τη σπορά, κυμαίνεται από 10-12 κιλά στο στρέμμα. Η σπορά γίνεται με σπαρτικές μηχανές μικρών σιτηρών στις ίδιες αποστάσεις με το σιτάρι.

### 1.3.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτευμα

Το κυλίνδρισμα, μετά από παγετό, αποκαθιστά την επαφή των ριζών του κριθαριού με το έδαφος.

### 1.3.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται όπως και στο σιτάρι με την καλή προετοιμασία του εδάφους και με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων ζιζανιοκτόνων (MCPA, Γκρανστάρ, Λογκράν, Ασσέρτ, Ιλλοξάν, Σουφίξ κ.ά.).

### 1.3.6.6 Λίπανση

Οι απαιτήσεις σε ποσότητα και είδος λιπασμάτων είναι παρόμοιες με εκείνες του σιταριού.

### 1.3.6.7 Άρδευση

Στην Ελλάδα το κριθάρι καλλιεργείται ως ξηρικό. Η έλλειψη νερού στα πρώτα στάδια ανάπτυξης μειώνει το αδέλφωμα και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η κρίσιμη περίοδος ξεκινά από την αρχή του καλαμώματος και φθάνει μέχρι την πλήρη άνθιση. Η έλλειψη νερού στο στάδιο αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση των αποδόσεων.

### 1.3.6.8 Συγκομιδή

Το κριθάρι ωριμάζει νωρίτερα από το σιτάρι και η συγκομιδή γίνεται, για μεν τις ποικιλίες ζυθοποιίας, όταν ο σπόρος είναι εντελώς ώριμος, ενώ για τις κτηνοτροφικές πριν την πλήρη ωρίμανση.

Οι αποδόσεις κυμαίνονται μεταξύ 200-290 κιλών στο στρέμμα.

### 1.3.6.9 Αποθήκευση

Η αποθήκευση του σπόρου είναι ασφαλής, όταν η υγρασία του είναι 13-14%.

### 1.3.7 Ποικιλίες

Οι βελτιωμένες ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στη χώρα μας ανήκουν σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με τη χρήση τους, και ενδεικτικά αναφέρονται οι κυριότερες από αυτές:

Ποικιλίες βυνοποιίας: Ριβάλε, Μπέκα, Κως, Σοφία.

Ποικιλίες κτηνοτροφικές: Αττική, Ελασσώνα.

### 1.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Το κριθάρι προσβάλλεται από τους ίδιους εχθρούς και ασθένειες όπως το σιτάρι. Μεγαλύτερη ευπάθεια παρουσιάζει στο ωίδιο και στο ελμινθοσπώδιο και λιγότερη στις σκωριάσεις συγκριτικά με τα άλλα σιτηρά.

## 1.4 Βρώμη

### 1.4.1 Οικονομική σημασία

Έχει αξιόλογη οικονομική σημασία παγκόσμια, αν και η καλλιέργειά της περιορίζεται συνεχώς. Καλλιεργείται παγκόσμια σε έκταση 140-170 εκατομμυρίων στρεμμάτων και η παραγωγή της ανέρχεται σε 25-30 εκατομμύρια τόνους. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι οι Η.Π.Α. και οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης. Πρώτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση με βάση τον όγκο παραγωγής είναι η Γερμανία και ακολουθούν η Φιλανδία και η Σουηδία. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται κάθε χρόνο 360-400 χιλιάδες στρέμματα και η παραγωγή κυμαίνεται σε 70-85 χιλιάδες τόνους. Κυριότεροι νομοί καλλιέργειάς της είναι οι νομοί Ηλείας, Μεσσηνίας, Αιτωλοακαρνανίας και Εύβοιας.

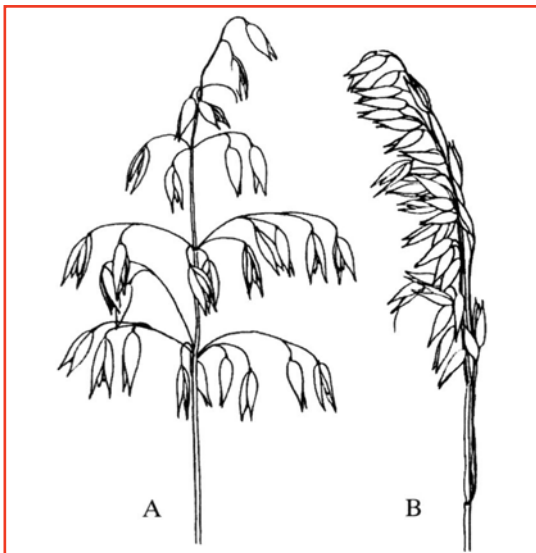
## 1.4.2 Τεχνολογική σημασία

Η βρώμη καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου και βιομάζας. Ο σπόρος χρησιμοποιείται κυρίως ως κτηνοτροφή και δευτερευόντως για ανθρώπινη κατανάλωση.

## 1.4.3 Περιγραφή του φυτού

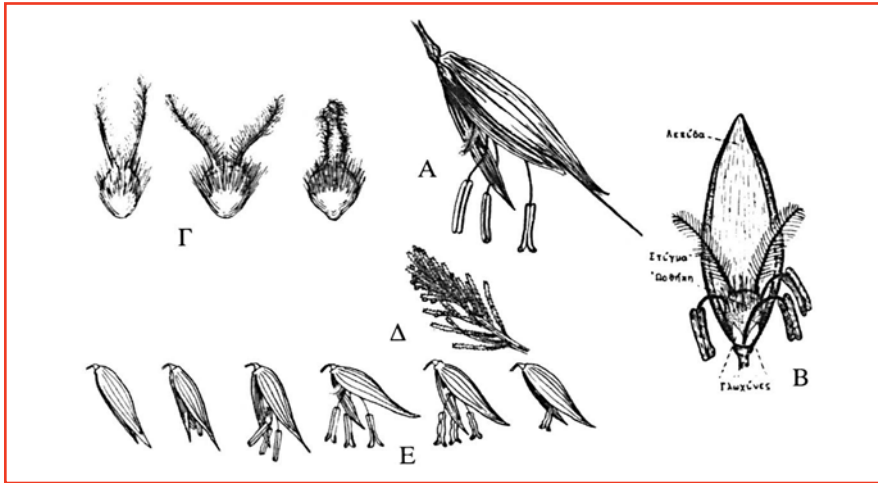
Η μορφολογία του **ριζικού συστήματος** είναι παρόμοια με του σιταριού. Το **στέλεχος** της βρώμης έχει το μικρότερο ύψος και τη μεγαλύτερη διάμετρο από όλα τα χειμερινά σιτηρά και τα **φύλλα** έχουν μεγάλη γλωσσίδα χωρίς εμφανή ωτία.

Η **ταξιανθία** είναι φόβη που αποτελείται από ένα κύριο άξονα και 5-6 διακλαδώσεις. Στην άκρη κάθε διακλάδωσης βρίσκεται ένα σταχύδιο που περιβάλλεται τελείως από δύο μεμβρανώδη λέπυρα και εσωτερικά φέρει 1-4 (συνήθως 2) **άνθη**. Τα μέρη του άνθους είναι ίδια με τα μέρη του άνθους του σιταριού, ενώ το άγανο, στις αγανοφόρες ποικιλίες, εκφύεται από τη μέση του χιτώνα και όχι από την άκρη του, όπως συμβαίνει στα άλλα χειμερινά σιτηρά (εικ. 1.23, 1.24).



Εικόνα 1.23

Ταξιανθίες βρώμης.



**Εικόνα 1.24**

Άνθος βρώμης

(A: εξωτερική όψη άνθους, B: κατά μήκος τομή άνθους, Γ: φάσεις υπέρου, Δ: τμήμα στίγματος, E: άνθος σε διαδοχικά στάδια ανθίσεως).

### 1.4.4 Βιολογικός κύκλος

Η ανάπτυξη της βρώμης ακολουθεί τα ίδια στάδια με εκείνα του σιταριού, διαφέρει όμως στον τρόπο φυτρώματος. Σε ευνοϊκές συνθήκες, ο σπόρος της βρώμης απορροφά νερό και αναπτύσσει το ριζίδιο προς τα κάτω. Στη συνέχεια, και αντίθετα με τα άλλα χειμερινά σιτηρά, η ανάδυση των φυτών της βρώμης πάνω από την επιφάνεια του εδάφους γίνεται με επιμήκυνση του πρώτου μεσογονατίου διαστήματος και του πτεριδίου που περιβάλλεται από το κολεόπτιλο. Η βρώμη είναι οσιμότερη από το σιτάρι και για την ολοκλήρωση του βιολογικού της κύκλου χρειάζεται περισσότερες από 180 ημέρες.

## 1.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 1.4.5.1 Κλίμα

Η βρώμη καλλιεργείται σε περιοχές με δροσερό και υγρό κλίμα. Συγκριτικά με τα άλλα χειμερινά σιτηρά είναι πιο ευαίσθητη στις χαμηλές, αλλά και στις υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούν προβλήματα γονιμοποίησης και ωρίμανσης. Στις βόρειες ψυχρές περιοχές σπέρνεται την άνοιξη, ενώ στα θερμότερα κλίματα το χειμώνα. Έχει μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό από τα άλλα χειμερινά σιτηρά και ευδοκίμει σε περιοχές με ελάχιστη βροχόπτωση 500 χιλιοστών κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

### 1.4.5.2 Έδαφος

Η βρώμη αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε πηλώδη και αργιλλώδη εδάφη με καλή στράγγιση.

## 1.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 1.4.6.1 Αμειψισπορά

Σε ένα σύστημα αμειψισποράς, η βρώμη μπορεί να αντικαταστήσει κάποιο από τα χειμερινά σιτηρά ή να καλλιεργηθεί μετά από αυτά, επειδή παρουσιάζει ανθεκτικότητα στις προσβολές ορισμένων εχθρών του σιταριού και του κριθαριού (π.χ. ζάβρος). Εναλλάσσεται επίσης με ψυχανθή και σκαλιστικά φυτά.

### 1.4.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του αγρού για τη σπορά της βρώμης είναι παρόμοια με εκείνη του σιταριού.

### 1.4.6.3 Σπορά

Ο χρόνος, οι αποστάσεις και το βάθος σποράς είναι παρόμοια με του σιταριού. Για τη σπορά χρησιμοποιείται ποσότητα σπόρου 7-10 κιλών στο στρέμμα, στην καρποδοτική καλλιέργεια, και 15-20 κιλών στο στρέμμα, όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή βιομάζας.

#### 1.4.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτευμα

Το κυλίνδρισμα, μετά από παγετό, αποκαθιστά την επαφή των ριζών της βρώμης με το έδαφος.

#### 1.4.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Πρόβλημα στην καταπολέμηση των ζιζανίων παρουσιάζεται κυρίως για την αγριοβρώμη, γιατί τα σκευάσματα που καταπολεμούν το ζιζάνιο αυτό είναι τοξικά και για τη βρώμη. Τα κυριότερα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι το MCPA, 2,4 D, Γκλιν κ.ά.

#### 1.4.6.6 Λίπανση

Οι απαιτήσεις σε ποσότητες και είδη λιπασμάτων είναι παρόμοιες με εκείνες του σιταριού.

#### 1.4.6.7 Άρδευση

Η βρώμη θεωρείται το περισσότερο απαιτητικό σε νερό χειμερινό σιτηρό. Η κρίσιμη περίοδος είναι το χρονικό διάστημα πριν και μετά το ξεστάχασμα. Η έλλειψη νερού στο στάδιο αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση των αποδόσεων. Στην Ελλάδα η βρώμη καλλιεργείται συνήθως ως ξηρική.

#### 1.4.6.8 Συγκομιδή

Η συγκομιδή στις καρποδοτικές καλλιέργειες πρέπει να γίνεται έγκαιρα, για να μη δημιουργούνται προβλήματα "τινάγματος" των σπόρων, ενώ για τις χορτοδοτικές καλλιέργειες η συγκομιδή γίνεται νωρίτερα, λίγο μετά το στάδιο του ξεσταχιάσματος (εικ.1.25). Οι αποδόσεις της βρώμης κυμαίνονται από 170 έως 220 κιλά στο στρέμμα.



**Εικόνα 1.25**  
Συγκομιδή  
βρώμης.

## 1.4.7 Ποικιλίες

Από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες βρώμης στην Ελλάδα αναφέρεται η Κασσάνδρα.

## 1.4.8 Εχθροί και ασθένειες

Η βρώμη προσβάλλεται από τους ίδιους εχθρούς και τις ίδιες ασθένειες με το σιτάρι. Παρουσιάζει μικρότερη ευπάθεια από τα άλλα χειμερινά σιτηρά σε διάφορα έντομα όπως η κηκιδόμυγα, ο ζάβρος και ο χλώρωπας.

## 1.5 Σίκαλη

### 1.5.1 Οικονομική σημασία

Καλλιεργείται παγκόσμια σε έκταση 100-110 εκατομμυρίων στρεμμάτων και η παραγωγή της ανέρχεται σε 22-25 εκατομμύρια τόνους. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης και διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες όπως η Γερμανία, η Δανία και η Αυστρία. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται κάθε χρόνο 160-180 χιλιάδες στρέμματα και η παραγωγή κυμαίνεται από 35 έως 40 χιλιάδες τόνους. Κυριότερες περιοχές καλλιέργειας είναι η Φλώρινα, η Κοζάνη, τα Ιωάννινα και η Ξάνθη.

### 1.5.2 Χρησιμότητα -Τεχνολογική σημασία

Η σίκαλη καλλιεργείται για παραγωγή καρπού και βιομάζας. Ο καρπός της χρησιμοποιείται κυρίως ως κτηνοτροφή. Δευτερευόντως, χρησιμοποιείται αυτούσιος ή σε μείγμα με σιτάρι για την παρασκευή ψωμιού.

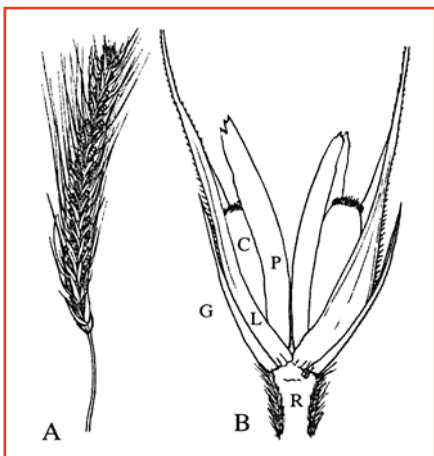
### 1.5.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** της σίκαλης είναι περισσότερο εκτεταμένο από του σιταριού, γι' αυτό και αποδίδει καλύτερα σε φτωχά και ξηρά εδάφη. Πλουσιότερο ριζικό σύστημα έχει η σίκαλη και ακολουθείται από τη βρώμη, το κριθάρι και το σιτάρι. Το **στέλεχος** της σίκαλης έχει το μεγαλύτερο ύψος και τη μικρότερη διάμετρο συγκριτικά με τα άλλα χειμερινά σιτηρά, και τα **φύλλα** έχουν μικρή γλωσσίδα και μικρά ωτία χωρίς τρίχες (εικ.1.26).

Η **ταξιανθία** είναι στάχης που φέρει ένα σταχύδιο σε κάθε κόμβο της ράχης. Κάθε σταχύδιο αποτελείται από τρία **άνθη** από τα οποία είναι γόνιμα μόνο τα δύο. Τα περιβλήματα του άνθους, ο χιτώνας και η λεπίδα, δεν είναι στενά ενωμένα μεταξύ τους, με αποτέλεσμα η σίκαλη να παρουσιάζει μεγάλα ποσοστά σταυρογονιμοποίησης και να έχει αυξημένους κινδύνους "τινάγματος" των σπόρων (εικ.1.27).



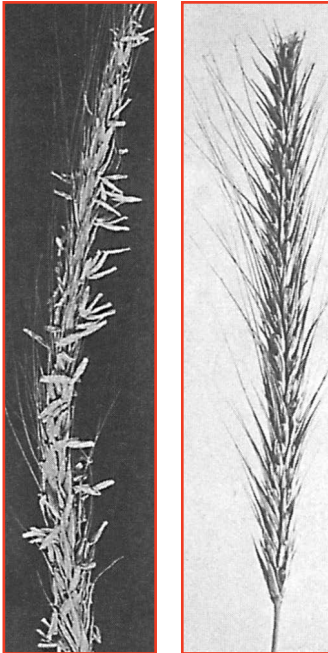
Εικόνα 1.26  
Φύλλο σίκαλης.



Εικόνα 1.27  
Στάχης (A) και σταχύδιο,  
(B) σίκαλης, (G:λέπυρα,  
L:χιτώνας, P:λεπίδα, R:  
ράχη, C: καρπός).

## 1.5.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος της σίκαλης ακολουθεί τα ίδια στάδια με του σιταριού, είναι όμως μικρότερης διάρκειας (εικ.1.28).



**Εικόνα 1.28**  
Στάχυς σίκαλης στο στάδιο της άνθισης.

## 1.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 1.5.5.1 Κλίμα

Η σίκαλη είναι ανθεκτικότερη στις χαμηλές θερμοκρασίες και λιγότερο απαιτητική σε εδαφική υγρασία συγκριτικά με το σιτάρι, το κριθάρι και τη βρώμη.

### 1.5.5.2 Έδαφος

Η σίκαλη αξιοποιεί καλύτερα από το σιτάρι φτωχά, αμμώδη ή όξινα εδάφη. Δεν ευδοκίμει σε εδάφη που νεροκρατούν.

## 1.5.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 1.5.6.1 Αμειψισπορά

Η σίκαλη μπορεί να αντικαθιστά στην αμειψισπορά οποιοδήποτε χειμερινό σιτηρό. Πολλές φορές εναλλάσσεται ικανοποιητικά με πατάτα ή αραχίδα, που ευδοκιμούν σε αμμώδη εδάφη.

### 1.5.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία της κλίνης του σπόρου, για τη σπορά της σίκαλης, είναι παρόμοια με του σιταριού.

### 1.5.6.3 Σπορά

Οι αποστάσεις και το βάθος σποράς είναι παρόμοια με του σιταριού. Η σίκαλη σπέρνεται νωρίτερα από το σιτάρι, από τις αρχές μέχρι το τέλος του φθινοπώρου. Για τη σπορά απαιτούνται 5-10 κιλά σπόρου στο στρέμμα, στην καρποδοτική καλλιέργεια, και 15-20 κιλά στο στρέμμα, όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή βιομάζας.

### 1.5.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτευμα

Το κυλίνδρισμα, μετά από παγετό, αποκαθιστά την επαφή των ριζών της σίκαλης με το έδαφος.

### 1.5.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η σίκαλη ανταγωνίζεται με επιτυχία τα ζιζάνια, συνεπώς δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα προβλήματα ζιζανιοκτονίας.

### 1.5.6.6 Λίπανση

Η σίκαλη αντιδρά θετικά στη λίπανση, ιδιαίτερα όταν καλλιεργείται σε φτωχά εδάφη. Οι απαιτήσεις της σε ποσότητα και είδος λιπάσματος είναι παρόμοιες με του σιταριού.

### 1.5.6.7 Άρδευση

Η σίκαλη είναι ανθεκτική στην έλλειψη υγρασίας και καλλιεργείται στη χώρα μας ως ξηρική.

### 1.5.6.8 Συγκομιδή

Η καλλιέργεια ωριμάζει περίπου 15 ημέρες νωρίτερα από το σιτάρι και συγκομίζεται με τον ίδιο τρόπο. Καθυστέρηση στη συγκομιδή

συνεπάγεται απώλειες, λόγω τινάγματος των σπόρων. Οι αποδόσεις της σίκαλης κυμαίνονται από 180 έως 230 κιλά στο στρέμμα.

## 1.5.7 Ποικιλίες

Συνήθως, καλλιεργούνται τοπικοί πληθυσμοί σίκαλης.

## 1.5.8 Εχθροί και ασθένειες

Η σίκαλη είναι ανθεκτική καλλιέργεια και προσβάλλεται λιγότερο από εχθρούς και ασθένειες, σε σχέση με τα άλλα χειμερινά σιτηρά. Ιδιαίτερα προσβάλλονται οι ταξιανθίες από την εργωτίαση, μια μυκητολογική ασθένεια και σχηματίζονται μαύρα δηλητηριώδη σώματα, τα "σκληρώτια", στη θέση των σπόρων, υποβαθμίζοντας την ποιότητα. Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και με αμειψισπορές με ψυχανθή.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα χειμερινά σιτηρά ανήκουν στην οικογένεια των αγροστωδών, καλλιεργούνται σχεδόν σε όλο τον κόσμο και αποτελούν τη βάση της ανθρώπινης διατροφής.

Το σιτάρι, το κριθάρι, η βρώμη και η σίκαλη έχουν θυσανώδες ριζικό σύστημα που διακρίνεται σε εμβρυακό και μόνιμο. Πλουσιότερο ριζικό σύστημα έχει η σίκαλη και ακολουθούν η βρώμη, το κριθάρι και το σιτάρι. Το κύριο στέλεχος και τα αδελφία αποτελούνται από κόμβους και μεσογονάτια. Το σιτάρι είναι δεύτερο σε σειρά ύψους, μετά τη σίκαλη, και ακολουθούν το κριθάρι και η βρώμη. Όσον αφορά τη διάμετρο του στελέχους, παχύτερο στέλεχος έχει η βρώμη, μετά το κριθάρι, το σιτάρι και λεπτότερο η σίκαλη. Τα φύλλα είναι γραμμοειδή, παραλληλόνευρα και αποτελούνται από κολεό, έλασμα, γλωσσίδα και ωτία. Το σιτάρι έχει γλωσσίδα μεσαίου μεγέθους και φέρει τρίχες στα ωτία. Το κριθάρι έχει μεγάλα ωτία, που περιβάλλουν το στέλεχος, και γλωσσίδα μεσαίου μεγέθους. Η βρώμη δεν έχει ωτία και φέρει γλωσσίδα μεσαίου μεγέθους. Η σίκαλη έχει μικρή γλωσσίδα και μικρά ωτία χωρίς τρίχες. Η ταξιανθία είναι στάχυς (σιτάρι, κριθάρι και σίκαλη) ή φόβη (βρώμη) και αποτελείται από σταχύδια που φέρουν ένα ή περισσότερα άνθη. Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 7-8 μήνες και περιλαμβάνει έξι στάδια (φύτρωμα, αδελφωμα, καλάμωμα, ξεστάχιασμα, άνθιση και ωρίμανση). Πρωιμότερη είναι η σίκαλη και ακολουθούν το κριθάρι, το σιτάρι και η βρώμη.

Τα χειμερινά σιτηρά κατάγονται από περιοχές με εύκρατο κλίμα, σπέρνονται κατά κανόνα το φθινόπωρο και συγκομίζονται στις αρχές του καλοκαιριού. Το ιδανικό κλίμα, για την καλλιέργεια των χειμερινών σιτηρών, χαρακτηρίζεται από υγρό και ψυχρό καιρό στη βλαστική ανάπτυξη και θερμό και ξηρό καιρό στην περίοδο σχηματισμού των σπόρων. Αποδίδουν καλύτερα σε γόνιμα αργιλλοπηλώδη εδάφη. Οι καλλιεργητικές εργασίες, πριν και μετά τη σπορά (προετοιμασία του εδάφους, λίπανση, ζιζανιοκτονία και καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών), γίνονται με σκοπό την αύξηση της παραγωγής και τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων. Εναλλαγή των χειμερινών σιτηρών με ψυχανθή συσιστάται για τη βελτίωση της εδαφικής δομής. Το έδαφος κατά τη

σπορά πρέπει να είναι βολώδες. Τα χειμερινά σιτηρά σπέρνονται σε γραμμές με σπαρτικές μηχανές μικρών σιτηρών. Με τις σπαρτικές μηχανές καθορίζεται η κατάλληλη ποσότητα του σπόρου, οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και το βάθος της σποράς. Η καταπολέμηση των ζιζανίων επιτυγχάνεται με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Οι σύγχρονες ποικιλίες σιτηρών είναι περισσότερο απαιτητικές σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία από τις παλαιότερες. Τα χειμερινά σιτηρά χρειάζονται μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου συγκριτικά με τις ποσότητες του φωσφόρου και του καλίου. Καλλιεργούνται συνήθως ως ξηρικά και μπορούν να παρουσιάσουν πρόβλημα πλαγιάσματος από δυσμενείς καιρικές συνθήκες και ασθενική ανάπτυξη των φυτών. Τα χειμερινά σιτηρά συγκομίζονται με θεριζαλωνιστικές μηχανές.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι η σημασία των χειμερινών σιτηρών και πού χρησιμοποιείται το καθένα από αυτά;
2. Περιγράψτε το ριζικό σύστημα του σιταριού.
3. Κατατάξτε τα χειμερινά σιτηρά ως προς το μέγεθος του ριζικού τους συστήματος.
4. Τι είναι το αδελφωμα στα σιτηρά και ποια είναι τα πλεονεκτήματά του;
5. Κατατάξτε τα χειμερινά σιτηρά με βάση το ύψος του στελέχους.
6. Περιγράψτε ένα φύλλο σιταριού.
7. Τι είναι το φύλλο σημαία;
8. Σε ποια χαρακτηριστικά του φύλλου διαφέρουν τα χειμερινά σιτηρά;
9. Τι είναι τα άγανα;
10. Τι είναι στάχυς και τι είναι φόβη; Αναφέρατε φυτά που έχουν αντίστοιχη ταξιανθία.
11. Πώς ξεχωρίζουμε το σπόρο του μαλακού από το σπόρο του σκληρού σιταριού;
12. Περιγράψτε το σπόρο του σιταριού.
13. Πώς γίνεται το φύτερωμα στο σιτάρι;
14. Τι είναι το ξεστάχιασμα;
15. Κατατάξτε τα χειμερινά σιτηρά ως προς την πρωιμότητά τους.
16. Ποιες είναι οι ιδανικές περιβαλλοντικές συνθήκες για την καλλιέργεια του σιταριού;
17. Να αναφερθεί για ποιους λόγους πρέπει να γίνεται αμειψισπορά στα χειμερινά σιτηρά. Δώστε μερικά παραδείγματα.
18. Πότε γίνεται η σπορά του σιταριού και της σίκαλης στη χώρα μας;
19. Ποια είναι τα προβλήματα της πρώιμης ή της όψιμης σποράς των χειμερινών σιτηρών;
20. Τι γνωρίζετε για το βάθος σποράς στα χειμερινά σιτηρά;
21. Για ποιους λόγους γίνεται κυλίνδρισμα σε μια καλλιέργεια χειμερινού σιτηρού;

22. Ποια λιπάσματα χρησιμοποιούνται στο σιτάρι και πότε γίνεται η εφαρμογή τους;
23. Να αναφερθούν οι διάφοροι τρόποι συγκομιδής του σιταριού.
24. Ποια είναι η κατάλληλη εποχή συγκομιδής στο σιτάρι και κάτω από ποιες συνθήκες αποθηκεύεται με ασφάλεια ο σπόρος;
25. Τι γνωρίζετε για το πλάγιασμα;
26. Ποια είναι τα δύο είδη κριθαριού που καλλιεργούνται και πού χρησιμοποιείται το καθένα;
27. Αναφέρατε τα στάδια του βιολογικού κύκλου στο κριθάρι.
28. Περιγράψτε ένα σταχύδιο βρώμης.
29. Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές συνθήκες για την καλλιέργεια της σίκαλης;
30. Γιατί η σίκαλη παρουσιάζει μεγάλα ποσοστά σταυρογονιμοποίησης;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΣΙΤΗΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ

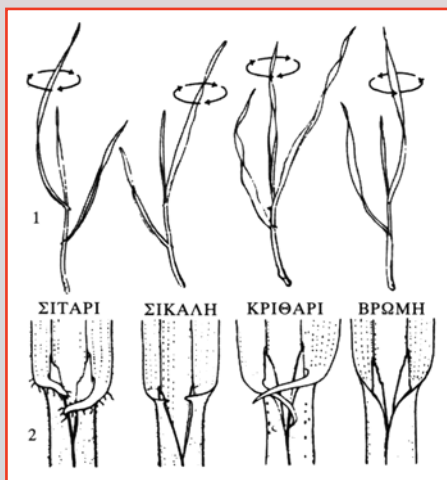
#### Σκοπός

Να αναγνωρίζει ο μαθητής τα τέσσερα χειμερινά σιτηρά στη βλαστική και στην αναπαραγωγική φάση.

#### Γενικές πληροφορίες

##### A) Βλαστική φάση

Τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για τη διάκριση των χειμερινών σιτηρών αναφέρονται κυρίως στη γλωσσίδα και στα ωτία. Υποβοηθητικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η φορά συστροφής του ελάσματος του φύλλου, που είναι δεξιόστροφη στο σιτάρι, στο κριθάρι και στη σίκαλη και αριστερόστροφη στη βρώμη. Το σιτάρι έχει γλωσσίδα μεσαίου μεγέθους και φέρει τρίχες στα ωτία. Το κριθάρι έχει μεγάλα ωτία, που περιβάλλουν το στέλεχος, και γλωσσίδα μεσαίου μεγέθους. Η βρώμη δεν έχει ωτία και φέρει γλωσσίδα μεσαίου μεγέθους. Η σίκαλη έχει μικρή γλωσσίδα και μικρά ωτία χωρίς τρίχες (εικ. 1.29).

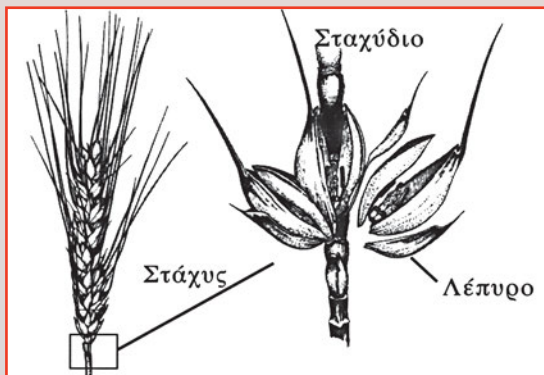


**Εικόνα 1.29**

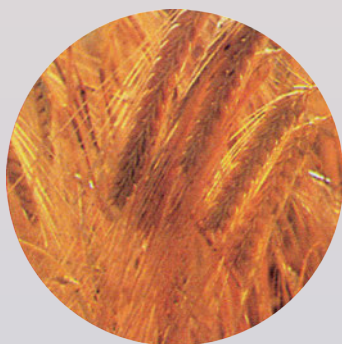
Διάκριση των χειμερινών σιτηρών με βάση τη γλωσσίδα, τα ωτία και τη φορά συστροφής του ελάσματος του φύλλου.

### **Β) Αναπαραγωγική φάση**

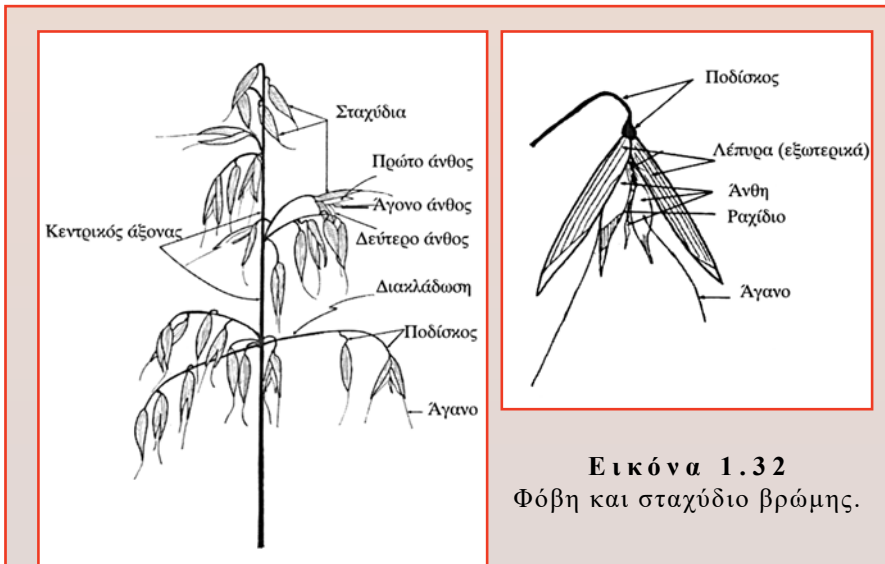
Η ταξιανθία του σιταριού, του κριθαριού και της σίκαλης είναι σύνθετος στάχυς, ενώ της βρώμης είναι φόβη. Σε κάθε κόμβο στο στάχυ του σιταριού υπάρχει ένα σταχύδιο με πολλά άνθη (2-9), ενώ στο στάχυ του κριθαριού σε κάθε κόμβο υπάρχουν τρία σταχύδια που το καθένα έχει ένα μόνο άνθος. Στη σίκαλη, σε κάθε κόμβο του στάχυ, υπάρχει ένα σταχύδιο με δύο συνήθως άνθη. Σε κάθε άνθος, ο χιτώνας και η λεπίδα δεν είναι στενά ενωμένα και διακρίνεται ανάμεσά τους ο σπόρος. Η ταξιανθία της βρώμης είναι φόβη πολύπλευρη ή μονόπλευρη. Στις άκρες των διακλαδώσεων της φόβης βρίσκονται τα σταχύδια, που έχουν εξωτερικά δύο μεγάλα λέπυρα και εσωτερικά δύο έως έξι άνθη (εικ. 1.30, 1.31, 1.32, 1.33).



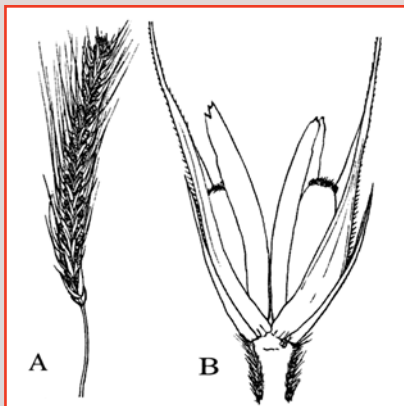
**Εικόνα 1.30**  
Στάχυς και  
σταχύδιο σιταριού.



**Εικόνα 1.31**  
Στάχυς και σταχύδιο  
κριθαριού.



**Εικόνα 1.32**  
Φόβη και σταχύδιο βρώμης.



**Εικόνα 1.33**  
Στάχυς και σταχύδιο  
σίκαλης.

### Απαιτούμενα μέσα

Πράσινα φυτά και ταξιανθίες σιταριού, κριθαριού, βρώμης και σίκαλης.

### Εκτέλεση της άσκησης

Ο καθηγητής επεξηγεί και επισημαίνει τις διαφορές στα δείγματα των φυτών και των ταξιανθιών των χειμερινών σιτηρών.

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΙΤΑΡΙΟΥ

### Σκοπός

Να είναι σε θέση ο μαθητής να υπολογίζει σωστά τα απαραίτητα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και να κάνει εφαρμογή των λιπασμάτων σε μια καλλιέργεια σιταριού.

### Γενικές πληροφορίες

Για την εκτίμηση των αναγκών λίπανσης της καλλιέργειας πρέπει να εξεταστούν οι θρεπτικές απαιτήσεις των φυτών, η κατάσταση της γονιμότητας των εδαφών και η αποτελεσματικότητα στην πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων. Από πειραματικά δεδομένα προκύπτει ότι στα βλαστικά όργανα του σιταριού παραμένουν σημαντικές ποσότητες κάποιων στοιχείων (καλίου, ασβεστίου κ.ά.) και επομένως επιστρέφουν στο έδαφος μετά τη συγκομιδή. Αντίθετα, μεγάλες ποσότητες αζώτου και φωσφόρου συσσωρεύονται στους καρπούς και απομακρύνονται κατά τη συγκομιδή. Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας σε θρεπτικά στοιχεία είναι μικρές στα πρώτα στάδια ανάπτυξης και αυξάνονται προοδευτικά. Το άζωτο και το κάλιο προσλαμβάνονται με γρηγορότερους ρυθμούς συγκριτικά με το φώσφορο μέχρι την άνθιση. Όλη η ποσότητα του καλίου προσλαμβάνεται μέχρι την άνθιση, ενώ το άζωτο και ο φώσφορος προσλαμβάνονται μέχρι την ωρίμανση. Ο εφοδιασμός της καλλιέργειας με τα τρία κύρια λιπαντικά στοιχεία N, P και K γίνεται με τη βασική λίπανση, πριν ή κατά τη σπορά, ενώ εφαρμόζεται και επιφανειακή λίπανση με άζωτο στη διάρκεια του αδελφώματος.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται συνήθως στη βασική λίπανση είναι τα σύνθετα 20-10-0, 24-12-0, 16-20-0 (φωσφορικές αμμωνίες) και τα απλά 21-0-0 (θειική αμμωνία), 0-21-0 (υπερφωσφορικό) και 0-0-50 (θειικό κάλιο). Για την επιφανειακή λίπανση χρησιμοποιούνται τα 33,5-0-0 και 26-0-0, στα οποία το άζωτο βρίσκεται σε νιτρική μορφή σε αντίθεση με τα λιπάσματα της βασικής λίπανσης, στα οποία το άζωτο βρίσκεται σε αμμωνιακή μορφή. Η περιγραφή των λιπασμάτων γίνεται με τρεις αριθμούς, όπως στα παραπάνω παραδείγματα. Ο πρώτος αριθμός αναφέρεται στην εκατοστιαία περιεκτικότητα του λιπάσματος σε N, ο δεύτερος σε P και ο τρίτος σε K.

### Απαιτούμενα μέσα

Διάφορα ανόργανα λιπάσματα: θειϊκή αμμωνία, νιτρική αμμωνία, φωσφορική αμμωνία, υπερφωσφορικό θειϊκό κάλιο, το μικτό λίπασμα 11-15-15.

### Εκτέλεση της άσκησης

Παράδειγμα υπολογισμού των απαιτήσεων σε λίπασμα μιας καλλιέργειας μαλακού σιταριού.

Συνιστάται η χορήγηση 16 λιπαντικών μονάδων αζώτου στο στρέμμα σε δύο δόσεις (10 μονάδες στη βασική λίπανση και 6 μονάδες στην επιφανειακή) και 5 μονάδων φωσφόρου στο στρέμμα. Με τον όρο **λιπαντική μονάδα** εννοείται ένα κιλό θρεπτικού στοιχείου. Για τη βασική λίπανση θα χρησιμοποιηθεί φωσφορική αμμωνία (20-10-0) και για την επιφανειακή νιτρική αμμωνία (33,5-0-0).

Βασική λίπανση

Στα 100 κιλά λιπάσματος περιέχονται 20 κιλά N και 10 κιλά P  
 X ; για 10 κιλά N και 5 κιλά P

$$X_1 = (100 \times 10) : 20 = 50 \text{ κιλά λιπάσματος}$$

$$X_2 = (100 \times 5) : 10 = 50 \text{ κιλά λιπάσματος}$$

Θα χρειαστούν 50 κιλά λιπάσματος 20-10-0 στο στρέμμα.

Επιφανειακή λίπανση

Στα 100 κιλά λιπάσματος περιέχονται 33,5 κιλά N  
 X ; για 6 κιλά N

$$X = (100 \times 6) : 33,5 = 18 \text{ κιλά λιπάσματος}$$

Θα χρειαστούν 18 κιλά λιπάσματος 33,5-0-0 στο στρέμμα.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΣΙΤΗΡΑ







## 2

## ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΣΙΤΗΡΑ

### 2.1 Γενικά

Ο αραβόσιτος, το ρύζι, το σόργο και το κεχρί ονομάζονται ανοιξιιάτικα σιτηρά, επειδή σπέρνονται την άνοιξη, αντίθετα με τα χειμερινά σιτηρά, που σπέρνονται στις αρχές του χειμώνα. Ανήκουν στην οικογένεια των αγροστωδών και έχουν μεγάλη σημασία για την παγκόσμια γεωργία. Καλλιεργούνται σχεδόν σε όλο τον κόσμο για την παραγωγή καρπού, αλλά και βιομάζας.

Στη χώρα μας καλλιεργούνται σε έκταση περίπου 2,25 εκατομμυρίων στρεμμάτων.

### 2.2 Αραβόσιτος

#### 2.2.1 Οικονομική σημασία

Ο αραβόσιτος είναι σπουδαίο ανοιξιιάτικο, κτηνοτροφικό σιτηρό, με οικονομική σημασία πολύ μεγάλη, αμέσως μετά από αυτήν του σιταριού και του ρυζιού. Καλλιεργείται παγκόσμια σε έκταση περίπου 1.400 εκατομμυρίων στρεμμάτων και παράγονται κάθε χρόνο 580 - 600 εκατομμύρια τόνοι προϊόντος. Στην Ελλάδα καταλαμβάνει έκταση 2 εκατομμυρίων στρεμμάτων, με παραγωγή 2 εκατομμύρια τόνους και μέση στρεμματική απόδοση περίπου 1.000 κιλά, που εί-

ναι η πιο υψηλή παγκόσμια. Κυριότερες περιοχές καλλιέργειας του αραβοσίτου είναι η Μακεδονία, η Θράκη και η Ήπειρος. Η μεγάλη αύξηση της παραγωγής, που παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια, οφείλεται στην εισαγωγή στην καλλιέργεια των περισσότερο αποδοτικών απλών υβριδίων και στην αύξηση των αρδευομένων εκτάσεων (εικ. 2.1).



**Εικόνα 2.1**  
Καλλιέργεια αραβοσίτου.

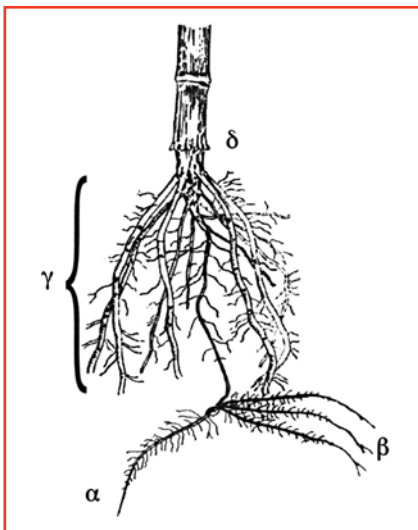
## 2.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο αραβόσιπος καλλιεργείται κυρίως για τον καρπό του, ενώ μικρότερο ποσοστό των εκτάσεων προορίζεται για παραγωγή χλωρής μάζας, για άμεση κατανάλωση ή για ενσίρωση. Ο καρπός χρησιμοποιείται ως κτηνοτροφή, αλλά και στη διατροφή του ανθρώπου, ως αλεύρι στην αρτοποιία και στη ζαχαροπλαστική. Ο καρπός είναι πλούσιος σε

λάδι, που χρησιμοποιείται, επίσης, στην ανθρώπινη διατροφή. Σημαντικές ποσότητες του καρπού χρησιμοποιούνται για βιομηχανικές χρήσεις. Το άμυλο χρησιμοποιείται στην παρασκευή ποτών, χημικών προϊόντων, στις βιομηχανίες χαρτιού, αυτοκινήτων, σε βυρσοδεψεία, υφαντουργεία κ.λπ.

### 2.2.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** του αραβοσίτου είναι θυσανώδες και περιλαμβάνει εμβρυακές και μόνιμες ρίζες, όπως και στα χειμερινά σιτηρά. Οι **εμβρυακές ρίζες** αποτελούνται από την κύρια εμβρυακή ρίζα, που είναι προέκταση του ριζίδιου, και 3-5 δευτερεύουσες εμβρυακές ρίζες. Αυτές μπορούν να παραμείνουν ενεργές σε όλη τη διάρκεια της ζωής του φυτού και φθάνουν σε βάθος 1,5 μέτρων. Οι **μόνιμες ρίζες** αναπτύσσονται από τους πρώτους κόμβους του στελέχους κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Αρχικά προχωρούν οριζόντια, σε μια απόσταση 30-60 εκατοστά γύρω από το στέλεχος, διακλαδίζονται και στη συνέχεια, με κατακόρυφη διεύθυνση, εισχωρούν στα βαθύτερα εδαφικά στρώματα. Από τους 2-3 κόμβους του στελέχους, που βρίσκονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, εκφύονται **εναέριες ρίζες** που εισχωρούν στο έδαφος και συμβάλλουν στη στήριξη, αλλά και στη θρέψη του φυτού (εικ.2.2, 2.3).



**Εικόνα 2.2**

Ριζικό σύστημα αραβοσίτου (α: κύρια εμβρυακή ρίζα, β: δευτερεύουσες εμβρυακές ρίζες, γ: μόνιμες ρίζες, δ: εναέριες).



**Εικόνα 2.3**  
Εναέρσιες ρίζες αραβοσίτου.

Το **στελέχος** του αραβοσίτου είναι κάλαμος συμπαγής (γεμάτος με εντεριώνη), κυλινδρικός και φέρει κόμβους και 8-21 μεσογονάτια. Το ύψος του φυτού κυμαίνεται από 60 εκατοστά έως και 4 μέτρα και η διάμετρος του από 2 έως 5 εκατοστά. Σε κάθε κόμβο υπάρχει καταβολή οφθαλμού, ενώ στους κόμβους κοντά στη βάση του φυτού υπάρχουν και καταβολές ριζών. Οι κατώτεροι οφθαλμοί, που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, μπορούν να δώσουν αδέρφια, ενώ οι ανώτεροι είναι ανθοφόροι και μπορούν να εξελιχθούν σε σπάδικες. Τα καλλιεργούμενα υβρίδια αραβοσίτου έχουν την τάση να μη σχηματίζουν αδέρφια.

Τα **φύλλα** του αραβοσίτου βγαίνουν εναλλάξ από τους κόμβους του στελέχους. Όπως και στα χειμερινά σιτηρά, κάθε φύλλο αποτελείται από **κολεό**, **έλασμα** και εμφανή **γλωσσιδα**. Το έλασμα είναι παραλληλόνευρο με αναπτυσγμένο το κεντρικό νεύρο. Η πάνω επιφάνεια του είναι τραχιά και φέρει τρίχες, ενώ η κάτω είναι λεία.

Ο αραβοσίπος είναι φυτό **μόνοικο - δίκλινο**, δηλαδή στο ίδιο φυτό υπάρχουν και τα αρσενικά και τα θηλυκά άνθη, σε χωριστές όμως ταξιανθίες. Η αρσενική ταξιανθία βρίσκεται στην κορυφή του φυτού και η θηλυκή στη μέση περίπου του στελέχους. Η αρσενική ταξιανθία είναι **φόβη** που ο κεντρικός της άξονας είναι προέκταση του στελέχους και φέρει πλευρικές διακλαδώσεις. Από κάθε κόμβο των διακλαδώ-

σεων εκφύονται τα **σταχύδια**, συνήθως κατά ζεύγη. Κάθε σταχύδιο έχει εξωτερικά δύο **λέπυρα** και περιέχει δύο άνθη. Κάθε **άνθος** περιβάλλεται από το **χιτώνα** και τη **λεπίδα** και περιέχει τρεις **στήμονες** και έναν υπανάπτυκτο στύλο (εικ.2.4, 2.5). Η θηλυκή ταξιανθία ονομάζεται **σπάδικας** και είναι στάχυς με παχυμένο τον κεντρικό άξονα (εικ.2.6). Αποτελείται από την **κνήμη**, τα **βράκτια** και τον **άξονα**. Η κνήμη συνδέει τον άξονα με το στέλεχος και έχει κόμβους και μεσογονάτια. Από τους κόμβους της κνήμης εκφύονται φύλλα που ονομάζονται βράκτια και προστατεύουν τον άξονα. Γύρω από τον άξονα βρίσκονται τα **σταχύδια** που περιβάλλονται από δύο **λέπυρα** και περιέχουν δύο άνθη. Κάθε **θηλυκό άνθος** περιβάλλεται από **χιτώνα** και **λεπίδα** και εσωτερικά βρίσκεται ο **ύπερος**, που αποτελείται από την ωοθήκη και το στύλο, που φέρει πολυάριθμα στίγματα σε όλο το μήκος του. Είναι φυτό σταυρογονιμοποιούμενο και ανεμόφιλο.



**Εικόνα 2.4**  
Αρσενική ταξιανθία (φόβη) αραβοσίτου.



**Εικόνα 2.5**  
Σταχύδιο φόβης αραβοσίτου.



**Εικόνα 2.6**  
Θηλυκή ταξιανθία αραβοσίτου (σπάδικας).

Ο καρπός του αραβοσίτου είναι **καρύοψη**, όπως στα χειμερινά σιτηρά, και αποτελείται από το **περικάρπιο**, το **ενδοσπέρμιο** και το **έμβρυο**. Το ενδοσπέρμιο διακρίνεται σε ένα τμήμα αδιαφανές με αλευρώδη υφή και σε ένα τμήμα διαφανές με υαλώδη υφή. Η σχετική αναλογία και ο τρόπος κατανομής του αλευρώδους και του υαλώδους ενδοσπερμίου χρησιμεύει στη διάκριση του αραβοσίτου σε ομάδες. Οι ποικιλίες που έχουν μεγαλύτερο ποσοστό υαλώδους ενδοσπερμίου έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Η εξωτερική στρώση των κυττάρων του ενδοσπερμίου λέγεται **αλευρώνη**, έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και σε αυτήν οφείλεται το κόκκινο ή το γαλάζιο χρώμα των καρπών ορισμένων υβριδίων, ενώ το λευκό ή κίτρινο χρώμα οφείλεται στο εσωτερικό τμήμα του ενδοσπερμίου. Τα μέρη του εμβρύου και ο ρόλος τους έχουν περιγραφεί στο κεφάλαιο των χειμερινών σιτηρών.

## 2.2.4 Βιολογικός κύκλος

Στον αραβόσιτο παρατηρούμε τα ίδια στάδια του βιολογικού κύκλου όπως στα χειμερινά σιτηρά. Το φύτευμα και η ανάδυση των φυταρίων πάνω από την επιφάνεια του εδάφους γίνεται όπως στη βρώμη, με επιμήκυνση του πρώτου μεσογονατίου διαστήματος και του περιδίου, που περιβάλλεται από το κολεόπτιλο. Η βλαστική ανάπτυξη χαρακτηρίζεται από ταχύτατη αύξηση του ριζικού συστήματος, επιμήκυνση των μεσογονατίων του στελέχους, γρήγορη εμφάνιση και ανάπτυξη των φύλλων. Το τελικό ύψος του φυτού είναι σύνθετο αποτέλεσμα του αριθμού και του μεγέθους των μεσογονατίων, που επηρεάζονται κυρίως από τις υδατικές συνθήκες και τη θερμοκρασία.

Η άνθιση των αρσενικών ανθέων προηγείται κατά μία εβδομάδα τουλάχιστο από την άνθιση των θηλυκών. Η γύρη ωριμάζει σταδιακά σε 5-8 ημέρες, είναι άφθονη και μεταφέρεται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις. Κατά τη διάρκεια της άνθισης των θηλυκών ανθέων του σπάδικα, επιμηκύνονται οι στύλοι και εμφανίζονται ως νήματα έξω από τα βράκτια φύλλα του σπάδικα (στάδιο μεταξώματος) (εικ. 2.7). Τρεις εβδομάδες μετά τη γονιμοποίηση έχουν σχηματιστεί οι σπόροι πάνω στο σπάδικα. Αρχικά, οι σπόροι περιέχουν ένα γαλακτώδες υγρό πλούσιο σε ζάχαρα που σε διάστημα δύο εβδομάδων μετατρέ-

πεται σε άμυλο (στάδιο γεμίσματος του σπόρου). Στο τελευταίο στάδιο ωρίμανσης παρατηρείται ξήρανση του σπόρου και σκλήρυνση του αμύλου.



**Εικόνα 2.7**

Στάδιο επιμήκυνσης των στύλων (μετάξωμα) στα άνθη του σπάδικα.

## 2.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 2.2.5.1 Κλίμα

Ο αραβόσιτος είναι φυτό τροπικής προέλευσης που καλλιεργείται και στις εύκρατες περιοχές. Η ζώνη καλλιέργειας του εκτείνεται σε μεγάλο εύρος από 48° Β έως 35° Ν γεωγραφικό πλάτος. Η διάδοση αυτή οφείλεται τόσο στη μεγάλη ποικιλομορφία τύπων που παρουσιάζει, όσο και στη μεγάλη προσαρμοστικότητά του. Γενικά ο αραβόσιτος αναπτύσσεται σε περιοχές που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες. Ενδεικτικά, αναφέρονται στον πίνακα 2.1 οι θερμοκρασίες για τα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου.

**Πίνακας 2.1**

Άριστες, μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες (°C) στα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του αραβοσίτου

	Άριστη	Ελάχιστη	Μέγιστη
Φύτρωμα	20	10	
Αδέλφωμα	24-30	15	30
Άνθιση	24-30		32

Η ανάπτυξη επιταχύνεται σε θερμοκρασίες κοντά στο άριστο και εμφανίζεται γρηγορότερα η φόβη. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία στο στάδιο της άνθισης και της γονιμοποίησης έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των αποδόσεων. Ο αραβόσιτος χρειάζεται τουλάχιστο 400-800 χιλιοστά βροχής κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Στην περίπτωση μειωμένων βροχοπτώσεων πρέπει να αρδευθεί η καλλιέργεια, για να δώσει ικανοποιητική παραγωγή.

### 2.2.5.2 Έδαφος

Ο αραβόσιτος ευδοκίμει σε βαθιά γόνιμα πηλώδη εδάφη με καλή στράγγιση. Είναι ευαίσθητος στην παρουσία αλάτων στο έδαφος και στο νερό της άρδευσης.

## 2.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 2.2.6.1 Αμειψισπορά

Η καλλιέργεια του αραβοσίτου, στο ίδιο χωράφι για μια σειρά ετών είναι συνηθισμένη πρακτική, τα τελευταία χρόνια, με την προϋπόθεση να λιπαίνεται, να ακολουθείται η κατάλληλη καλλιεργητική τεχνική και να μην υπάρχουν προβλήματα εχθρών ή ασθενειών. Η αμειψισπορά προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, όπως η βελτίωση της εδαφικής δομής, η αποφυγή διάβρωσης των επικλινών εδαφών και ο έλεγχος εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων. Ως παραδείγματα αμειψισπορών αναφέρονται τα εξής:

- αραβόσιτος - χειμερινό σιτηρό
- αραβόσιτος - σιτηρό - τριφύλλι ή βαμβάκι - αραβόσιτος - ψυχανθές
- αραβόσιτος - σιτάρι - ψυχανθές - κριθάρι
- αραβόσιτος - βρώμη - μηδική - μηδική - μηδική

Η αμειψισπορά του αραβοσίτου με ψυχανθή εμπλουτίζει το έδαφος σε άζωτο και βελτιώνει τη δομή του.

Ο αραβόσιτος μπορεί να καλλιεργηθεί και ως επίσπορη καλλιέργεια (καλοκαιρινή), μετά την έγκαιρη συγκομιδή των φθινοπωρινών καλλιεργειών, με τη χρησιμοποίηση υβριδίων μικρού βιολογικού κύκλου. Η πρακτική αυτή έχει εφαρμοστεί στην Ελλάδα, στην Ιταλία και στην Αργεντινή. Ακόμα στη χώρα μας ο αραβόσιτος έχει συγκαλλιεργηθεί, επιτυχώς, με φασόλια προσφέροντας τα στελέχη του, για την αναρρίχηση των βλαστών των φασολιών.

### 2.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Οι καλλιεργητικές εργασίες, πριν τη σπορά, συμβάλλουν στην αύξηση της εδαφικής υγρασίας, στην καταπολέμηση των ζιζανίων και στη δημιουργία καλής σποροκλίνης. Ένα φθινοπωρινό όργωμα σε μέτριο βάθος με υνιοφόρο άροτρο αυξάνει την υδατοπερατότητα και τον αερισμό του εδάφους. Τα εδαφικά συσσωματώματα, που δημιουργούνται, διασπώνται σε μικρότερους βόλους στη διάρκεια του χειμώνα. Το όργωμα αυτό δεν πρέπει να γίνεται σε περιπτώσεις εδαφών με μεγάλη κλίση λόγω προβλημάτων διάβρωσης. Ελαφρό όργωμα ή σβάρνισμα στο τέλος του χειμώνα ή στις αρχές της άνοιξης καταστρέφει τα ζιζάνια και δημιουργεί κοκκοποιημένη δομή, που είναι επιθυμητή για τη σπορά.

### 2.2.6.3 Σπορά

Η σπορά του αραβοσίτου γίνεται την άνοιξη, 10-15 ημέρες μετά τους τελευταίους παγετούς μιας περιοχής, όταν η θερμοκρασία του εδάφους κυμαίνεται από 10 έως 12 °C. Στη χώρα μας το μεγαλύτερο μέρος του αραβοσίτου σπέρνεται από τέλη Μαρτίου έως τέλη Απριλίου, ενώ ως δεύτερη καλλιέργεια (επίσπορη) η σπορά γίνεται Ιούνιο-Ιούλιο. Η ποσότητα του σπόρου που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την επιθυμητή πυκνότητα της φυτείας (αριθμός φυτών στο στρέμμα) και το βάρος των 1.000 σπόρων του υβριδίου. Η σπορά γίνεται σε γραμμές, με ειδικές σπαρτικές μηχανές σε αποστάσεις 75-80 εκατοστών μεταξύ των γραμμών σποράς και 20 εκατοστών μεταξύ των φυτών επί της γραμμής. Το βάθος σποράς εξαρτάται από τη σύσταση, τη θερμοκρασία και την υγρασία του εδάφους και κυμαίνεται από 2 έως 8 εκατοστά με άριστο τα 5 εκατοστά. Η απαιτούμενη ποσότητα σπόρου ανά στρέμμα κυμαίνεται στα 2-3 κιλά.

### 2.2.6.4 Καλλιεργητικές εργασίες μετά το φύτευμα

Μετά το φύτευμα του αραβοσίτου ακολουθεί σειρά σκαλισμάτων με σκοπό την καταπολέμηση των ζιζανίων μέχρι τη συγκομιδή. Τα σκαλίσματα πρέπει να είναι επιφανειακά (μέχρι το βάθος των 8 εκατοστών), για να μην αποκόβονται τμήματα των επιφανειακών ριζών και γίνονται με καλλιεργητή ή φρέζα.

### 2.2.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Ο αραβόσιτος είναι ευαίσθητος στον ανταγωνισμό των ζιζανίων. Τα κυριότερα ζιζάνια, που δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στην καλλιέργεια του αραβοσίτου, είναι η μουχρίτσα, οι σετάριας, η λουβουδιά, το σινάπι, ο στύφνος, το βλήτο, η αγριοβαμβακιά, ο βέλιουρας, η κύπερη, το κίρσιο, η περικοκλάδα κ.ά. Η χημική ζιζανιοκτονία μπορεί να γίνει πριν ή μετά τη σπορά ή ακόμα μετά το φύτευμα με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα (Ρας, Τελ, Στομπ, Πριμέξτρα, Μπλάντεξ, Μπαζαγκράν, Λάσσο κ.ά.).

### 2.2.6.6 Λίπανση

Ο αραβόσιτος απορροφά μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος εξαντλώντας τα αποθέματά του. Οι ανάγκες των φυτών σε άζωτο και φώσφορο είναι μεγάλες σε όλη τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου, με αιχμή ζήτησης το στάδιο της άνθισης και το αρχικό στάδιο ωρίμανσης των σπόρων. Για κάθε 100 κιλά παραγόμενου σπόρου αραβοσίτου απαιτούνται 1,8 κιλά αζώτου για το σπόρο και

1 κιλό για τα υπόλοιπα υπέργεια μέρη του φυτού. Η έλλειψη αζώτου προκαλεί μείωση του ρυθμού αύξησης, καχεξία και χλωρωτικά φύλλα.

Ο φώσφορος συμβάλλει στην καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, στην πρωίμιση της παραγωγής και στην καρπόδεση. Έλλειψη φωσφόρου επιβραδύνει την ανάπτυξη, οψιμίζει την παραγωγή, μειώνει τον αριθμό των κόκκων και το μέγεθος των σπαδίκων.

Η αιχμή στη ζήτηση καλίου παρουσιάζεται 2-3 εβδομάδες πριν από την εμφάνιση της φόβης. Η έλλειψη καλίου προκαλεί νανισμό, πλάγιασμα των φυτών και ευπάθεια σε διάφορες ασθένειες. Για να καλυφθούν οι ανάγκες της καλλιέργειας, συνιστάται η χορήγηση 20-30 μονάδων αζώτου, 5-6 μονάδων φωσφόρου και 10-15 μονάδων καλίου στο στρέμμα. Οι δόσεις αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με τη γονιμότητα και τη δομή του εδάφους, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την τεχνική καλλιέργειας.

Η χορήγηση των λιπασμάτων γίνεται κατά τη σπορά με λιπασματοδιανομείς, ενώ συνηθισμένη πρακτική αποτελεί η εφαρμογή της μισής δόσης του αζωτούχου λιπάσματος σε νιτρική μορφή μεταξύ των γραμμών σποράς, όταν τα φυτά έχουν ύψος 50-60 εκατοστά.

### 2.2.6.7 Άρδευση

Ο αραβόσιτος έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό που κυμαίνονται από 400-800 χιλιοστά στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, αυξάνουν με την ηλικία και είναι μεγαλύτερες κατά τη διάρκεια της άνθισης (εικ.2.8). Για τα ελληνικά δεδομένα η άρδευση είναι αναγκαία το διάστημα Ιουλίου-Αυγούστου που είναι το κρίσιμο στάδιο, πριν την άνθιση. Εάν υπάρχει άφθονο νερό γίνονται 6-10 αρδεύσεις με επιφανειακή εφαρμογή ή με τεχνητή βροχή.



**Εικόνα 2.8**

Το κρίσιμο στάδιο για την άρδευση του αραβόσιτου είναι πριν και μετά την άνθιση.

### 2.2.6.8 Συγκομιδή

Η συγκομιδή του αραβοσίτου γίνεται, όταν ο καρπός έχει υγρασία 20-30% ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα μέσα. Τα μέσα μηχανικής συγκομιδής που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι οι συλλεκτικές σπαδίκων και οι συλλεκτικές αλωνιστικές μηχανές (εικ.2.9). Οι πρώτες μπορούν να συγκομίζουν δύο ή περισσότερες γραμμές ταυτόχρονα, αποσπούν τους σπάδικες από τα στελέχη και απομακρύνουν τα βράκτια. Στη συνέχεια οι σπάδικες ξηραίνονται κάτω από φυσικές συνθήκες σε αλώνια ή σε ειδικά υπόστεγα ξήρανσης.

Οι συλλεκτικές αλωνιστικές (θεριζαλωνιστικές) αφαιρούν τα βράκτια, απομακρύνουν τους σπόρους από τους άξονες και δίνουν τον καρπό. Με τη χρήση των μηχανικών μέσων συγκομιδής, παρουσιάζεται ένα ποσοστό απωλειών σε σπόρο που κυμαίνεται μεταξύ 5 και 20 %.



Εικόνα 2.9

Θεριζαλωνιστική αραβοσίτου.

### 2.2.6.9 Αποθήκευση

Αν ο καρπός έχει υγρασία μεγαλύτερη από 13,5%, για να αποθηκευτεί με ασφάλεια, χρειάζεται φυσική ή τεχνητή ξήρανση. Η τεχνητή ξήρανση μπορεί να γίνει α) με δίοδο ρεύματος αέρα (θερμαινόμενου

ή μη) και β) με διακοπτόμενη ξήρανση και εξαερισμό (για εξισορρόπηση της υγρασίας). Για την αποθήκευση του αραβοσίτου χρησιμοποιούνται ειδικά διαμορφωμένοι χώροι (σιλό) από μέταλλο, ξύλο ή τσιμέντο.

## 2.2.7 Υβρίδια

Τα καλλιεργούμενα υβρίδια αραβοσίτου χωρίζονται σε επτά ομάδες ή τύπους με βάση το σχήμα του σπόρου και τα χαρακτηριστικά του ενδοσπερμίου.

- Α) Οδοντωτός.** Φέρει χαρακτηριστική κοιλότητα στην κορυφή του σπόρου, είναι πιο αποδοτικός και κατάλληλος και για παραγωγή χλωρής μάζας.
- Β) Σκληρόκοκκος.** Έχει λείους, στρογγυλούς και σκληρούς σπόρους που δεν παρουσιάζουν κοιλότητα ή συρρίκνωση στην κορυφή του.
- Γ) Αμυλώδης.** Μοιάζει με το σκληρόκοκκο και καλλιεργείται σε μικρές εκτάσεις.
- Δ) Ζαχαρώδης.** Οι σπόροι έχουν γλυκιά γεύση και χρησιμοποιούνται κυρίως στις Η.Π.Α. για ανθρώπινη κατανάλωση.
- Ε) Μικρόκοκκος.** Οι σπόροι του είναι μικροί και χρησιμεύουν για την παραγωγή ποπ-κορν.
- Στ) Κηρώδης.** Το άμυλό του αποτελείται από αμυλοπηκτίνη και χρησιμοποιείται στη βιομηχανία για παραγωγή κολλητικών ουσιών.
- Ζ) Ντυμένος.** Ο σπόρος του περιβάλλεται τελείως από τα αναπτυσσόμενα περιβλήματα. Δεν έχει οικονομική σημασία, αλλά καλλιεργείται ως αξιοπερίεργο ή ως καλλωπιστικό φυτό.

Σημαντικό βήμα στην καλλιέργεια του αραβοσίτου ήταν η διάδοση των υβριδίων που προκύπτουν από τη διασταύρωση δύο καθαρών σειρών. Τα υβρίδια έχουν αυξημένη ευρωστία και παραγωγικότητα σε σύγκριση με τις καθарές σειρές που χρησιμοποιήθηκαν ως γονείς. Αρχικά διαδόθηκαν τα διπλά υβρίδια και στη συνέχεια τα πιο παραγωγικά απλά, με αποτέλεσμα να σημειωθεί θεαματική αύξηση των αποδόσεων. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά από τα πιο διαδεδομένα υβρίδια που είναι προσαρμοσμένα στις ελληνικές συνθήκες όπως Κωνσταντζα, Ντράχμα, Μονσούρ κ.ά. Στη χώρα μας καλλιεργούνται σήμερα πολλά υβρίδια αραβοσίτων, που εισάγονται από τις Η.Π.Α., τη Γαλλία, την Ιταλία και άλλες χώρες. Καλλιεργούνται επίσης και μερικά ελληνικά απλά υβρίδια.

## 2.2.8 Εχθροί και ασθένειες

**Ζωικοί εχθροί:** Τις ρίζες και το λαιμό του αραβοσίτου προσβάλλουν κυρίως αγρότιδες και σιδηροσκώληκες, που αντιμετωπίζονται με εντομοκτόνα εδάφους. Το στέλεχος και τα φύλλα προσβάλλονται από το πράσινο σκουλήκι, τη σεσάμια, την πυραλίδα, τη σποδόπτερα και τις αφίδες. Τα έντομα που προσβάλλουν τον καρπό των χειμωνιάτικων σιτηρών (ψείρα, σιποτρώγος, σκώρος και πλόντια), προσβάλλουν και τα ανοιξιάτικα σιτηρά και αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο.

**Ασθένειες:** α) Τήξεις των σπόρων και των νεαρών φυτών που οφείλονται σε προσβολές από διάφορους μύκητες (διπλόδια, φουζάρια, τζιμπερέλλα κ.ά.) πριν ή μετά τη βλάστηση των σπόρων. Συνιστάται η χρήση απολυμασμένου σπόρου με ειδικά μυκητοκτόνα και ανθεκτικών υβριδίων. β) Σήψη στελέχους από μύκητες, (διπλόδια) ή βακτήρια (ερβίνια) με αποτέλεσμα το πλάγιασμά τους. γ) Σήψεις σπαδικών και σπόρων από μύκητες. δ) Κοινός άνθρακας του αραβοσίτου που προσβάλλει σχεδόν όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού σχηματίζοντας όγκους και άνθρακας των ταξιανθιών. ε) Τα φύλλα προσβάλλονται από ελμινθοσποριώσεις, σκωρίαση και βακτηριακή κηλίδωση. Οι ασθένειες αυτές αντιμετωπίζονται με καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών, αμειψισπορά και χρήση ανθεκτικών υβριδίων.

## 2.3 Ρύζι

### 2.3.1 Οικονομική σημασία

Το ρύζι είναι το δεύτερο σε οικονομική σημασία σιτηρό, μετά το σιτάρι, και αποτελεί το κύριο μέσο διατροφής για το 40 % του πληθυσμού της γης. Καλλιεργούνται περίπου 1.500 εκατομμύρια στρέμματα παγκοσμίως και η παραγωγή ανέρχεται σε 550-580 εκατομμύρια τόνους. Το 90% των καλλιεργουμένων με ρύζι εκτάσεων βρίσκεται στη Ν. και ΝΑ. Ασία και την Άπω Ανατολή. Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε έκταση 250.000 στρεμμάτων, κυρίως στους νομούς Σερρών και Θεσσαλονίκης. Σε μικρότερες εκτάσεις καλλιεργείται στη Φθιώτιδα

στην Αιτωλοακαρνανία και πολύ λιγότερο στην Πελοπόννησο (νομός Ηλείας).

## 2.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Το ρύζι καλλιεργείται για παραγωγή καρπού, για ανθρώπινη κατανάλωση (εικ.2.10). Οι ακέραιοι επεξεργασμένοι σπόροι μαγειρεύονται με διάφορους τρόπους ή χρησιμοποιούνται στην



παρασκευή επεξεργασμένων τροφών. Οι σπασμένοι σπόροι χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αλκοολούχων ποτών και την εξαγωγή αμύλου. Το αλεύρι του ρυζιού χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική και τη βιομηχανία τροφίμων. Τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία του καρπού (πίτυρα) αποτελούν καλής ποιότητας ζωοτροφή. Στις ασιατικές χώρες το άχυρο χρησιμοποιείται ως οικοδομικό υλικό, ως ζωοτροφή, στη χαρτοβιομηχανία κ.λπ.

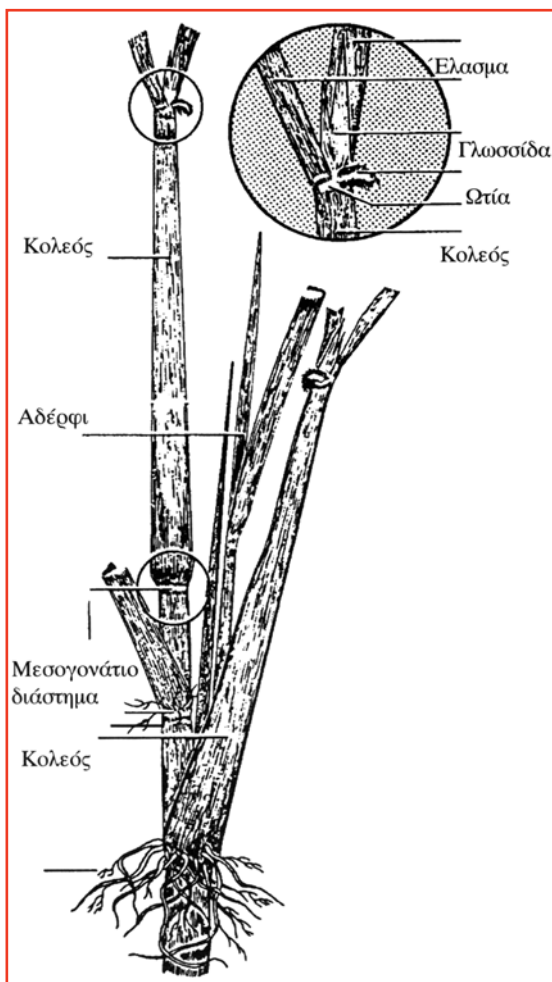
**Εικόνα 2.10**

Καλλιέργεια ρυζιού.

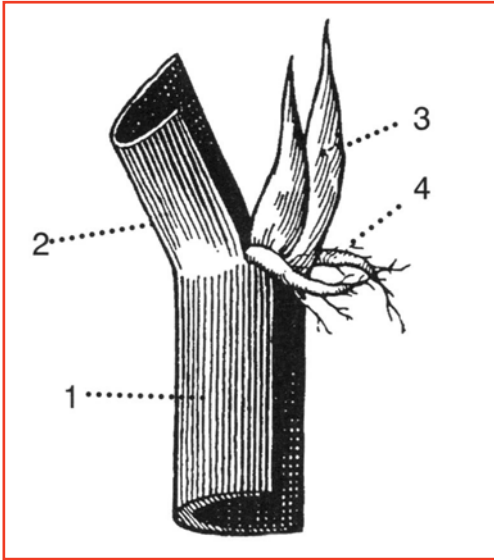
### 2.3.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** του ρυζιού είναι θυσανώδες και αποτελείται από μια δευτερογενή εμβρυακή ρίζα, μόνιμες και εναέριας ρίζες. Το 80% των ριζών αναπτύσσεται επιφανειακά μέχρι τα 10 εκατοστά και το υπόλοιπο 20% μέχρι τα 20-25 εκατοστά.

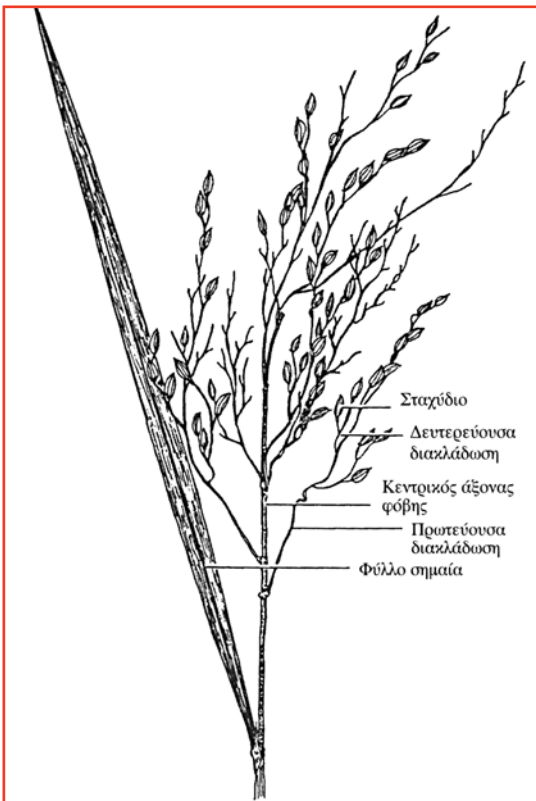
Το **στέλεχος** είναι κοίλο, αποτελείται από 10-20 μεσογονάτια και φθάνει σε τελικό ύψος 60-180 εκατοστών. Το αδέλωμα είναι πλούσιο και αρχίζει 40 περίπου ημέρες μετά τη σπορά. Κάθε φυτό παράγει κατά μέσο όρο 4-5 αδέλφια, που ωριμάζουν ταυτόχρονα.



**Εικόνα 2.11**  
Φυτό ρυζιού.



**Εικόνα 2.12**  
 Φύλλο με γλωσσίδα  
 και ωτία (1. κολεός,  
 2. έλασμα, 3. γλωσ-  
 σίδα, 4. ωτία).



**Εικόνα 2.13**  
 Ταξιανθία ρυζιού.

Το έλασμα του **φύλλου** είναι στενό, επίμηκες, τραχύ, δύσκαμπτο και ανορθωμένο. Έχει αναπτυγμένη δίλοβη γλωσσίδα και δρεπανοειδή ωτία με τρίχες (εικ.2.11, 2.12).

Η **ταξιανθία** είναι φόβη, αποτελείται από έναν κύριο άξονα και πολλές διακλαδώσεις. Κατά το γέμισμα των σπόρων, παρουσιάζει χαρακτηριστική κύρτωση και φέρει 75-150 σταχύδια. Κάθε σταχύδιο αποτελείται από ένα άνθος που περιβάλλεται από το χιτώνα και τη λεπίδα (εικ.2.13).

Η μόνη διαφορά που παρατηρείται στο **άνθος** του ρυζιού σε σχέση με τα υπόλοιπα σιτηρά είναι ότι έχει 6 στήμονες αντίθετα από το άνθος των άλλων σιτηρών που έχει 3 στήμονες (εικ.2.14).



**Εικόνα 2.14**  
Άνθος ρυζιού.

Ο **καρπός** είναι καρύοψη και περιβάλλεται από τα περιβλήματα (χιτώνα και λεπίδα). Αυτά δεν αποχωρίζονται κατά τον αλωνισμό, αλλά σε ειδικές εγκαταστάσεις, τους ορυζόμυλους. Τα μέρη του σπόρου είναι όμοια με εκείνα των άλλων σιτηρών.

### 2.3.4 Βιολογικός κύκλος

Η ανάπτυξη του ρυζιού ακολουθεί τα ίδια στάδια με τα άλλα σιτηρά. Σε καλά αεριζόμενα εδάφη το φυτόωμα αρχίζει με την εμφά-

νιση του ριζιδίου. Στην περίπτωση όμως που ο σπόρος βλαστάνει στο νερό, εμφανίζεται πρώτα το κολεόπυλο. Οι σπόροι του ρυζιού έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε οξυγόνο και αντέχουν στην κατάκλιση για αρκετό χρονικό διάστημα. Το οξυγόνο που τους χρειάζεται για το φύτερωμα προσλαμβάνεται μέσα από ενζυματικές διεργασίες που επιτελούνται στο σπόρο. Το αδέλωμα αρχίζει, όταν τα φυτά έχουν 4-5 φύλλα και λίγο πριν ολοκληρωθεί το στάδιο αυτό αρχίζει η επιμήκυνση των μεσογονατίων. Μικρές φωτοπερίοδοι ευνοούν την αλλαγή από τη βλαστική στην αναπαραγωγική φάση. Αντίθετα, μεγάλη διάρκεια ημέρας την καθυστερεί. Το ρύζι παρουσιάζει μεγάλα ποσοστά αυτογονιμοποίησης (εικ.2.15).



**Εικόνα 2.15**

Καλλιέργεια ρυζιού στο στάδιο της ωρίμανσης.

## 2.3.5. Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 2.3.5.1 Κλίμα

Το ρύζι είναι φυτό των θερμών κλιμάτων με πολύ μεγάλη ικανότητα προσαρμογής σε διαφορετικές κλιματικές συνθήκες. Οι μεγαλύτερες εκτάσεις που καλλιεργείται το ρύζι βρίσκονται μεταξύ 45° Β και 35° Ν γεωγραφικού πλάτους και περιλαμβάνουν την Κίνα, την Ιαπωνία, την Ινδία και τη Νότιο Αμερική. Οι απαιτήσεις του φυτού σε θερμοκρασία είναι μεγαλύτερες των 20 °C και παρουσιάζει ευαισθησία στις χαμηλές θερμοκρασίες, στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης και λίγο πριν την άνθιση. Στον πίνακα 2.2 φαίνονται οι θερμοκρασίες για τα διαφορετικά στάδια ανάπτυξης.

**Πίνακας 2.2**

Άριστες, μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες (°C) στα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του ρυζιού

	Άριστη	Ελάχιστη	Μέγιστη
<b>Βλάστηση σπόρων</b>	10-12	30-32	38-45
<b>Ανάπτυξη φυταρίων</b>	12-25	25-30	35
<b>Αδέλφωμα</b>	9-16	25-31	33
<b>Άνθιση</b>	22	30-33	35-36
<b>Γέμισμα καρπού</b>	12-18	20-29	>30

Οι υψηλές θερμοκρασίες αποτελούν πρόβλημα στο στάδιο του ξεσταχυάσματος και της άνθισης με αποτέλεσμα μεγάλα ποσοστά στειρότητας των ανθέων. Μικρής διάρκειας ημέρες και μειωμένος φωτισμός μειώνουν τις αποδόσεις.

Το ρύζι μπορεί να αναπτυχθεί σε περιοχές με άφθονες και συνεχείς βροχοπτώσεις συνολικού ύψους 2.000 χιλιοστών (π.χ. Ινδία), σε περιοχές με επαρκή, αλλά ακανόνιστη βροχόπτωση ύψους 1.000-1.500 χιλιοστών, όπου καλλιεργείται με συμπληρωματική άρδευση, και σε περιοχές που αναπτύσσεται υπό κατάκλυση (π.χ. Ιαπωνία και οι εύκρατες περιοχές).

### 2.3.5.2 Έδαφος

Το ρύζι αναπτύσσεται σε μία μεγάλη ποικιλία εδαφών. Τα καλύτερα εδάφη, για καλλιέργεια υπό κατάκλυση, είναι τα συνεκτικά αργιλλώδη και αργιλλοπηλώδη εδάφη, ενώ τα ελαφρά αμμώδη εδάφη δεν είναι κατάλληλα, επειδή δε συγκρατούν νερό.

Χαρακτηρίζεται ως φυτό μέτριας ανθεκτικότητας στα άλατα και μπορεί να έχει ικανοποιητική απόδοση σε αλατούχα εδάφη, αν το νερό της άρδευσης είναι καλής ποιότητας. Στην περίπτωση αυτή, η περίσσεια του νερού εξουδετερώνει τις αρνητικές επιδράσεις του αλατούχου περιβάλλοντος και συμβάλλει στη βελτίωση των εδαφών με την απομάκρυνση των αλάτων σε βαθύτερα στρώματα.

## 2.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 2.3.6.1 Καλλιεργητικά συστήματα

Στις πεδινές περιοχές, η καλλιέργεια του φυτού γίνεται υπό κατάκλυση σε ειδικά διαμορφωμένους αγρούς. Στις ορεινές περιοχές, το φυτό καλλιεργείται σε αγρούς που σπέρνονται υπό ξηρές συνθήκες και μπορεί να αρδεύονται.

### 2.3.6.2 Αμειψισπορά

Το ρύζι καλλιεργείται συνεχώς σε ελώδη ή κατακλυζόμενα εδάφη με περιοδικές διακοπές για να χρησιμοποιηθούν οι αγροί για βόσκηση, καθώς και για την καλλιέργεια μηδικής ή άλλων ψυχανθών για χλωρή λίπανση. Μετά το ρύζι ο αγρός μπορεί να μείνει ακαλλιεργητός, για να επανέλθει σε κανονικά επίπεδα αερισμού και ξήρανσης και μετά σπέρνεται με ανοιξιάτικα φυτά, όπως αραβόσιτο ή τριφύλλια. Το ρύζι απαντάται ακόμα σε αμειψισπορές με σιτάρι ή κριθάρι.

### 2.3.6.3 Προετοιμασία του εδάφους

Η προετοιμασία του εδάφους περιλαμβάνει ένα φθινοπωρινό όργωμα για τον αερισμό του εδάφους, την ενσωμάτωση τυχόν φυτικών υπολειμμάτων και την επιφανειακή κατεργασία που καταστρέφει τα ζιζάνια και κοκκοποιεί το έδαφος. Ακολουθεί η πρώτη ισοπέδωση του αγρού και η διαμόρφωσή του σε λεκάνες (κοινώς καρίκια ή ντουλάπες ή τηγάνια). Αρχικά κατασκευάζονται αναχώματα κατά τις ισούψεις καμπύλες του αγρού και μετά εγκάρσια αναχώματα. Στη συνέχεια ανοίγονται τα στόμια κυκλοφορίας του νερού μέσα στις λεκάνες

και ακολουθεί η δεύτερη ισοπέδωση του εδάφους. Το μέγεθος και η διάταξη των λεκανών καθορίζονται από την κλίση του εδάφους και τη διεύθυνση των ανέμων. Τα αναχώματα ακολουθούν τις ισοϋψείς και η μεγάλη πλευρά των λεκανών πρέπει να είναι κάθετη προς τη διεύθυνση των επικρατούντων ανέμων, για να αποφεύγονται οι μεγάλοι κυματισμοί του νερού, που προκαλούν ζημιές στα νεαρά φυτά και στα αναχώματα. Κατά την ισοπέδωση, η υψομετρική διαφορά υψηλότερου και χαμηλότερου σημείου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 5 εκατοστά. Το δίκτυο της άρδευσης και της αποστράγγισης πρέπει να εξασφαλίζει την ομοιόμορφη παροχή νερού και την ανανέωσή του.

Η ισοπέδωση αποτελεί σημαντική καλλιεργητική φροντίδα γιατί από αυτήν εξαρτώνται οι αποδόσεις της καλλιέργειας. Τα τελευταία χρόνια η καλή ισοπέδωση των αγρών επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ακτινών laser, πρακτική που ακολουθείται και στη χώρα μας (εικ.2.16).



**Εικόνα 2.16**

Ισοπέδωση λεκανών με ακτίνες laser.

#### **2.3.6.4 Εγκατάσταση των φυτών**

Η εγκατάσταση των φυτών γίνεται με σπορά ή μεταφύτευση. Ο σπόρος που χρησιμοποιείται για τη σπορά είναι αναποφλοιώτος, επειδή η αποφλοίωση μπορεί να καταστρέψει το έμβρυο. Η σπορά μπορεί να γίνει α) σε ξηρό έδαφος, όταν η θερμοκρασία του εδάφους σταθεροποιηθεί στους 15 °C, από τα μέσα Απριλίου έως το τέλος Μαΐου. Η γραμμική σπορά γίνεται με σπαρτικές μικρών σιτηρών σε αποστάσεις γραμμών 15-20 εκατοστά με ποσότητα σπόρου 10-12 κιλά ανά στρέμμα. Οι λεκάνες κατακλύζονται, όταν τα φυτά φθάσουν σε ύψος 15-20 εκατοστά. Λιγότερο συνηθισμένη πρακτική είναι η σπορά

χύδην με το χέρι ή με σπαρτική, με μεγαλύτερη ποσότητα σπόρου 14-17 κιλά ανά στρέμμα, που ακολουθείται από σβάρνισμα για την κάλυψη του σπόρου και άρδευση β) σε κατακλυσμένο έδαφος, η σπορά είναι επιφανειακή. Γίνεται με ειδικές σπαρτικές σε αποστάσεις γραμμών 15-25 εκατοστών και ποσότητα σπόρου 9-16 κιλά ανά στρέμμα. Μετά τη σπορά ο αγρός κατακλύζεται με νερό. Η εγκατάσταση των φυτών με μεταφύτευση είναι συνήθης πρακτική στην Ιαπωνία και τη ΝΑ. Ασία, με το πλεονέκτημα των δύο συγκομιδών ανά έτος από τον ίδιο αγρό. Στην περίπτωση αυτή η σπορά και η πρώτη ανάπτυξη των φυταρίων γίνεται σε σπορεία και στη συνέχεια τα φυτάρια μεταφυτεύονται στον αγρό. Στα σπορεία τα φυτάρια έχουν μεγάλες ανάγκες σε λίπανση, καταπολέμηση των ζιζανίων και ψεκασμών για την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών. Τα φυτάρια μένουν στο σπορείο 30-55 ημέρες και στο στάδιο της μεταφύτευσης έχουν ύψος 18-30 εκατοστά και 5-6 φύλλα. Η μεταφύτευση γίνεται σε υγρό έδαφος, χειρωνακτικά ή με ειδικές μηχανές. Τα φυτάρια πιέζονται κάτω από το λαιμό και βυθίζονται στο έδαφος από 2,5-5 εκατοστά σε αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 20-30 εκατοστά και 10-15 εκατοστά μεταξύ των φυτών επί της γραμμής (εικ.2.17).



Εικόνα 2.17

Χειρωνακτική μεταφύτευση ρυζιού.

#### 2.3.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καλλιέργεια του ρυζιού ευνοεί τη γρήγορη ανάπτυξη των υδροχαρών ζιζανίων όπως η μουχρίτσα, η κύπερη, το βούρλο και το αγριο-

κάλαμο. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων γίνεται με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα (Ορντραμ, Ρονστάρ, Προπανίλ, Φασέτ, Σοφίτ κ.ά.).

### 2.3.6.6 Λίπανση

Το ρύζι έχει μεγάλες ανάγκες σε άζωτο και φώσφορο. Το άζωτο χορηγείται σε αμμωνιακή μορφή και σε ποσότητα 14-16 μονάδων στο στρέμμα. Το 40% της ποσότητας χορηγείται στη βασική λίπανση, το 35% στο αδέλφωμα και το 25% στην αρχή της άνθισης. Ο φώσφορος χορηγείται στη βασική λίπανση σε ποσότητα 4-8 μονάδων στο στρέμμα. Οι ανάγκες σε κάλιο ανέρχονται σε 6-10 μονάδες στο στρέμμα και προστίθεται η μισή ποσότητα στη βασική λίπανση και το υπόλοιπο επιφανειακά στο αδέλφωμα (εικ. 2.18). Συμπτώματα έλλειψης θρεπτικών στοιχείων αποτελούν ο νανισμός, το μειωμένο αδέλφωμα και η χλώρωση των φύλλων.



Εικόνα 2.18

Λιπασματοδιανομέας ρυζιού.

### 2.3.6.7 Άρδευση

Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας σε νερό κυμαίνονται από 500 έως 1.000 χιλιοστά και είναι ιδιαίτερα αυξημένες, πριν την άνθιση. Στη χώρα μας το ρύζι καλλιεργείται σε λεκάνες, που κατακλύζονται με νερό μετά το φύτερωμα σε ύψος 7,5-10 εκατοστά. Ο αγρός αποστράγγιζεται 1-2 φορές για 3-4 ημέρες. Η μια στράγγιση τοποθετείται χρο-

κά κοντά στο μέγιστο αδέλφωμα και συνδυάζεται με την επιφανειακή αζωτούχο λίπανση. Μια τελική στράγγιση γίνεται 10-15 ημέρες πριν τη συγκομιδή, για να επιταχυνθεί η ωρίμανση και να διευκολυνθεί η συγκομιδή. Θερμοκρασίες του νερού χαμηλότερες από 19 °C και υψηλότερες από 30 °C επιδρούν ανασταλτικά στην ανάπτυξη και μειώνουν τις αποδόσεις (εικ.2.19).



**Εικόνα 2.19**

Καλλιέργεια ρυζιού σε συνθήκες κατάκλυσης.

### **2.3.6.8 Συγκομιδή**

Οι καρποί είναι ώριμοι 25-35 ημέρες μετά το ξεστάχιασμα, όταν έχουν υγρασία 18-25 % και τα σταχύδια στις ταξιανθίες έχουν χρώμα κίτρινο. Η συγκομιδή γίνεται Σεπτέμβριο ή Οκτώβριο, συνήθως μηχανικά με θεριζαλωνιστικές μηχανές. Η μέση στρεμματική απόδοση ανέρχεται σε 700-750 κιλά στο στρέμμα.

### **2.3.6.9 Αποθήκευση**

Για την ασφαλή αποθήκευση οι σπόροι πρέπει να έχουν υγρασία 14%.

## **2.3.7 Ποικιλίες**

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες διακρίνονται από άποψη προσαρμοστικότητας σε αυτές που είναι κατάλληλες για πεδινά εδάφη και καλλιεργούνται υπό κατάκλυση και σε αυτές που προσαρμόζονται σε

μεγάλα υψόμετρα και βασίζονται στη βροχόπτωση, για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους σε νερό.

Οι ποικιλίες της πρώτης κατηγορίας ονομάζονται Ιαπωνικού τύπου, είναι μικρόκαρπες, χαμηλού ύψους, αντέχουν στο πλάγιασμα, δίνουν μεγαλύτερες αποδόσεις και αντιπροσωπεύουν το 75% των καλλιεργουμένων παγκόσμια εκτάσεων με ρύζι. Οι ποικιλίες της δεύτερης κατηγορίας ονομάζονται Ινδικού τύπου, είναι μακρόκαρπες με υψηλά και αδύνατα στελέχη, αποδίδουν λιγότερο και καταλαμβάνουν το 10% των εκτάσεων. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα ανήκουν και στους δύο τύπους και χωρίζονται σε τρεις ομάδες ανάλογα με το μέγεθος του κόκκου.

Μικρόκαρπες: Μπαλίλα.

Μεσόκαρπες: Ισπανική Α.

Μεγαλόκαρπες: Στρυμώνας, Αξιός, Μπλου -μπέλ.

## 2.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Ζημιές από έντομα δεν είναι συνήθεις στους ελληνικούς ορυζώνες. Έχουν αναφερθεί μικρές προσβολές από νηματώδεις, βλαστορρήκτες και τζιτζικάκια. Ορισμένα μαλακόστρακα, που αναδεύουν το έδαφος, προκαλούν ξερίζωμα των νεαρών φυτών. Στις αποθήκες προκαλούνται ζημιές από τα ίδια έντομα που προσβάλλουν τα χειμερινά σιτηρά.

Ο μύκητας πιρικουλάρια προκαλεί σοβαρές προσβολές στα φύλλα, στα στελέχη και στις ταξιανθίες των φυτών. Αντιμετωπίζεται με χρήση υγιούς σπόρου, καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών και κατάλληλα μυκητοκτόνα.

Σε μικρότερο βαθμό έχουν αναφερθεί τήξεις νεαρών φυταρίων, σηψιρριζίες και ελμινθοσπορίωση.

## 2.4 Σόργο

### 2.4.1 Οικονομική σημασία

Το σόργο είναι το τέταρτο σε διάδοση σιτηρό μετά το σιτάρι, το ρύζι

και τον αραβόσιτο. Καλλιεργείται παγκόσμια σε έκταση 420 εκατομμυρίων στρεμμάτων και η παραγωγή ανέρχεται σε 60-70 εκατομμύρια τόνους. Η χώρα που καλλιεργεί τις μεγαλύτερες εκτάσεις είναι η Ινδία και ακολουθούν η Νιγηρία, οι Η.Π.Α., το Σουδάν, η Κίνα και η Αργεντινή. Στη χώρα μας η καλλιέργεια του σόργου συνεχώς μειώνεται και σήμερα περιορίζεται σε μικρές εκτάσεις (9.000 στρέμματα), για παραγωγή σκούπας στο νομό Έβρου.

## 2.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο καρπός του σόργου είναι ισοδύναμος με αυτού του αραβοσίτου από πλευράς θρεπτικής αξίας και χρησιμοποιείται σε χώρες, όπως το Σουδάν και η Νιγηρία για τη διατροφή του ανθρώπου. Ο καρπός χρησιμοποιείται κυρίως στη διατροφή των ζώων, ιδίως στην πτηνοτροφία. Για βιομηχανική χρήση χρησιμοποιείται για παραγωγή αλκοόλης, αμυλοπηκτικής, αμύλου, γλυκόζης κ.λπ. Από τις ταξιανθίες ορισμένων ποικιλιών παράγονται σκούπες και οι χορτοδοτικές ποικιλίες ή σόργα του Σουδάν χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφή χλωρή, ενσιρωμένη ή σανός. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην κατανάλωση βιομάζας σόργου γιατί περιέχει **ντουρίνη** ένα κυανιούχο γλυκοζίδιο. Από τη διάσπαση της ντουρίνης προκύπτει υδροκυάνιο, που είναι ιδιαίτερα τοξικό για τα ζώα.

## 2.4.3 Περιγραφή του φυτού

Το **εμβρυακό ριζικό σύστημα** αποτελείται από μια μόνο δευτερογενή ρίζα, μόνιμες και εναέριες ρίζες. Το **μόνιμο ριζικό σύστημα** μπορεί να φθάσει σε βάθος 2,5 μέτρων και έχει διπλάσια περίπου ικανότητα απορρόφησης νερού συγκριτικά με τον αραβόσιτο.

Το **στελέχος** είναι κάλαμος με ύψος 0,5 - 5 μέτρων, ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες καλλιέργειας. Τα στελέχη μπορεί να είναι χυμώδη και ο χυμός μπορεί να έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη (ζαχαρούχο σόργο). Ο αριθμός των αδελφιών εξαρτάται από την ποικιλία και το περιβάλλον (εικ.2.20).

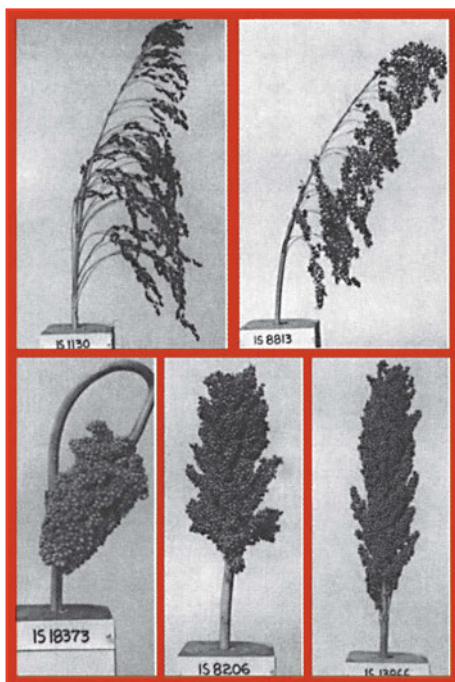
Τα **φύλλα** μοιάζουν με του αραβοσίτου, έχουν οδοντώσεις περιφερειακά, είναι μικρότερα σε μέγεθος και έχουν ιδιότητες αντοχής σε συνθήκες ξηρασίας.

Η **ταξιανθία** είναι φόβη συμπαγής ή αραιή και από τους κόμβους των διακλαδώσεων της εκφύονται τα **σταχύδια**. Κάθε σταχύδιο αποτελείται από δύο λέπυρα και δύο άνθη, το ένα γόνιμο και το άλλο άγονο. Το γόνιμο άνθος αποτελείται από το χιτώνα και τη λεπίδα, τρεις στήμονες και τον ύπερο (εικ.2.21).

Ο καρπός έχει σχήμα στρογγυλό ή επίμηκες και διαφορετικά χρώματα, όπως λευκό, κόκκινο ή καστανό. Τα μέρη του σπόρου είναι τα ίδια με το σπόρο του αραβοσίτου.



**Εικόνα 2.20**  
Καλλιέργεια σόργου.



**Εικόνα 2.21**  
Ταξιανθίες σόργου.

## 2.4.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος του σόργου είναι μικρός και διαρκεί από 130-160 ημέρες. Σε μερικές πρώιμες ποικιλίες η καλλιεργητική περίοδος μπορεί να διαρκεί 80 μόνο ημέρες. Το φύτευμα και η ανάπτυξη του σόργου ακολουθούν την ίδια πορεία όπως στον αραβόσιτο. Το αδελφωμα ξεκινά δύο εβδομάδες μετά το φύτευμα και μπορεί να συνεχίζεται και μετά την άνθιση. Το χορτοδοτικό σόργο έχει μεγάλο αριθμό αδελφιών. Όταν θερίζεται, αναπτύσσει νέα αδελφια και μπορεί να δίνει περισσότερες κοπές στον ίδιο χρόνο.

Η άνθιση ξεκινά 2-6 ημέρες, μετά την εμφάνιση των ταξιανθιών ακόμα και πριν την έξοδο της φόβης από τον κολεό του φύλλου. Το σόργο είναι κατά κύριο λόγο αυτογονιμοποιούμενο φυτό. Μετά τη γονιμοποίηση, ο σπόρος είναι ώριμος, ένα μήνα περίπου, μετά την εμφάνιση της ταξιανθίας.

## 2.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 2.4.5.1 Κλίμα

Είναι φυτό τροπικής προέλευσης, που προσαρμόζεται και στις εύκρατες χώρες και η καλλιέργειά του εκτείνεται μέχρι 40° Β γεωγραφικό πλάτος. Η άριστη θερμοκρασία για το φύτεμα είναι 32-35 °C και για την ανάπτυξη 27-32 °C. Είναι φυτό μικρής ημέρας, πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία, αλλά και στην υπερεπάρκεια υγρασίας. Λόγω της εξαιρετικής ανθεκτικότητάς του στην ξηρασία ονομάζεται και "καμήλα" των σιτηρών.

### 2.4.5.2 Έδαφος

Δεν έχει ιδιαίτερες εδαφικές απαιτήσεις και είναι ανθεκτικό στην αλατότητα.

## 2.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 2.4.6.1 Αμειψισπορά

Το σόργο μπορεί να ακολουθήσει οποιοδήποτε φυτό στο σύστημα αμειψισποράς ή να καλλιεργείται συνεχώς για αρκετά χρόνια. Έχει όμως αρνητική επίδραση στις επόμενες καλλιέργειες, γιατί εξαντλεί την υγρασία, τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους και υποβαθμίζει την εδαφική δομή. Τα φυτικά υπολείμματα του σόργου, όπως και του τεύτλου, περιέχουν μεγάλη ποσότητα ζαχάρων, που ευνοούν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών του εδάφους, οι οποίοι συναγωνίζονται με τα φυτά της επόμενης καλλιέργειας για το άζωτο του εδάφους. Μετά από λίγους μήνες, όταν γίνει η αποσύνθεση των φυτικών υπολειμμάτων του σόργου, τα φυτά αναπτύσσονται ταχύτατα. Τα προβλήματα διορθώνονται, αν γίνει χλωρή λίπανση με ψυχανθή, προσθήκη ανόργανων λιπασμάτων και κοπριάς. Μερικά παραδείγματα αμειψισπορών είναι τα εξής:

σανοδοτικό ψυχανθές - σόργο - αραβόσιτος  
χειμερινό σιτηρό - σόργο - χειμερινό ψυχανθές

### 2.4.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του αγρού για τη σπορά είναι ίδια με του αραβοσίτου, αλλά το χωράφι πρέπει να είναι καθαρό από ζιζάνια και το έδαφος περισσότερο κοκκοποιημένο πριν τη σπορά.

### 2.4.6.3 Σπορά

Η σπορά γίνεται δύο εβδομάδες μετά τη σπορά του αραβοσίτου, όταν η θερμοκρασία του εδάφους έχει σταθεροποιηθεί στους 16 °C. Η καλλιέργεια σπέρνεται με μηχανές σε αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 100-110 εκατοστά για τις ξηρικές καλλιέργειες και 40-50 εκατοστά για τις αρδευόμενες. Οι αποστάσεις στη γραμμή σποράς εξαρτώνται από το αδελφωμα και τη διαθέσιμη υγρασία και κυμαίνονται από 15-60 εκατοστά.

Οι ποσότητες του σπόρου που χρησιμοποιούνται στις καρποδοτικές ποικιλίες κυμαίνονται από 0,25-1,50 κιλό στο στρέμμα, ανάλογα με τη διαθέσιμη υγρασία, ενώ για την παραγωγή βιομάζας γίνονται πυκνές σπορές με ποσότητα σπόρου από 1,7 έως 8 κιλά στο στρέμμα. Το βάθος, που τοποθετείται ο σπόρος, πρέπει να είναι 3-6 εκατοστά.

### 2.4.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Το σόργο είναι ευαίσθητο στον ανταγωνισμό των ζιζανίων, λόγω της αργής πρώτης ανάπτυξής του. Η αντιμετώπισή τους γίνεται μηχανικά με 2-3 σκαλίσματα ή χημικά με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα.

### 2.4.6.5 Λίπανση

Οι απαιτήσεις του σόργου σε ποσότητα και είδος λιπασμάτων είναι παρόμοιες με του αραβοσίτου. Το σόργο χρειάζεται 10-15 μονάδες αζώτου στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών. Η επιφανειακή λίπανση πρέπει να γίνεται τις πρώτες 30 ημέρες μετά το φύτευμα.

### 2.4.6.6 Άρδευση

Αν και το σόργο είναι φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία, οι αποδόσεις του αυξάνονται με την άρδευση. Συνήθως δίνονται τρεις αρδεύσεις: η πρώτη πριν τη σπορά, η δεύτερη πριν την εμφάνιση της ταξιανθίας και η τρίτη στα πρώτα στάδια γεμίσματος των σπόρων.

### 2.4.6.7 Συγκομιδή

Στην ωρίμανση οι σπόροι έχουν το τελικό τους χρώμα, σκληραίνουν και η υγρασία του σπόρου είναι 15-20 %. Η συγκομιδή στις καρποδοτικές ποικιλίες γίνεται με θεριζαλωνιστικές μηχανές μικρών

σιτηρών. Στις χορτοδοτικές ποικιλίες η κοπή των φύλλων και των στελεχών γίνεται με χορτοκοπτικές μηχανές στο στάδιο εμφάνισης της ταξιανθίας. Μετά από κάθε αναβλάστηση γίνεται νέα κοπή, ο συνολικός αριθμός των οποίων μπορεί να φθάσει τις τρεις.

## 2.4.7 Ποικιλίες

Το σόργο χωρίζεται σε δύο είδη, το καρποδοτικό σόργο και το χορτοδοτικό ή σόργο του Σουδάν. Στο καρποδοτικό σόργο περιλαμβάνονται ποικιλίες για παραγωγή σπόρου, σκούπας και σιροπιού. Οι ποικιλίες του καρποδοτικού σόργου ταξινομούνται σε διάφορες ομάδες, με κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, όπως Μίλο, Καφίρ, Χεγκάρι, Φετερίτα και Ντούρρα.

## 2.4.8 Εχθροί και ασθένειες

Το σόργο ζημιώνεται από τις ίδιες ασθένειες και έντομα όπως ο αραβόσιτος και αντιμετωπίζονται με τους ίδιους τρόπους. Ο άνθρακας και το ελμινθοσπόριο προσβάλλουν συχνά το σόργο, ενώ οι ζημιές από τις αγρότιδες και τους μύκητες των νεαρών φυταρίων είναι λιγότερες. Σοβαρό πρόβλημα για το καρποδοτικό σόργο είναι τα πουλιά και η αντιμετώπισή τους είναι πολύ δύσκολη.

## 2.5 Κεχρί

### 2.5.1 Οικονομική σημασία

Η καλλιέργεια του κοινού κεχριού περιορίζεται σήμερα σε λίγες χώρες της Αφρικής και της Ασίας. Οι εκτάσεις που καλλιεργούνται με κεχρί κυμαίνονται από 350-360 εκατομμύρια στρέμματα και η παραγωγή ανέρχεται σε 25-28 εκατομμύρια τόνους. Στην Ελλάδα η καλλι-

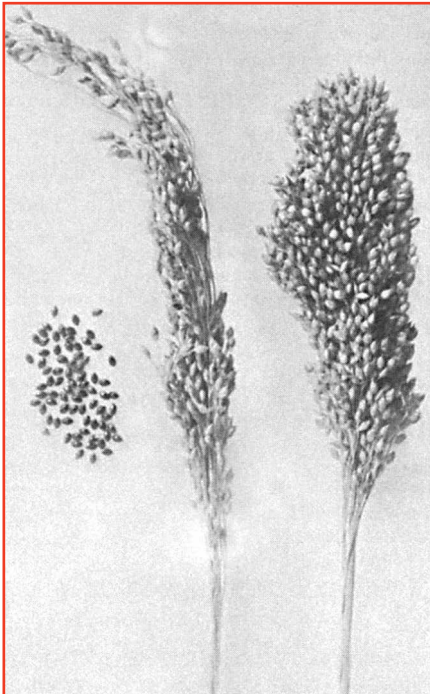
έργειά του ήταν περιορισμένη σε ορεινές περιοχές, σήμερα όμως δεν καλλιεργείται καθόλου.

## 2.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Το κεχρί καλλιεργείται για παραγωγή καρπού και βιομάζας. Ο καρπός μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανθρώπινη διατροφή για παραγωγή ψωμιού, σε σουπες ή για παραγωγή αλκοολούχων ποτών. Χρησιμοποιείται ακόμη στην κτηνοτροφία και για τη διατροφή των πουλιών.

## 2.5.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** είναι φτωχό και εκτείνεται σε μικρό βάθος. Τα **στελέχη** είναι κοίλα, καλύπτονται από τρίχες και το ύψος τους κυμαίνεται από 30-150 εκατοστά.



Ο κολεός του **φύλλου** είναι τριχωτός και το έλασμα είναι λογχοειδές με μικρή γλωσσίδα χωρίς ωτία. Η **ταξιανθία** είναι φόβη αραιή ή συμπαγής και από τους κόμβους των διακλαδώσεων της εκφύονται τα σταχύδια (εικ.2.22). Τα **άνθη** συνήθως αυτογονιμοποιούνται. Ο **σπόρος** διατηρεί τα περιβλήματά του και μετά τον αλωνισμό, έχει σχήμα επίμηκες και διάφορα χρώματα.

**Εικόνα 2.22**

Ταξιανθίες κεχριού.

## 2.5.4 Βιολογικός κύκλος

Το μήκος του βιολογικού κύκλου κυμαίνεται από 50-60 ημέρες και τα στάδιά του μοιάζουν με εκείνα του αραβοσίτου.

## 2.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 2.5.5.1 Κλίμα

Το κοινό κεχρί αναπτύσσεται σε θερμές περιοχές και είναι ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες. Θέλει μικρή φωτοπερίοδο, αλλά μεγάλη ηλιοφάνεια. Δεν έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό, αλλά δεν αντέχει την ξηρασία, γιατί έχει επιπόλαιο ριζικό σύστημα.

### 2.5.5.2 Έδαφος

Μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλα τα εδάφη εκτός από τα αμμώδη.

## 2.5.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 2.5.6.1 Αμειψισπορά

Στην αμειψισπορά μπορεί να αντικαταστήσει τον αραβόσιτο και ακολουθεί χωρίς πρόβλημα οποιοδήποτε φυτό.

### 2.5.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του αγρού για τη σπορά είναι ανάλογη με του αραβοσίτου, θέλει όμως περισσότερο ψιλοχλωματισμένο έδαφος, γιατί έχει μικρό σπόρο.

### 2.5.6.3 Σπορά

Η σπορά γίνεται 1-2 εβδομάδες αργότερα από του αραβοσίτου με σπαρτικές μικρών σιτηρών σε αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 15-30 εκατοστών και βάθος σποράς 2-4 εκατοστά. Οι ποσότητες του σπόρου που απαιτούνται είναι 3-5 κιλά στο στρέμμα για παραγωγή βιομάζας και 2-2,5 κιλά στο στρέμμα για παραγωγή σπόρου.

### 2.5.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται κυρίως με σκαλίσματα και με την κατάλληλη αμειψισπορά.

### 2.5.6.5 Λίπανση

Οι συνιστώμενες δόσεις λιπασμάτων κυμαίνονται μεταξύ 10-15 κιλών Ν, 1,5-4 κιλών Ρ και 2,5-5 κιλών Κ ανά στρέμμα.

### 2.5.6.6 Άρδευση

Το κεχρί δεν αρδεύεται, αν και η επάρκεια του εδαφικού νερού στα κρίσιμα στάδια βελτιώνει τις τελικές αποδόσεις.

### 2.5.6.7 Συγκομιδή

Το κεχρί παρουσιάζει ανομοιομορφία στην ωρίμανση και η συγκομιδή γίνεται όταν ωριμάσει η μισή ταξιανθία, για να μην υπάρχουν προβλήματα από τινάγματα των σπόρων. Τα φυτά θερίζονται, αφήνονται στο χωράφι να ξεραθούν και αλωνίζονται. Η συγκομιδή των ποικιλιών βιομάζας γίνεται όπως και στα άλλα χορτοδοτικά αγροστώδη.

## 2.5.7 Ποικιλίες

Εκτός από το κοινό κεχρί καλλιεργούνται και άλλα είδη κεχριού όπως το ιταλικό, το ιαπωνικό, το μαργαριτώδες και το δακτυλιοειδές.

## 2.5.8 Εχθροί και ασθένειες

Το κεχρί προσβάλλεται ελάχιστα από ασθένειες ή έντομα. Πιο συνηθισμένη ασθένεια είναι ο άνθρακας, που αντιμετωπίζεται όπως στον αραβόσιτο. Σοβαρές ζημιές προκαλούνται ακόμα από τα πουλιά.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ανοιξιιάτικα σιτηρά ανήκουν στην οικογένεια των αγροστωδών, καλλιεργούνται σχεδόν σε όλο τον κόσμο και χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ανθρώπων και των ζώων. Ο αραβόσιτος, το ρύζι, το σόργο και το κεχρί έχουν θυσανώδες ριζικό σύστημα που αποτελείται από εμβρυακές, μόνιμες και εναέριες ρίζες. Το κύριο στέλεχος και τα αδέρφια αποτελούνται από κόμβους και μεσογονάτια. Τα φύλλα είναι γραμμοειδή, παραλληλόνευρα και αποτελούνται από κολεό, έλασμα, γλωσσίδα και ωτία. Η ταξιανθία έχει αρσενικά και θηλυκά άνθη σε διαφορετικά μέρη του φυτού (αραβόσιτος) ή είναι φόβη (ρύζι, σόργο, κεχρί) και αποτελείται από σταχύδια, που φέρουν ένα ή περισσότερα άνθη. Ο βιολογικός κύκλος περιλαμβάνει έξι στάδια (φύτρωμα, αδελφωμα, καλάμωμα, ξεστάχουασμα, άνθιση και ωρίμανση).

Τα ανοιξιιάτικα σιτηρά κατάγονται από περιοχές με τροπικό κλίμα, σπέρνονται κατά κανόνα την άνοιξη και συγκομίζονται στο τέλος του καλοκαιριού. Υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν την ανάπτυξη και τις αποδόσεις των ανοιξιιάτικων σιτηρών. Αποδίδουν καλύτερα σε γόνιμα αργιλλοπηλώδη εδάφη.

Οι καλλιεργητικές εργασίες, πριν και μετά τη σπορά (προετοιμασία του εδάφους, λίπανση, ζιζανιοκτονία και καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών), γίνονται με σκοπό την αύξηση της παραγωγής και τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων. Έχουν κατά κανόνα μεγαλύτερες απαιτήσεις σε νερό και θρεπτικά στοιχεία συγκριτικά με τα χειμερινά σιτηρά. Εναλλαγή των ανοιξιιάτικων σιτηρών με ψυχανθή συνιστάται για τη βελτίωση της εδαφικής δομής και τον έλεγχο εχθρών και ασθενειών.

Το έδαφος κατά τη σπορά πρέπει να είναι κοκκοποιημένο. Η σπορά γίνεται σε γραμμές με ειδικές σπαρτικές μηχανές με τις οποίες καθορίζεται η κατάλληλη ποσότητα σπόρου, οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και το βάθος σποράς. Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με σκαλίσματα και με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Οι σύγχρονες ποικιλίες και τα υβρίδια που καλλιεργούνται σήμερα είναι περισσότερο απαιτητικές σε λιπαντικά στοιχεία και νερό από τις παλαιότερες. Τα ανοιξιιάτικα σιτηρά, όπως και τα χειμερινά, συγκομίζονται με θεριζαλωνιστικές μηχανές.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πού χρησιμοποιείται ο αραβόσιτος;
2. Τι γνωρίζετε για το ριζικό σύστημα του αραβοσίτου;
3. Περιγράψτε τις ταξιανθίες του αραβοσίτου και τη θέση τους πάνω στο φυτό.
4. Ποιες είναι οι άριστες κλιματικές συνθήκες για τα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του αραβοσίτου;
5. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της αμειψισποράς στην καλλιέργεια του αραβοσίτου; Αναφέρατε μερικά παραδείγματα αμειψισπορών στις οποίες να συμμετέχει ο αραβόσιτος.
6. Τι είναι η επίσπορη καλλιέργεια αραβοσίτου και πότε σπέρνεται;
7. Πότε και πώς γίνεται η σπορά του αραβοσίτου στη χώρα μας;
8. Ποιες είναι οι ανάγκες λίπανσης μιας καλλιέργειας αραβοσίτου;
9. Τι γνωρίζετε για την άρδευση του αραβοσίτου;
10. Πότε και πώς γίνεται η συγκομιδή στον αραβόσιτο;
11. Τι γνωρίζετε για την αποθήκευση του σπόρου του αραβοσίτου;
12. Τι είναι τα υβρίδια και για ποιους λόγους έχει επεκταθεί η χρησιμοποίησή τους;
13. Σε ποιες ομάδες ανήκουν τα καλλιεργούμενα υβρίδια του αραβοσίτου;
14. Πού χρησιμοποιείται το ρύζι;
15. Περιγράψτε ένα φύλλο ρυζιού.
16. Ποιες είναι οι άριστες συνθήκες καλλιέργειας του ρυζιού;
17. Πώς γίνεται η διαμόρφωση του αγρού σε λεκάνες;
18. Με ποιους τρόπους μπορεί να γίνει η εγκατάσταση των φυτών στον ορυζώνα;
19. Πώς γίνεται η σπορά του ρυζιού σε ξερό έδαφος;
20. Πώς γίνεται η σπορά του ρυζιού σε κατακλυσμένο έδαφος;
21. Πώς γίνεται η καλλιέργεια του ρυζιού στη χώρα μας;
22. Πότε και πώς γίνεται η συγκομιδή του ρυζιού;
23. Πού χρησιμοποιείται το σόργο;

24. Ποιες είναι οι διαφορές ενός φύλλου αραβοσίτου και ενός φύλλου σόργου;
25. Αναφέρατε τα στάδια του βιολογικού κύκλου του σόργου.
26. Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις της καλλιέργειας του σόργου;
27. Τι γνωρίζετε για τα είδη και τις ποικιλίες του σόργου;
28. Πού χρησιμοποιείται το κεχρί;
29. Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις της καλλιέργειας του κεχριού;
30. Τι γνωρίζετε για τη σπορά του κεχριού;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΤΟΝ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟ

#### Σκοπός

Να μπορεί ο μαθητής να αντιμετωπίζει τα ζιζάνια σε μια καλλιέργεια αραβοσίτου.

#### Γενικές πληροφορίες

Ο αραβόσιτος είναι πολύ ευαίσθητος στον ανταγωνισμό των ζιζανίων, ιδίως στα πρώτα στάδια ανάπτυξης (εικ.2.23, 2.24). Η έγκαιρη αντιμετώπιση των ζιζανίων είναι απαραίτητη για την ικανοποιητική απόδοση της καλλιέργειας. Τα ζιζάνια, ανάλογα με τη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου, διακρίνονται σε ετήσια και πολυετή. Από τα ετήσια ζιζάνια του αραβοσίτου αναφέρονται η μουχρίτσα, οι σετάριας, το αιματόχορτο, ο σύφνος, το σινάπι, το βλήτο, η λουβουδιά, η αγριοβαμβακιά και από τα πολυετή ο βέλιουρας, η κύπερη, το κίρσιο και η περικοκλάδα.



Εικόνα 2.23

Καλλιέργεια αραβοσίτου με αναπτυγμένα ζιζάνια.



**Εικόνα 2.24**

Καλλιέργεια αραβοσίτου απαλλαγμένη από ζιζάνια.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με μηχανικά και με χημικά μέσα. Στα μηχανικά μέσα περιλαμβάνονται εδαφική κατεργασία με άροτρο, καλλιεργητή ή δισκοσβάρνα πριν τη σπορά, σκαλίσματα, μετά το φύτερωμα, μεταξύ των γραμμών σποράς, με μηχανικά σκαλιστήρια ή φρεζοσκαλιστήρια (εικ.2.25).



**Εικόνα 2.25**

Σκάλισμα των ζιζανίων σε καλλιέργεια αραβοσίτου.

Η χημική καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με ζιζανιοκτόνα **προσπαρτικά, προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά**. Τα προσπαρτικά ζιζανιοκτόνα (π.χ. EPTC) εφαρμόζονται πριν τη σπορά και απαιτούν ενσωμάτωση. Τα προφυτρωτικά (π.χ. Λάσσο) εφαρμόζονται αμέσως μετά τη σπορά ενώ, μετά το φύτευμα του αραβοσίτου χρησιμοποιούνται μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα όπως οι σουλφονιουρίες (Μιλάγκρο, Ρας).

### **Απαιτούμενα μέσα**

α) Διάφορα προσπαρτικά, προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, κατάλληλα για τον αραβόσιτο, β) Ένας ψεκαστήρας πλάτης, γ) Ένα πλαστικό δοχείο νερού 10-15 λίτρων.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Ο μαθητής διαλύει το ζιζανιοκτόνο στο δοχείο του νερού, αφού υπολογίσει την ποσότητα δραστικής ουσίας του φαρμάκου που χρειάζεται για τα 10 ή τα 15 λίτρα του νερού. Η ποσότητα υπολογίζεται κατ' αναλογία και σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή του φαρμάκου. Γεμίζει τον ψεκαστήρα πλάτης με το ψεκαστικό υγρό και το εφαρμόζει στην καλλιέργεια του αραβοσίτου.

## **Η ΑΡΔΕΥΣΗ ΣΤΟΝ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟ**

### **Σκοπός**

Να είναι σε θέση ο μαθητής να καταστρώνει ένα πρόγραμμα άρδευσης μιας καλλιέργειας αραβοσίτου, που να καλύπτει ολόκληρο το βιολογικό κύκλο του φυτού, από τη σπορά έως τη συγκομιδή.

### **Γενικές πληροφορίες**

Ο αραβόσιτος έχει μεγάλες απαιτήσεις σε εδαφική υγρασία. Η ποσότητα και η συχνότητα των αρδεύσεων εξαρτάται από τη σύσταση του εδάφους και τη διαθεσιμότητα του νερού. Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης τα φυτά έχουν περιορισμένες ανάγκες σε νερό, που όμως αυξάνονται προοδευτικά. Το κρίσιμο στάδιο είναι η περίοδος της άνθισης. Έλλειψη νερού σε αυτή την περίοδο έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής. Η άρδευση

μπορεί να γίνει με **αυλάκια, με τεχνητή βροχή** (εικ.2.26) ή με σύστημα **σταγόνας** (εικ.2.27). Η επιλογή της μεθόδου άρδευσης στηρίζεται σε πολλούς παράγοντες. Οι πιο σημαντικοί από αυτούς είναι η σύσταση του εδάφους, η εξοικονόμηση νερού, η ομοιόμορφη εφαρμογή του, οι δαπάνες εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος.



**Εικόνα 2.26**

Άρδευση αραβοσίτου με τεχνητή βροχή (κανόνι).



**Εικόνα 2.27**

Άρδευση με σταγόνες σε καλλιέργεια αραβοσίτου.

Σε περιοχές που αρδεύονται ευκαιριακά γίνονται 1-3 αρδεύσεις πριν και μετά την άνθιση. Σε αρδευομένους αγρούς γίνονται 6-10 αρδεύσεις, που κλιμακώνονται ως εξής:

- α) Μια άρδευση πριν τη σπορά, που φθάνει σε βάθος 150 εκατοστών, εξασφαλίζει γρήγορο φύτρωμα και γρήγορη πρώτη ανάπτυξη των φυταρίων.
- β) Μια δεύτερη άρδευση 30-50 ημέρες μετά με ποσότητα 60-70 μ.<sup>3</sup> νερού.
- γ) Τρίτη άρδευση μετά από 15 ημέρες με ίδια ποσότητα νερού.
- δ) Τέταρτη άρδευση μετά 15 ημέρες με δόση 100-110 μ.<sup>3</sup> νερού.
- ε) Όταν τα φυτά έχουν ηλικία 65-70 ημερών με δόση 80 -100 μ.<sup>3</sup> νερού, για να εξασφαλιστεί επάρκεια νερού στην κρίσιμη περίοδο της ανάπτυξης.
- στ) Όταν τα φυτά έχουν ηλικία 80 ημερών (στάδιο γαλακτώδους καρπού) με δόση 60-80 μ.<sup>3</sup> νερού (οι δόσεις του νερού αναφέρονται στο στρέμμα).



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ







## 3 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ

### 3.1 Γενικά

Ο καπνός, το βαμβάκι, τα ζαχαρότευτλα και η βιομηχανική τομάτα αποτελούν πολύ σημαντικά φυτά για την ελληνική γεωργία. Καταλαμβάνουν κάθε χρόνο σημαντικές εκτάσεις και από την καλλιέργειά τους εξαρτάται το εισόδημα χιλιάδων αγροτών. Παράγουν προϊόντα εξαγωγικής κατεύθυνσης (βαμβάκι, καπνός, βιομηχανική τομάτα) ή καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες της εσωτερικής αγοράς (ζαχαρότευτλα) και τροφοδοτούν μια ολόκληρη σειρά μεταποιητικών βιομηχανιών. Ο ρόλος τους στη φυσιογνωμία της γεωργίας της χώρας μας είναι πολυποίκιλος και το ποσοστό συμμετοχής τους (ιδίως του βαμβακιού και του καπνού) στο ακαθάριστο γεωργικό προϊόν αξιοσημείωτο.

Δε θα ήταν υπερβολή να υποστηριχθεί ότι τα 4 παραπάνω φυτά αποτελούν πολύτιμα καλλιεργούμενα είδη για την ελληνική γεωργία και το μέλλον τους θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα στα πλαίσια των αποφάσεων της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 3.2 Καπνός

#### 3.2.1 Οικονομική σημασία

Ο καπνός, που ήρθε στην Ισπανία από το Περού, κατά το 16<sup>ο</sup> αιώνα και στην Ελλάδα στις αρχές του 18<sup>ου</sup> αιώνα, σήμερα καλλιεργείται και στις πέντε ηπείρους και καταναλώνεται σχεδόν παντού.

Μολονότι το προϊόν του δε χρησιμοποιείται στη διατροφή του ανθρώπου, αλλά καταναλώνεται για απόλαυση, η διάδοσή του διαρκώς διευρύνεται και η σημασία του παραμένει μεγάλη ανά τον κόσμο παρά τις κατά καιρούς αντικαπνιστικές εκστρατείες. Το 80% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής του καταναλώνεται στις χώρες που τον παράγουν και το υπόλοιπο εισέρχεται στο διεθνές εμπόριο.

Ο καπνός παίζει πολύ σοβαρό ρόλο στην παγκόσμια οικονομία. Στις χώρες που παράγουν καπνό, η καλλιέργειά του, ως οικογενειακή εκμετάλλευση, απασχολεί μεγάλο τμήμα από το εργατικό δυναμικό τους. Αλλά και το διεθνές εμπόριο (εισαγωγές - εξαγωγές) του καπνού σε φύλλα και σε βιομηχανοποιημένα προϊόντα, αποτελεί σοβαρό παράγοντα οικονομικής δραστηριότητας των διαφόρων χωρών. Επίσης, η φορολογία στον καπνό αποτελεί σημαντικό έσοδο των δημοσίων ταμείων σε όλα τα κράτη.

Για την Ελλάδα, η καλλιέργεια του καπνού αποτελεί μια από τις πιο δυναμικές γεωργικές απασχολήσεις και έχει μεγάλη οικονομική και εθνική σημασία, γιατί:

- Αξιοποιώντας κατά τον καλύτερο τρόπο το εδαφοκλιματικό περιβάλλον των καπνικών περιοχών, καλλιεργείται σε έκταση περίπου 800.000 στρεμμάτων και εξασφαλίζει εισόδημα σε περισσότερες από 80.000 οικογένειες καπνοπαραγωγών. Αν δε προσθέσουμε και εκείνους που απασχολούνται εποχιακά στο καπνεμπόριο, την καπνοβιομηχανία και τις συναφείς εργασίες που αφορούν τον καπνό, φτάνουμε σε πολλές δεκάδες χιλιάδες κατοίκων που ζουν από τον καπνό.
- Τα έσοδα από τη φορολογία του καπνού αντιπροσωπεύουν το 7% περίπου των έμμεσων φόρων, ενώ το συνάλλαγμα, που εισρέει στη χώρα μας από τις εξαγωγές, είναι επίσης σημαντικό.

### 3.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο καπνός, που καλλιεργείται σ' όλο τον κόσμο, διακρίνεται, με βάση διάφορα κριτήρια, σε κλάσεις και τύπους. Τα κυριότερα από τα κριτήρια αυτά είναι ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η αποξήρανση των καπνών, η βιομηχανική χρήση τους και η περιοχή όπου παράγονται. Η επικρατέστερη ταξινόμηση των καπνών διεθνώς, είναι αυτή που γίνεται κυρίως ανάλογα με τον τρόπο αποξήρανσής τους και περιλαμβάνει τους ακόλουθους τύπους:

- *Βιρτζίνια (Virginia), Αμαρέλλο (Amarello)*. Ξηραίνονται με θερμότητα σε ειδικούς κλιβάνους και είναι κατάλληλα για τσιγάρα και μείγμα πίπας.
- *Καπνά πούρων, Μπέρλεϋ (Burley), Μέρυλαντ (Maryland) κ.ά.* Ξηραίνονται στον αέρα και σε σκιά και χρησιμοποιούνται για πούρα, τσιγάρα, πίπα και μάσημα.
- *Ανατολικά*. Ξηραίνονται υπαίθρια στον ήλιο και είναι κατάλληλα για τσιγάρα και καπνό πίπας.
- *Βιρτζίνια (Virginia)*. Ξηραίνονται με φωτιά και χρησιμοποιούνται για καπνό πίπας, μάσημα και πρέζα.
- Από χημική άποψη, δηλαδή με κριτήρια τους χαρακτήρες της γεύσης και κυρίως τη δράση της νικοτίνης, διακρίνονται οι ακόλουθες καπνικές ομάδες:
- *Όξινα καπνά* (με pH νέφους = 4,5 - 5,5), που είναι κατάλληλα για παρασκευή τσιγάρων. Εδώ υπάγονται τα Ανατολικά και τα Βιρτζίνια (Virginia).
- *Αλκαλικά καπνά* (με pH>7), που είναι κατάλληλα για παρασκευή πούρων. Εδώ υπάγονται τα καπνά Αβάνα (Havana), Μπραζιλία (Brasilia) κ.λπ.
- *Ουδέτερα καπνά*. Εδώ υπάγονται τα καπνά Μπέρλεϋ (Burley) και Μέρυλαντ (Maryland).

Από τους παραπάνω τύπους καπνών, στη χώρα μας σήμερα καλλιεργούνται οι τύποι Ανατολικά, Βιρτζίνια (Virginia) και Μπέρλεϋ (Burley).



**Εικόνα 3.1**  
Πάνω καπνά ανατολικού τύπου και κάτω καπνά Βιρτζίνια.

### 3.2.3 Περιγραφή του φυτού

Τα φυτά του καλλιεργούμενου καπνού, είναι ποώδη, ημιξυλώδη και παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των οργάνων τους και κυρίως των φύλλων και των στελεχών.

Στο χωράφι τα καπνόφυτα εμφανίζουν πολλές πλάγιες **ρίζες**, επειδή η κύρια ρίζα τους αποκόπτεται κατά τη μεταφύτευση. Φυτά με πλούσιο ριζικό σύστημα είναι συνήθως ανθεκτικά στην ξηρασία, αλλά περιέχουν και αυξημένη νικοτίνη στα φύλλα, γιατί η βιοσύνθεση της νικοτίνης γίνεται στις ρίζες των φυτών.

Το ύψος του **βλαστού** των φυτών κυμαίνεται από 1-2 μέτρα και είναι πάντα όρθιος και παχύς, αλλά υπάρχουν και νάνοι ή γιγαντώσωμοι τύποι. Τα **μεσογονάτια διαστήματα** σε μερικούς τύπους είναι όλα κοντά, σε άλλους κοντά στη βάση και επιμηκύνονται προς την κορυφή του βλαστού, και σε άλλους ισομήκη σ' όλο το ύψος του βλαστού.

Τα **φύλλα** των καπνόφυτων είναι συνήθως από 20-30, με εξαίρεση ορισμένους γιγαντώσωμους τύπους, που φέρουν γύρω στα 100 φύλλα. Το περιβάλλον δεν επηρεάζει τον αριθμό των φύλλων, αλλά το μήκος (που κυμαίνεται από 5-90 εκατοστά) και το πλάτος τους. Τα φύλλα της βάσης είναι κατά κανόνα πλατύτερα των φύλλων της κορυφής των φυτών. Το σχήμα των φύλλων ποικίλλει από τύπο σε τύπο και μπορεί να είναι λογχοειδές, ελλειπτικό, ωοειδές ή ενδιάμεσο.

Τα **άνθη** του καπνού εκφύονται σε ταξιανθίες στις κορυφές των φυτών. Κάθε άνθος αποτελείται από μεγάλο κυλινδρικό προς κωδωνοειδή κάλυκα, μήκους 12-25 εκατοστών και 3-5 φορές μεγαλύτερη στεφάνη, χνουδωτή, ρόδινου ή ερυθρού χρώματος. Φέρει 5 στήμονες, από τους οποίους οι 4 φτάνουν στο ύψος της στεφάνης, ενώ ο πέμπτος είναι λίγο κοντότερος.

Ο **καρπός** είναι τετράχωρη κωνική ή κυλινδρική κάψα και περιέχει πολλούς μικρούς σπόρους (10.000 -12.000 σπόροι ζυγίζουν 1 γραμμάριο), ωοειδούς σχήματος και χρώματος από φαιό μέχρι μαύρο.

Από βοτανική άποψη τα καπνά διακρίνονται σε τύπους, κυριότεροι των οποίων είναι οι τύποι Ανατολικά, Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ.

Ως **Ανατολικά καπνά** χαρακτηρίζονται οι μικρόφυλλες ποικιλίες που καλλιεργούνται σε φτωχά εδάφη υπό ξηρικές συνθήκες και τα προϊόντα τους ξηραίνονται στον ήλιο. Αποκτούν κίτρινο έως ερυθρό υπό χρωματισμό και διαθέτουν ευγενή καπνιστικά χαρακτηριστικά, δηλαδή άρωμα και γεύση (εικ.3.1).

Ανατολικά καπνά παράγονται στην Ελλάδα, Τουρκία, Γιουγκοσλαβία, Βουλγαρία και Ρωσία. Σε μερικές άλλες χώρες (Ρουμανία, Πολωνία κ.ά.), καλλιεργούνται ορισμένες μεγαλόφυλλες ποικιλίες ανατολικών καπνών, υπό ακατάλληλες συνθήκες και παράγουν προϊόν κατώτερης ποιότητας. Πρόκειται για τα λεγόμενα **ημιανατολικά** καπνά.

### 3.2.4 Βιολογικός κύκλος

Τα φυτά του καλλιεργούμενου καπνού είναι ετήσια και σπάνια διετή ή τριετή. Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο, την ποικιλία και τις συνθήκες κλίματος. Στη χώρα μας, η εγκατάσταση καπνοσπορείων αρχίζει από τον Ιανουάριο, στις πρώιμες περιοχές, ενώ στις όψιμες, η ωρίμανση των φύλλων ολοκληρώνεται μέχρι και 4 μήνες μετά τη μεταφύτευση των καπνοφυταρίων, δηλαδή μέσα στο Σεπτέμβριο.

### 3.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

#### 3.2.5.1 Κλίμα

Τα όρια της θερμοκρασίας μέσα στα οποία μπορούν να αναπτυχθούν οι καλλιεργούμενοι στην Ελλάδα τύποι καπνού (Ανατολικά, Βιρτζίνια, Μπέρλεϋ) είναι από 15 μέχρι 35 °C, με άριστη θερμοκρασία για τη γρήγορη και φυσιολογική ανάπτυξη του φυτού, τους 26-27 °C.

Η διάρκεια της περιόδου από τη μεταφύτευση ως την ωρίμανση του καπνού, καθορίζεται κυρίως από τη θερμοκρασία. Όταν αυτή κυμαίνεται κοντά στην άριστη τιμή, η ανωτέρω περίοδος διαρκεί 80-90 ημέρες. Σε μικρότερες όμως θερμοκρασίες, διαρκεί 100-120 ημέρες.

Τα καπνόφυτα είναι ευπαθή στους παγετούς. Γι' αυτό η μεταφύτευση πρέπει να γίνεται, αφού περάσει ο κίνδυνος των παγετών.

Ο καπνός θεωρείται ανθεκτικός στην ξηρασία. Όμως, για να υπάρχει καλή ποιότητα, απαιτείται ικανοποιητική εδαφική υγρασία, η οποία στα καπνά Μπέρλεϋ και Βιρτζίνια είναι περισσότερο αναγκαία απ' όσο στα Ανατολικά.

Η ηλιοφάνεια παίζει, επίσης, σημαντικό ρόλο στην καπνοκαλλι-

έργεια και επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο τον κάθε τύπο καπνού. Ειδικότερα, με μεγάλη ηλιοφάνεια παράγονται μικρά κύτταρα με μεγάλη περιεκτικότητα ζαχάρων, αλλά μικρότερη πρωτεϊνών και δημιουργούνται φύλλα χοντρά, σκουρόχρωμα, με περισσότερο άρωμα. Με μικρή ηλιοφάνεια, αντίθετα, παράγονται επιμήκη κύτταρα και δημιουργούνται λεπτότερα και ανοιχτόχρωμα φύλλα, με βελτιωμένη καυσιμότητα, μικρότερο ειδικό βάρος, λιγότερο άρωμα και ουδέτερη γεύση.

### 3.2.5.2 Έδαφος

Ο καπνός μπορεί να αναπτυχθεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών. Ακατάλληλα θεωρούνται τα πολύ συνεκτικά με κακή στράγγιση, όπως και τα πολύ αμμώδη. Επίσης, ακατάλληλα είναι τα αλατούχα και αλκαλιωμένα εδάφη. Όμως, οι διάφοροι τύποι καπνών έχουν και διαφορετικές απαιτήσεις σε έδαφος. Έτσι, τα ανατολικά καπνά αξιοποιούν καλύτερα τα μικρής γονιμότητας έως άγονα εδάφη. Τα καπνά Βιρτζίνια αναπτύσσονται καλύτερα σε εδάφη αρδευόμενα, αμμώδη, πηλοαμμώδη ή αμμοπηλώδη που στραγγίζουν καλά και είναι φτωχά σε άζωτο και οργανική ουσία. Τα καπνά Μπέρλεϋ αναπτύσσονται καλύτερα σε συνεκτικά εδάφη, αρδευόμενα, γόνιμα, με καλή στράγγιση και πλούσια σε οργανική ουσία.

## 3.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 3.2.6.1 Καπνοσπορείο

Είναι ο τόπος όπου σπέρνεται ο καπνόςπορος, για να βλαστήσει και να δώσει τα φυτάρια, τα οποία αργότερα **μεταφυτεύονται** στον αγρό. Αυτό γίνεται, γιατί η σπορά του καπνόςπορου κατευθείαν στον αγρό δεν πετυχαίνει, εξαιτίας του πολύ μικρού μεγέθους του σπόρου, καθώς και των αυξημένων φροντίδων που απαιτούνται για την προστασία των νεαρών φυταρίων από εχθρούς, ασθένειες και αντίξοες καιρικές συνθήκες.

Το καπνοσπορείο (κν. φυτώριο, βραγιά, τζάκι, χασλαμάς κ.λπ.), εγκαθίσταται κοντά στο σπίτι του παραγωγού, κοντά σε νερό, σε μέρος προσηλιακό, με μικρή κλίση και στραγγερό, περιφραγμένο για προστασία από ζώα και με έδαφος ελαφρύ κατά το δυνατό, απαλλαγμένο από ασθένειες και έντομα και μακριά από επικίνδυνες για τον καπνό καλλιέργειες, όπως η πατάτα ή η τομάτα (εικ.3.2).

Η εγκατάσταση του καπνοσπορείου προαπαιτεί οπωσδήποτε απολύμανση του εδάφους από εχθρούς και ασθένειες των φυτών.

Διακρίνουμε καπνοσπορεία **ψυχρά** (θερμαίνονται μόνο με τον ήλιο) και **θερμά** (θερμαίνονται από κοπριά, ατμό ή ηλεκτρισμό).

Η προετοιμασία των καπνοσπορειών γίνεται από τον Ιανουάριο ως το Μάρτιο, ανάλογα με την περιοχή και περιλαμβάνει προσθήκη βελτιωτικών υλικών (άμμος, κοπριά), λεπτοτεμαχισμό του εδάφους, ισοπέδωση, απαλλαγή από ζιζάνια, δημιουργία αφράτου χώματος, με κατάλληλη υγρασία (ρώγος) και λίπανση, με κοπριά ή ανόργανα λιπάσματα.

Την προετοιμασία ακολουθεί η απολύμανση και η καταπολέμηση των ζιζανίων.

Κατάλληλα απολυμαντικά είναι το βρωμιούχο μεθύλιο (60 γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο), Βαπάμ (100 κυβικά εκατοστά ανά τετραγωνικό μέτρο), Νεμαπάμ (100 κυβικά εκατοστά ανά τετραγωνικό μέτρο), Ντι-Τράπεξ (50 κυβικά εκατοστά ανά τετραγωνικό μέτρο) κ.ά.

Η έκταση του σπορείου που αναλογεί για κάθε στρέμμα φυτείας, είναι η ακόλουθη:

- 8-10 τετραγωνικά μέτρα σπορείου για τα αμερικανικού τύπου καπνά (Βιρτζίνια, Μπέρλεϋ).
- 10-15 τετραγωνικά μέτρα σπορείου για ουδέτερα και γεύσης (Καμπά-κουλάκ, Σαμψούς κ.ά.)
- 15-20 τετραγωνικά μέτρα σπορείου για τα αρωματικά (Μπασμάς).

Η εποχή σποράς του καπνοσπορείου καθορίζεται από τις κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής (Ιανουάριος - Ν. Ελλάδα, έως Μάρτιος - Β. Ελλάδα).

Χρησιμοποιείται σπόρος υγιής, γενετικά καθαρός, με βλαστικότητα άνω του 85 % και ποικιλία με καλή προσαρμοστικότητα στην περιοχή, καθώς και αντοχή σε "δύσκολες" ασθένειες. Η ποσότητα του σπόρου σποράς κυμαίνεται από 0,5 - 1 γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο (Τσεμπέλια), μέχρι 0,15 γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο (Μπέρλεϋ, Βιρτζίνια) και αναμιγνύεται με στάχτη ή λεπτή άμμο, για να επιτευχθεί ομοιόμορφη κατανομή του. Πριν από τη σπορά γίνεται συμπίεση της ισοπεδωμένης επιφάνειας του σπορείου με σανίδι. Αφού διασκορπιστεί ο σπόρος "στα πεταχτά", ακολουθεί σκέπασμά του με λεπτό στρώμα χωνεμένης και κοσκινισμένης κοπριάς, ελαφρά συμπίεση πάλι με σανίδι και πότισμα.

Στη συνέχεια, το καπνοσπορείο δέχεται κάποιες περιπολήσεις και φροντίδες για καλό φύτρωμα και ομαλή και απρόσκοπτη ανάπτυξη των φυτών, όπως:

- Ποτίσματα ελαφρά και συχνά στην αρχή, τα οποία περιορίζονται λίγες μέρες πριν από τη μεταφύτευση, ώστε να σκληραγωγηθούν (ψηθούν) τα φυτά. Ποτίζονται όμως οπωσδήποτε την προηγούμενη της μεταφύτευσης.
- Καλύμματα πλαστικά από πολυαιθυλένιο, που στερεώνεται πάνω σε συρμάτινο σκελετό. Τα καλύμματα τοποθετούνται σε ύψος 40-50 εκατοστά από την επιφάνεια του σπορείου, για προστασία και πρωίμιση της παραγωγής φυταρίων και αφαιρούνται προσωρινά, όταν η θερμοκρασία κάτω απ' αυτά υπερβαίνει τους 25 °C και τελείως 35-40 ημέρες μετά τη σπορά.
- Βοτάνισμα με τα χέρια, για την απαλλαγή από τα ζιζάνια. Παλιότερα ήταν μια συνηθισμένη φροντίδα, αλλά σήμερα σχεδόν έχει λυθεί το πρόβλημα με την απολύμανση των καπνοσπορείων κατά την προετοιμασία τους. Όταν αυτή γίνεται σωστά, μαζί με τους παθογόνους μικροοργανισμούς του εδάφους, καταστρέφονται και οι σπόροι των ζιζανίων (εκτός κουσκούτας και αγριοτριφυλλιού).
- Προσθήκη κοπριάς, χωνεμένης και απολυμασμένης σε λεπτό στρώμα, μετά το φύτερωμα και όταν τα φυτά αποκτήσουν 3-4 φύλλα. Η κοπριά συντελεί στην καλύτερη ριζοβολία και στήριξη των μικρών φυτών.
- Υδρολίπανση (επιφανειακή λίπανση) καπνοσπορείου. Εφαρμόζεται εφ' όσον τα φυτάρια παραμένουν καθυστερημένα και κίτρινα. Διαφορετικά, οι υδρολιπάνσεις καλό είναι να αποφεύγονται.
- Φυτοπροστασία. Εφαρμόζεται με κατάλληλα χημικά φυτοπροστατευτικά σκευάσματα, εναντίον μυκήτων, εντόμων και άλλων ζωικών εχθρών των φυτών, εάν διαπιστωθεί κίνδυνος προσβολής.

### 3.2.6.2 Αμειψισπορά

Στη χώρα μας, εξαιτίας κυρίως του μικρού μεγέθους των χωραφιών, δεν υπάρχει συνήθως μεγάλη ευκολία επιλογής του κατάλληλου αγρού για καπνοκαλλιέργεια, και έτσι συχνά ακολουθείται η μονοκαλλιέργεια για πολλά χρόνια, με όλα τα γνωστά αρνητικά της αποτελέσματα. Σε περιοχές με μεγαλύτερο μέγεθος χωραφιών, συνηθίζεται η αμειψισπορά καπνός - σιτάρι ή διάφορες άλλες παραλλαγές της. Τότε, εφαρμόζεται ισχυρή λίπανση στο σιτάρι και ελάχιστη στον καπνό, και αυτό έχει αποδειχτεί στην πράξη πολύ ωφέλιμο και για τα δύο. Όμως, επειδή ο καπνός είναι φυτό που εξαντλεί το έδαφος, το σωστό σχήμα αμειψισποράς είναι ψυχανθές - σιτάρι - καπνός, για να ωφελείται από την περίσσεια αζώτου το σιτάρι και να ακολουθεί ο καπνός ανατολικού τύπου.

### 3.2.6.3 Προετοιμασία του καπναγρού

Ένα βαθύ φθινοπωρινό όργωμα, για το παράχωμα των φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, τα οποία έτσι αυξάνουν την οργανική ουσία του εδάφους, θεωρείται απαραίτητο. Πριν από τη μεταφύτευση την άνοιξη, καλό είναι να γίνεται ένα ελαφρό όργωμα. Στη συνέχεια ακολουθεί η βασική λίπανση και η ζιζανιοκτονία και η προετοιμασία τελειώνει με φρεζάρισμα ή σβάρνισμα, για την ενσωμάτωση του λιπάσματος και του ζιζανιοκτόνου, αλλά και για το ψιλοχωμάτισμα του αγρού.

### 3.2.6.4 Λίπανση

Οι καπναγροί πρέπει να λιπαίνονται με ανόργανη λίπανση, που εφαρμόζεται ως βασική, 2-3 εβδομάδες πριν από τη μεταφύτευση, ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος, για να διαλυθεί και να αξιοποιηθεί έγκαιρα από τα φυτά. Τα λιπάσματα διασκορπίζονται στον αγρό με λιπασματοδιανομέα, μετά το τελευταίο ανοιξιάτικο όργωμα, και ενσωματώνονται στο έδαφος με φρέζα.



Στα ανατολικά καπνά, η ανόργανη λίπανση με το νερό της μεταφύτευσης, καθώς και η επιφανειακή μετά τη μεταφύτευση, επηρεάζουν συνήθως αρνητικά την ποιότητα του καπνού και καλό είναι να αποφεύγονται.

**Εικόνα 3.2**  
Καπνοσπορεία με άριστη ανάπτυξη φυταρίων.

Γενικές οδηγίες για τις ποσότητες των τριών κύριων ανόργανων θρεπτικών στοιχείων, σε λιπαντικές μονάδες (κιλά ανά στρέμμα), που πρέπει να εφαρμόζονται κατά τη βασική λίπανση, δίνονται στον επόμενο πίνακα 3.1. Πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε σημαντική υπέρβαση αυτών των ορίων, μπορεί να έχει ως συνέπεια δυσμενή επίδραση στην ποιότητα του καπνού.

**Πίνακας 3.1**

Κατάλληλες ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου για τη βασική ανόργανη λίπανση του καπνού (λιπαντικές μονάδες = κιλά καθαρού στοιχείου ανά στρέμμα)

Έδαφος αγρών	Αζωτο (N)	Φώσφορος (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Κάλιο (K <sub>2</sub> O)
<b>Καπνά Ανατολικά</b>			
Πολύ φτωχό	4	4-5	6-8
Φτωχό	3	4-5	6-8
Μέτριο	2	4-5	6-8
Γόνιμο	1	4-5	6-8
Πολύ γόνιμο	0	4-5	6-8
<b>Καπνά Βιρτζίνια</b>			
Φτωχό	5-7	10-14	21-24
Μέτριο	3-5	6-10	15-20
Γόνιμο	2-3	4-6	12-15
<b>Καπνά Μπέρλεϋ</b>			
Φτωχό	9	10-14	18-20
Μέτριο	6	8-10	14-18
Γόνιμο	3	6-8	10-14

Τέλος, τόσο η οργανική λίπανση με κοπριά, όσο και η χλωρή λίπανση των καπναγρών είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες, όπου μπορούν να εφαρμοστούν. Πρέπει όμως να συμπληρώνονται και με ανόργανη λίπανση. Κατάλληλα φυτά χλωρής λίπανσης είναι λεπποστέλεχα ψυχανθή (όπως ο βίκος, η φακή κ.λπ.) ή ακόμα και λεπποστέλεχα αγροστώδη (όπως η βρώμη, η σίκαλη κ.λπ.).

### 3.2.6.5 Μεταφύτευση

Για να πετύχει η μεταφύτευση, πρέπει τα καπνοφυτάρια να είναι κατάλληλα γι' αυτό το σκοπό. Τα καπνοφυτάρια είναι έτοιμα για μεταφύτευση, όταν είναι γερά, υγιή, "ψημένα" και σκληραγωγημένα και έχουν ύψος 12-18 εκατοστά, 5-8 φύλλα, χρώμα πράσινο ως ανοιχτό πράσινο και πλούσιο ριζικό σύστημα, χωρίς κεντρική πασσαλώδη ρίζα.

Η εξαγωγή ("τράβηγμα") των καπνοφυταρίων από τα σπορεία γίνεται με ειδικό τρόπο, τρεις φορές περίπου κάθε εβδομάδα και τα καπνοφυτάρια, αφού τοποθετηθούν κατά δεσμίδες σε ειδικά κοφίνια ή πανέρια σε στρώσεις, σκεπάζονται με βρεγμένη λινάτσα και μεταφέρονται στον αγρό, όπου τοποθετούνται στη σκιά.

Η μεταφύτευση γίνεται με το χέρι ή με φυτευτική μηχανή. Και στις δύο περιπτώσεις προηγείται το άνοιγμα μικρών αυλακιών με κατεύθυνση κάθετη προς την κλίση του αγρού, για τον περιορισμό της διάβρωσης του εδάφους ή, σε σχετικά οριζόντιους αγρούς, με κατεύθυνση παράλληλη προς τους επικρατέστερους καλοκαιρινούς ανέμους, για την ενίσχυση της αντοχής των φυτών σ' αυτούς. Αμέσως, με τη φύτευση των φυταρίων ακολουθεί πότισμα στο αυλάκι φύτευσης με άφθονο νερό. Όλοι οι τρόποι μεταφύτευσης αποβλέπουν στο να φέρουν σε επαφή τα ριζικά τριχίδια του φυταρίου με το χώμα του αγρού, ώστε να αρχίσει η θρέψη του φυτού.

Οι **αποστάσεις μεταφύτευσης**, από τις οποίες καθορίζεται και ο αριθμός φυτών στο στρέμμα, σε συνδυασμό με τη γονιμότητα του αγρού και την υγρασία του εδάφους, επηρεάζουν και την ποσότητα και την ποιότητα του καπνού. Η πυκνή φυτεία αυξάνει γενικά την απόδοση και προκειμένου για τις αρωματικές ποικιλίες ανατολικών καπνών, βελτιώνει και την ποιότητα, γιατί παράγονται φύλλα μικρά και περιορίζονται οι αρνητικές επιδράσεις του αζώτου. Στις άλλες όμως ποικιλίες ανατολικών καπνών (γεύσης ή ουδέτερα) τα μικρά φύλλα δεν είναι επιθυμητά κι έτσι οι αποστάσεις είναι μεγαλύτερες.

Οι αποστάσεις μεταφύτευσης μεταξύ των γραμμών και μεταξύ των φυτών επί της γραμμής, δίνονται στον παρακάτω πίνακα 3.2:

**Πίνακας 3.2**

Αποστάσεις μεταφύτευσης καπνών ανατολικού τύπου, Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ σε εκατοστά και αριθμό φυτών ανά στρέμμα

Τύπος/Ποικιλίες	Αποστάσεις (εκ.) Μεταξύ γραμμών	Αποστάσεις (εκ.) Επί γραμμής	Πυκνότητα: Φυτά ανά στρέμμα
<b>1.Ανατολικά:</b>			
Μικρόφυλλες	40	10-12,5	20.000-25.000
Μετρίοφυλλες	50	12,5-15	13.000-16.000
Μεγαλόφυλλες	60	15-12	8.000-11.000
<b>2.Βιρτζίνια-Μπέρλεϋ</b>	<b>90-100</b>	<b>40-50</b>	<b>2.000-2.500</b>

Όταν διαπιστώνονται απώλειες φυτών εξαιτίας κακών συνθηκών, καλό είναι να συμπληρώνονται μέσα σε μια εβδομάδα από τη μεταφύτευση. Αν οι απώλειες είναι μεγάλες (30-40% και πάνω), επαναφυτεύεται ο αγρός.

Η εποχή μεταφύτευσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία εδάφους και αέρα, τη δυνατότητα καλής κατεργασίας και προετοιμασίας του αγρού και την κατάσταση των καπνοφυταρίων. Στη χώρα μας αρχίζει από τα τέλη Μαρτίου - αρχές Απριλίου στις νότιες και τελειώνει στις αρχές Ιουνίου στις βόρειες περιοχές. Διαρκεί περίπου 3-4 εβδομάδες. Από πειράματα του Καπνολογικού Ινστιτούτου Δράμας διαπιστώθηκε ότι στα ανατολικά καπνά καλύτερα αποτελέσματα δίνει η μεσοπρώιμη μεταφύτευση σε κάθε περιοχή.

**3.2.6.6 Φροντίδες στον αγρό**

Στα ανατολικά καπνά, που δε δέχονται πολλά ποτίσματα, δύο σκαλίσματα είναι συνήθως αρκετά για ικανοποιητική καταπολέμηση των ζιζανίων (εκτός της κύπερης). Το πρώτο γίνεται 15-20 ημέρες μετά τη μεταφύτευση και είναι ελαφρύ και το δεύτερο, αφού περάσουν άλλες 15-20 ημέρες από το πρώτο. Με το δεύτερο γίνεται και ελαφρό παράχωμα της βάσης των φυτών για καλή στήριξη.

Στα καπνά Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ, που δέχονται πολλά ποτίσματα, συνήθως είναι αναγκαία 3-4 σκαλίσματα.

Στα ανατολικά καπνά, που οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών είναι μικρές, τα σκαλίσματα γίνονται με ειδικές φρέζες.

Παράλληλα με τα σκαλίσματα, για τον έλεγχο των ζιζανίων στα καπνοχώραφα, χρησιμοποιούνται και ορισμένα χημικά ζιζανιοκτόνα τα οποία αποδείχτηκαν κατάλληλα σε σχετικά πειράματα στη χώρα μας. Αυτά είναι τα ακόλουθα: Τιλάμ, Πααρλάν, Ενάντ, Στομπ, Ντεβρινόλ, Μποναλάν, Νορτρόν, Τομπακρόν, Κομοντόρ κ.ά.

Σε ορισμένους τύπους καπνών (Μπέρλεϋ, Βιρτζίνια, Μαύρα Γαλλίας κ.λπ.), μια συνηθισμένη, πολύ σπουδαία και απαραίτητη φροντίδα είναι το **κορυφολόγημα** των φυτών, το οποίο όχι μόνο αυξάνει την απόδοση, αλλά βελτιώνει και την ποιότητα του ξηρού καπνού. Κορυφολόγημα στα καπνά λέμε την αφαίρεση της ταξιανθίας, όταν αυτή εμφανιστεί, μαζί με ορισμένα φύλλα της κορυφής, τόσα ώστε αυτά που θα μείνουν να είναι 18-20 στα Βιρτζίνια και 20-22 στα Μπέρλεϋ. Με το κορυφολόγημα αυξάνεται το μέγεθος και το πάχος των φύλλων, καθώς και η περιεκτικότητά τους σε ζάχαρα, νικοτίνη και άλλες αζωτούχες ουσίες.

Στα καπνά ανατολικού τύπου, το κορυφολόγημα συνήθως αποφεύγεται, ακριβώς γιατί δημιουργεί φύλλα μεγάλα, παχιά και με περισσότερη νικοτίνη, αλλά αν ποτέ χρειαστεί, πρέπει να γίνεται αρκετά όψιμα, δηλαδή στην ωρίμανση των ταξιανθιών.

Επειδή το κορυφολόγημα, ιδίως το πρώιμο, συντελεί στην έκπτυξη πλαγίων μασχαλιαίων βλαστών, οι οποίοι εξουδετερώνουν τα πλεονεκτήματά του, είναι απαραίτητο να αφαιρούνται αυτοί οι πλάγιοι βλαστοί (βλαστολόγημα). Σήμερα ο έλεγχος αυτών των μασχαλιαίων βλαστών γίνεται με χημικά μέσα, τις λεγόμενες **αντιφυλλιζιακές ουσίες**, που ψεκάζονται στα φυτά και εμποδίζουν την έκπτυξη ή καταστρέφουν τους μικρούς πλάγιους βλαστούς.

### 3.2.6.7 Άρδευση

Οι ανάγκες των φυτών του καπνού σε νερό ποικίλλουν, ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία. Τα ευγενή ανατολικά καπνά αντέχουν περισσότερο στην ξηρασία και κατά κανόνα δεν αρδεύονται, γιατί η άρδευση υποβαθμίζει την ποιότητά τους. Σε εξαιρετικά ξηροθερμική μακρά περίοδο, γίνονται έως δύο αρδεύσεις με 20-25 κυβικά μέτρα νερού ανά στρέμμα, το πολύ, για την καθεμιά. Οι μεγαλόφυλλες ελληνικές ποικιλίες (Τσεμπέλι Αγρίνιου, Μαύρα Άργους, Καμπά-Κουλάκ Πορροίων κ.λπ.) ευνοούνται από 1-3 αρδεύσεις, σε πολύ ξηροθερμικές χρονιές. Τέλος, τα ξενικά καπνά (Μπέρλεϋ, Βιρτζίνια), είναι πολύ απαιτητικά σε νερό, για να δώσουν καλές αποδόσεις και ποιότητα. Υπό τις ελληνικές συνθήκες κλίματος, δέχονται τουλάχιστον 4-6 αρδεύσεις.

Στις αρδεύσεις προτιμάται η μέθοδος της τεχνητής βροχής.

### 3.2.6.8 Συγκομιδή

Τα χρήσιμα μέρη του καπνού είναι τα φύλλα, τα οποία ωριμάζουν και συγκομίζονται διαδοχικά από κάτω προς τα πάνω, σύμφωνα με την ηλικία τους στο καπνοστέλεχος. Έτσι, γίνεται φανερό ότι η περίοδος συλλογής των καπνόφυλλων, η οποία αρχίζει με την ωρίμανση των κάτω φύλλων (γύρω στις 45-55 ημέρες μετά τη μεταφύτευση), διαρκεί άλλες 40-55 ημέρες, όσες δηλαδή χρειάζονται ως την ωρίμανση των πάνω φύλλων, ανάλογα και με την περιοχή, την ποικιλία και τις καλλιεργητικές συνθήκες.

Τα Μπέρλεϋ συγκομίζονται συνήθως λίγο πριν ωριμάσουν τελείως, ενώ τα Βιρτζίνια και τα ανατολικά στην πλήρη ωρίμανση.

Η έναρξη της συλλογής στις νότιες περιοχές της χώρας μας συμπίπτει με τα μέσα Ιουνίου και το τέλος της με το πρώτο 15νθήμερο του Αυγούστου, ενώ στις βόρειες από το πρώτο 15νθήμερο του Ιουλίου μέχρι τις αρχές Σεπτεμβρίου.

Η συγκομιδή διακόπτεται οριστικά με τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές και την πτώση της θερμοκρασίας.

Στην πράξη, τα φύλλα του καπνού συλλέγονται τμηματικά σε ομάδες, τα λεγόμενα επίπεδα ή "χέρια" συλλογής. Συνήθως, σε κάθε "χέρι" συλλέγονται 3-5 φύλλα από κάθε φυτό και όλα τα φύλλα σε 6 "χέρια".

Η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια. Τα καπνόφυλλα πιέζονται στο επάνω μέρος της βάσης τους, οπότε αποσπώνται από το καπνοστέλεχος και συγκεντρώνονται προσεχτικά σε σειρές (τα λεγόμενα "μασούρια" ή "τάπες"). Στη συνέχεια, τα φύλλα τοποθετούνται με προσοχή σε κοφίνια και σκεπάζονται με βρεγμένες λινάτσες, για να μη μαραίνονται ώσπου να μεταφερθούν στον τόπο αρμαθιάσματος.

Η συλλογή γίνεται τις πρωινές ώρες ως τις 10 και μετά διακόπτεται, γιατί τα φύλλα μαραίνονται, αλλά και οι εργαζόμενοι κουράζονται (εκτός αν υπάρχει συννεφιά και δροσιά, οπότε μπορεί να συνεχιστεί).

Κατά τη συγκομιδή δε συλλέγονται τα 2-3 φύλλα της βάσης (πατόφυλλα), ούτε τα φύλλα από πλάγιους βλαστούς (φυλλίζια). Επίσης αποφεύγεται η συλλογή μαραμένων φύλλων ή βρεγμένων, καθώς και τραυματισμένων ή ακάθαρτων από ξένες ύλες.

Μετά τη συλλογή τους τα καπνόφυλλα μεταφέρονται την ίδια μέρα στον τόπο αρμαθιάσματος. Το **αρμάθιασμα** γίνεται με το χέρι ή με ειδικές μηχανές.

Το μήκος της κάθε αρμάθας φτάνει τα 2-3 μέτρα, όπου περιλαμβάνονται 800-1.500 φύλλα (300-500 φύλλα ανά μέτρο). Κατά το αρμάθιασμα γίνεται διαλογή των φύλλων κατά μέγεθος, ωριμότητα και υγιεινή κατάσταση.

### 3.2.6.9 Αποξήρανση

Αποξήρανση των χλωρών καπνόφυλλων είναι η προοδευτική απώλεια της υγρασίας τους, καθώς και ορισμένες φυσικές και χημικές μεταβολές που συμβαίνουν παράλληλα σ' αυτά, κάτω από ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού. Είναι από τις δυσκολότερες και σπουδαιότερες εργασίες του καπνοπαραγωγού, από την οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η ποιότητα του προϊόντος. Ανάλογα με τον τρόπο αποξήρανσης, έχει καθιερωθεί σε όλο τον κόσμο η διάκριση της ποιότητας των καπνών, όπως προαναφέρθηκε (βλ. Τεχνολογική σημασία).

Η αποξήρανση των ανατολικών καπνών γίνεται στο ύπαιθρο από τον ήλιο, κάτω από ειδικές κατασκευές τις "**λιάστρες**", που φέρουν συνήθως πλαστικό κάλυμμα, όπου τοποθετούνται οι αρμάθες των καπνόφυλλων (εικ. 3.3). Κατά τόπους, υπάρχουν διάφορες παραλλαγές από λιάστρες.

Η αποξήρανση ολοκληρώνεται στα εξής τρία στάδια, που δεν είναι σαφώς διαχωρισμένα μεταξύ τους: στάδιο **κιτρινίσματος** φύλλων, στάδιο **σταθεροποίησης** του χρώματος και στάδιο **αποξήρανσης των νεύρων**.

Ο χρόνος της αποξήρανσης επηρεάζεται από τις συνθήκες καιρού, το "χέρι" συλλογής, την πυκνότητα και τον τρόπο αρμαθιάσματος και το βαθμό ωρίμανσης. Η περίοδος αποξήρανσης αρχίζει με τη συλλογή του πρώτου "χεριού" και τελειώνει 3-4 εβδομάδες μετά τη συλλογή του τελευταίου.



Εικόνα 3.3

Ξηραντήριο (λιάστρα) ανατολικών καπνών με κάλυψη από πλαστικό.

Η αποξήρανση των καπνών Βιρτζίνια γίνεται σε ειδικά ξηραντήρια θερμαινόμενα (γνωστά σαν κλίβανοι ή φούρνοι), με ρυθμιζόμενες τε-

χνητές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Οι σύγχρονοι κλίβανοι είναι τεχνολογικά εξελιγμένοι.

Η αποξήρανση των καπνών Μπέρλεϋ και Μέρυλαντ γίνεται πάλι σε ειδικά ξηραντήρια, όπου όμως εξασφαλίζονται οι απαραίτητες συνθήκες υγρασίας και αερισμού, κατά κανόνα χωρίς θέρμανση.

Τέλος, η αποξήρανση των καπνών πούρων γίνεται στον αέρα, σε ειδικά ξηραντήρια που μοιάζουν με αυτά των Μπέρλεϋ και έχουν τις ίδιες συνθήκες ξήρανσης, αλλά υψηλότερη σχετική υγρασία στα πρώτα στάδια αποξήρανσης και μεγαλύτερο χρόνο τελικής αποξήρανσης.

Οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις των ανατολικών καπνών στη χώρα μας είναι 150 κιλά (100-200 κιλά).

#### 3.2.6.10 Χωρική συσκευασία

Οι αρμαθίες (αρμάθες) των ανατολικών καπνών, μετά την αποξήρανσή τους, μεταφέρονται στην αποθήκη (κατά προτίμηση πρωινές ώρες, για να μην τρίβονται τα φύλλα), για διαλογή και συσκευασία.

Η συσκευασία γίνεται κατά τη χειμερινή περίοδο και ως τότε οι αρμαθίες διατηρούνται στην αποθήκη σε **ορμαθούς** ή σε **στίβες**. Ορμαθοί είναι ξηρές αρμάθες κρεμασμένες από την οροφή της αποθήκης, ενώ στίβες είναι ξηρές αρμάθες στιβαγμένες στο δάπεδο της αποθήκης, σε αλληπάλληλα στρώματα, ύψους μέχρι 1 μέτρο, που καλύπτονται με αδιάβροχο ύφασμα. Και με τους δύο αυτούς τρόπους διατήρησης, κατά το φθινόπωρο, λαμβάνει χώρα μια ελαφριά ζύμωση στα καπνά, η οποία βελτιώνει την ποιότητά τους.

Η συσκευασία των ανατολικών καπνών γίνεται μετά τη διαλογή τους σε "παστάλια" και "αρμαθοδέματα" ή "καλούπια", που είναι δέματα διαφόρων μεγεθών.

Η συσκευασία των καπνών Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ γίνεται κυρίως σε φυλλοδέματα με περιτύλιγμα λινάτσας (τσούλι) ή μέσα σε ξύλινα τελλάρα, καθώς και σε αρμαθοδέματα, διαφόρων ποιοτικών κατηγοριών και μεγεθών.

### 3.2.7 Ποικιλίες

Στην Ελλάδα καλλιεργείται μεγάλος αριθμός ποικιλιών ανατολικού τύπου καπνών. Οι ποικιλίες αυτές, με βάση τη βιομηχανική τους

χρήση και τα εμπορεύσιμα χαρακτηριστικά τους, ταξινομούνται στις εξής τρεις βασικές κατηγορίες:

- *Αρωματικά καπνά*. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι το άρωμα. Εδώ ανήκουν τα ευγενή ελληνικά καπνά, δηλαδή οι ποικιλίες Μπασμάς Ξάνθης, Μπασμάς Μακεδονίας, Μαχαλά και Ζίχνα.
- *Καπνά ουδέτερα ή γεμίματος*. Χαμηλής περιεκτικότητας σε νικοτίνη, χωρίς άρωμα και ιδιαίτερη γεύση, μπαίνουν σε οποιοδήποτε μείγμα καπνού τσιγάρων, για να μετριάζουν το χαρακτήρα του βασικού καπνού. Εδώ ανήκουν οι ποικιλίες Κλασικά Καμπά-Κουλάκ Μακεδονίας, Καρατζόβας, Κοντούλα, Μαύρα Ελασσόνας, Μυρωδάτα Αγρινίου, Ζιχνομυρωδάτα, Κοντά Μυρωδάτα Σμύρνης, Τραπεζούς, Θεσσαλίας και Δυτικής Μακεδονίας.
- *Καπνά βασικά ή γεύσεως*. Εκλεκτά καπνά γεύσης, των ποικιλιών Σαμψούς, Μπασή-Μπαγλή, Τσεμπέλια Αγρινίου, Μαύρα Θεσσαλίας, Μαύρα Υπάτης και Μαύρα Άργους.

Κατά τις τελευταίες 2-3 δεκαετίες, έχει μειωθεί σημαντικά η καλλιέργεια των ανατολικών καπνών στην Ελλάδα, λόγω της αλλαγής των συνηθειών των καπνιστών. Τη μεγαλύτερη μείωση έχουν υποστεί τα ουδέτερα και βασικά καπνά.

Επίσης, στη χώρα μας καλλιεργούνται και αμερικάνικου τύπου ποικιλίες (Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ).

### 3.2.8 Εχθροί και ασθένειες

Οι κυριότεροι εχθροί του καπνού είναι διάφορα σαλιγκάρια, έντομα και νηματώδεις.

Τα κοινά σαλιγκάρια και οι γυμνοσάλιαγκες, που κατατρώγουν τα καπνοφυτάρια στα σπορεία, καταπολεμούνται με πιτυρούχα δολώματα εντομοκτόνων ή δολώματα μεταλδεϋδης.

Οι γρυλλοτάλπες, οι αγρότιδες και οι σιδηροσκώληκες προξενούν σοβαρές ζημιές στο υπόγειο μέρος των φυτών, τις πρώτες εβδομάδες μετά τη μεταφύτευση. Καταπολεμούνται με διάφορα κατάλληλα εντομοκτόνα όπως Ντοτάν, Κάουντερ, ή με βραδινούς ψεκασμούς στη βάση των φυτών με ένα εντομοκτόνο πυρεθρίνης.

Από τα έντομα του φυλλώματος σημαντικά είναι ο θρίπας, οι αφίδες, ο αλευρώδης, η φθοριμαία και το πράσινο σκουλήκι που αντιμετωπίζονται με τα κατάλληλα εντομοκτόνα.

Έντομα των καπναποθηκών είναι κυρίως η εφέστια και η λασιό-

δερμα, τα οποία καταπολεμούνται αποτελεσματικά με υποκαπνιστικά εντομοκτόνα φωσφίνης κ.ά.

Νηματώδεις είναι μικροσκοπικά σκουλήκια, που προσβάλλουν τις ρίζες των φυτών και προκαλούν εξογκώματα. Για τον περιορισμό των ζημιών από τους νηματώδεις συστήνονται καλλιεργητικά μέτρα (αμειψισπορά, βαθιά καλοκαιρινά οργώματα, καταστροφή των καπνοστελεχών μετά τη συγκομιδή κ.λπ.), ενώ για την καταπολέμησή τους εφαρμόζεται έγχυση στο έδαφος διβρωμιούχου αιθυλενίου ή Νεμακούρ κ.ά.

Οι κυριότερες ασθένειες του καπνού οφείλονται σε μύκητες, βακτήρια και ιούς.

Σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες είναι η τήξη των σπορείων, η φυτόφθορα, ο περονόσπορος και το ωίδιο του καπνού και η μαύρη σήψη των ριζών. Από τις βακτηριακές ασθένειες αξίζει να αναφερθεί η βακτηριακή κηλίδωση και από τις ιολογικές η κηλιδωτή νέκρωση και το μωσαϊκό του καπνού.

Εκτός από τα κατάλληλα φάρμακα σε όσες περιπτώσεις υπάρχουν, η αντιμετώπιση αρκετών από τις παραπάνω ασθένειες γίνεται σήμερα με τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή και ανεκτικών ποικιλιών.

## 3.3 Βαμβάκι

### 3.3.1 Οικονομική σημασία

Το βαμβάκι καλλιεργείται σε περισσότερες από 90 χώρες σε όλο τον κόσμο. Η συνολική παγκόσμια καλλιεργούμενη έκταση ανέρχεται σε 320-330 εκατομμύρια στρέμματα και η παραγωγή σε 19 εκατομμύρια τόνους εκκοκκισμένο βαμβάκι. Κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Κίνα, οι Η.Π.Α., οι Δημοκρατίες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, η Ινδία, το Πακιστάν, η Βραζιλία, η Τουρκία, το Μεξικό, το Σουδάν, η Ελλάδα κ.ά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση καλλιεργείται μόνο στην Ελλάδα και στην Ισπανία. Στη χώρα μας καταλαμβάνει έκταση 4 εκατομμυρίων στρεμμάτων. Απ' αυτά το 95 % είναι αρδευόμενα και μόνο το 5 % ξηρικά. Η Ελλάδα καταλαμβάνει την πέμπτη θέση στον κόσμο σε επίπεδο μέσων στρεμματικών αποδόσεων, που ανέρχονται σε 280-300 κιλά σύσπορου βαμβακιού. Η ποιότητα των

παραγομένων ινών είναι εξαιρετική, λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών, αλλά και της καλής τεχνικής υποδομής στον τομέα του μηχανολογικού εξοπλισμού. Η καλλιέργεια του βαμβακιού στην Ελλάδα αποδίδει ένα πολύ σημαντικό εισόδημα σε χιλιάδες αγροτικές οικογένειες. Ταυτόχρονα στηρίζει με άμεσο τρόπο μια σειρά μεταποιητικών βιομηχανιών και αποτελεί ένα από τα πρώτα ελληνικά εξαγωγικά προϊόντα. Η συνεχής αύξηση των εκτάσεων που καλλιεργούνται με βαμβάκι οφείλεται στο σημαντικό γεωργικό εισόδημα που αποφέρει, συγκριτικά με άλλες ανταγωνιστικές του καλλιέργειες, όπως ο αραβόσιτος.

### 3.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Οι ίνες του βαμβακιού χρησιμοποιούνται κυρίως στην κλωστοϋφαντουργία (κλωστήρια, υφαντήρια, πλεκτήρια, βαφεία, εργοστάσια κατασκευής ενδυμάτων και βαμβακερών ειδών) και παραλαμβάνονται μετά την **εκκόκκιση** του σύσπορου βαμβακιού. Η διαδικασία της εκκόκκισης περιλαμβάνει την απομάκρυνση των ινών από τους σπόρους του βαμβακιού και γίνεται στα εκκοκκιστήρια.

Ο σπόρος έχει περιεκτικότητα 18-25 % σε λάδι και χρησιμοποιείται στη σπορελαιουργία για παραγωγή λαδιού, σαπουνιών, γλυκερίνης και βερνικιών. Το υπόλειμμα, μετά την παραλαβή του λαδιού, αποτελεί τη βαμβακόπιτα, που χρησιμοποιείται ως ζωτροφή.

### 3.3.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** του βαμβακιού είναι πασσαλώδες και αποτελείται από μια κύρια ρίζα, που μπορεί να φθάσει σε βάθος 2 μέτρων, και πολλές δευτερεύουσες. Το ενεργό ριζόστρωμα εκτείνεται σε βάθος 60 εκατοστών.

Το **στέλεχος** είναι όρθιο, το ύψος του κυμαίνεται από 1,20-1,50 μέτρα και αποτελείται από κόμβους και μεσογονάτια. Από κάθε κόμβο βγαίνουν φύλλα και βλαστοί, φυλλοφόροι ή ανθοφόροι.

Παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στα **φύλλα** ως προς το σχήμα, το μέγεθος και την υφή από φυτό σε φυτό, αλλά και επάνω στο ίδιο φυτό. Τα φύλλα αποτελούνται από το έλασμα, το μίσχο, και δύο

μικρά, οδοντωτά παράφυλλα που βρίσκονται στη βάση του. Το έλασμα του φύλλου μπορεί να έχει 3, 5 ή και 7 λοβούς, και είναι λείο ή χνουδωτό.

Οι οφθαλμοί, που θα εξελιχθούν σε άνθη, ονομάζονται **χτένια** και αρχικά περιβάλλονται από τρία ενωμένα, οδοντωτά στην περιφέρεια βράκτια φύλλα σε σχήμα πυραμίδας (εικ.3.4). Ο κάλυκας κάθε **άνθους** αποτελείται από πέντε μικρά, άνισα ενωμένα μεταξύ τους σέπαλα και η στεφάνη από πέντε πέταλα ενωμένα στη βάση τους, λευκά ή κίτρινα που αργότερα γίνονται ρόδινα, ιώδη και πέφτουν. Οι στήμονες είναι πολλοί και βρίσκονται σε δέκα σειρές γύρω από τον ύπερο.

Ο **καρπός** (κοινώς καρύδι), είναι κάψα που αποτελείται από 3, 5 ή 7 χώρους που περιέχουν 5-11 σπόρους, και ίνες και αποτελούν το **σύσπορο** βαμβάκι. Το σχήμα και το μέγεθος της κάψας εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία του βαμβακιού.

Ο **σπόρος** του βαμβακιού αποτελείται από το σκληρό κέλυφος, (περισπέρμιο) και το έμβρυο που περιέχει τις δύο κοτύλες και τον εμβρυακό άξονα. Ο άξονας του εμβρύου αποτελείται από το επικοτύλιο, το υποκοτύλιο και το ριζίδιο. Σε όλο το φυτό, εκτός από τις ρίζες του, υπάρχουν κηλίδες σκούρου χρώματος που ονομάζονται **νεκτάρια**. Τα νεκτάρια, όταν αναπτύσσονται σε συνθήκες μειωμένου φωτισμού, εκκρίνουν μια τοξική ουσία που ονομάζεται γκοσσυπόλη.



**Εικόνα 3.4**  
Φυτό βαμβακιού με χτένια.

### 3.3.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος του φυτού διαρκεί 170-210 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες, και περιλαμβάνει πέντε στάδια.

*Στάδιο φυτρώματος.* Είναι η περίοδος από τη σπορά μέχρι την εμφάνιση των κοτυληδόνων πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και διαρκεί 8-10 ημέρες (ανάλογα με τις θερμοκρασίες μπορεί να διαρκέσει 3-4 εβδομάδες). Όταν ο σπόρος βρεθεί σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού αναπτύσσει το ριζίδιο που εισχωρεί σε βαθύτερα εδαφικά στρώματα, ενώ ταυτόχρονα επιμηκύνεται το υποκοτύλιο πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι κοτυληδόνες εξέρχονται από το έδαφος διπλασιάζουν την επιφάνειά τους και φωτοσυνθέτουν έντονα μέχρι την ανάπτυξη των πρώτων φύλλων (εικ.3.5).



**Εικόνα 3.5**

Καλλιέργεια βαμβακιού στο στάδιο του φυτρώματος.

*Στάδιο πρώτης ανάπτυξης.* Αφορά την περίοδο από το φύτεμα μέχρι την εμφάνιση των πρώτων χτενιών (εικ.3.6). Διαρκεί 35-50 ημέρες και περιλαμβάνει τη βλαστητική ανάπτυξη του φυτού, δηλαδή την εμφάνιση των φύλλων, την επιμήκυνση του κεντρικού βλαστού και το σχηματισμό των φυλλοφόρων πλευρικών βλαστών. Στη χώρα μας συμπίπτει με την περίοδο από το Μάιο έως τις αρχές ή τα μέσα Ιουνίου, ανάλογα με τις συνθήκες και το χρόνο σποράς.



**Εικόνα 3.6**

Καλλιέργεια βαμβακιού στο στάδιο της πρώτης ανάπτυξης.

**Στάδιο προ-άνθισης.** Είναι η περίοδος από το σχηματισμό των πρώτων χτενιών (συνήθως στον πέμπτο έως τον έβδομο κόμβο) μέχρι την εμφάνιση των πρώτων ανθέων. Διαρκεί 20-25 ημέρες και συμπίπτει με τα μέσα Ιουνίου έως τις αρχές ή τα μέσα Ιουλίου.

**Στάδιο ανθοφορίας-καρποφορίας.** Είναι η παραγωγική περίοδος της καλλιέργειας που αρχίζει με την εμφάνιση των πρώτων ανθέων. Λίγο αργότερα δένουν οι πρώτοι καρποί (κοινώς καρύδια) στον πέ-



μπτο έως τον έβδομο κόμβο και η καρπόδεση συνεχίζεται προς το ανώτερο τμήμα του φυτού. Στο στάδιο αυτό αρχίζει η ανάπτυξη των ινών. Το στάδιο αυτό διαρκεί 45-50 ημέρες και συμπίπτει με τις αρχές Ιουλίου έως τα τέλη Αυγούστου (εικ.3.7).

**Εικόνα 3.7**

Καλλιέργεια βαμβακιού στο στάδιο της ανθοφορίας.

**Στάδιο ωρίμανσης.** Είναι η περίοδος από την άνθιση μέχρι την ωρίμανση και το άνοιγμα των καρυδιών (εικ.3.8). Στο στάδιο αυτό αυ-

ξάνεται η διάμετρος των ινών. Διαρκεί 45-70 ημέρες και συμπίπτει με την περίοδο από τον Αύγουστο μέχρι και τον Οκτώβριο.



**Εικόνα 3.8**  
Ανοιχτή κάψα βαμβακιού.

### 3.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

#### 3.3.5.1 Κλίμα

Το βαμβάκι είναι φυτό των τροπικών και υποτροπικών περιοχών και η καλλιέργειά του εκτείνεται σε εύρος 37° Β έως 32° Ν γεωγραφικό πλάτος και χρειάζεται παρατεταμένη βλαστική περίοδο, με σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, για να δώσει ικανοποιητική παραγωγή. Η χώρα μας βρίσκεται στο βορειότερο σημείο της ζώνης καλλιέργειας του βαμβακιού και το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το φυτό, για να ολοκληρώσει το βιολογικό του κύκλο, είναι μικρό.

Οι άστατες καιρικές συνθήκες (χαμηλές θερμοκρασίες, συνεφιές με βροχή, χιόνια και αποξηραντικοί άνεμοι), που επικρατούν στη χώρα μας την άνοιξη, αλλά και το φθινόπωρο, μικραίνουν τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου και επηρεάζουν την παραγωγικότητα της βαμβακοκαλλιέργειας.

Ο σπόρος αρχίζει να φυτρώνει σε θερμοκρασία εδάφους πάνω από 13-14 °C και η ανάπτυξη του φυτού ευνοείται σε θερμοκρασίες 20-30 °C. Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 27 °C τα καρύδια δε δίνουν αφράτο βαμβάκι, ενώ σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 36 °C τα καρύδια γίνονται μικρότερα σε μέγεθος και βάρος. Επικράτηση συνθηκών μειωμένου φωτισμού, υπερβολικής ξηρασίας και υψηλών θερμοκρασιών, προκαλούν μείωση του σχηματισμού των πλευρικών βλαστών, καθυστέρηση στην ανάπτυξη των καρποφόρων κλάδων και ευνοούν την ανθόρροια και την καρπόπτωση. Υπερβολική υγρασία, την εποχή της σποράς, προκαλεί το σάπισμα του σπόρου και των νεαρών φυτών. Τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό παρουσιάζουν τα βαμβακόφυτα στο στάδιο του σχηματισμού των καρυδίων.

### 3.3.5.2 Έδαφος

Το βαμβάκι δεν έχει ιδιαίτερες εδαφικές απαιτήσεις και καλλιεργείται σε εδάφη μέσης σύστασης, πλούσια σε οργανική ουσία.

## 3.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 3.3.6.1 Αμειψισπορά

Το βαμβάκι καλλιεργείται συνεχώς στους ίδιους αγρούς με αποτέλεσμα την αυξημένη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Αμειψισπορά με σιτάρι, κριθάρι ή ψυχανθές αυξάνει τις αποδόσεις και βελτιώνει την ποιότητα του προϊόντος.

### 3.3.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Οι καλλιεργητικές εργασίες, πριν τη σπορά, περιλαμβάνουν τη στελεχοκοπή και το παράχωμα σε μεγάλο βάθος των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας (βαμβακιού ή αραβοσίτου). Ακολουθεί ένα φθινοπωρινό όργωμα σε βάθος 20-30 εκατοστών για τον καλύτερο αερισμό αλλά και τον εμπλουτισμό του εδάφους σε υγρασία. Την άνοιξη, οι καλλιεργητικές εργασίες με καλλιεργητή, σβάρνα και

φρέζα καταστρέφουν τα ζιζάνια, φιλοχωματίζουν και ισοπεδώνουν το έδαφος και συμβάλλουν στον καλύτερο αερισμό και την άνοδο της εδαφικής θερμοκρασίας (εικ.3.9).



**Εικόνα 3.9**

Σβάρνισμα πριν τη σπορά του βαμβακιού.

### 3.3.6.3 Σπορά

Η σπορά αρχίζει, όταν η θερμοκρασία του εδάφους φθάσει τους 14-15 °C, συνήθως το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Απριλίου. Η πνευματική σπαρτική μηχανή του βαμβακιού σπέρνει με ακρίβεια σε απόσταση ενός μέτρου μεταξύ των γραμμών, με ποσότητα 2-3 κιλών γυμνού σπόρου ανά στρέμμα. Το βάθος σποράς διαφέρει από 3-4 εκατοστά για υγρά αμμοπηλώδη εδάφη, έως 5-7 εκατοστά σε ελαφρά αμμώδη εδάφη, που θερμαίνονται γρήγορα, αλλά χάνουν την υγρασία τους.

Στο γυμνό σπόρο έχει απομακρυνθεί με χημικό τρόπο το χνούδι (αποχνόωση, κοινώς λιντάρισμα), για να διευκολυνθεί η τοποθέτηση του σπόρου, για οικονομία στην ποσότητα που σπέρνεται και για ταχύτερο και ομοιόμορφο φύτευμα, που αποτελεί βασική προϋπόθεση για πρωιμότερη και μεγαλύτερη παραγωγή. Αν αποτύχει το φύτευμα, λόγω κακών καιρικών συνθηκών, και ο αριθμός των φυτών είναι 50-60 % μικρότερος από τον κανονικό, γίνεται επανασπορά. Το γεγονός αυτό αφενός οψιμίζει την παραγωγή και αφετέρου αυξάνει το κόστος της καλλιέργειας.

Μια νέα τεχνική που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια, είναι η πρώιμη σπορά του βαμβακιού και κάλυψη των γραμμών σποράς με πλαστικό φιλμ. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα της

πρωίμησης της παραγωγής, ομοιόμορφο φύτευμα και συγκράτηση της εδαφικής υγρασίας. Μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι το υψηλό κόστος, η ιδιαίτερη διαδικασία κατά τη σπορά και η προσεκτική χρήση αγροχημικών ουσιών, λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας του εδάφους. Προβλήματα υποβάθμισης της ποιότητας του βαμβακιού μπορεί να παρουσιαστούν, αν δε γίνει προσεκτικά η απομάκρυνση του πλαστικού.

#### 3.3.6.4 Καλλιεργητικές εργασίες μετά το φύτευμα

Ανοδος της θερμοκρασίας και εξάτμιση της εδαφικής υγρασίας μετά από παρατεταμένες βροχές, έχουν ως αποτέλεσμα τη σκλήρυνση του επιφανειακού στρώματος και τη δημιουργία εδαφικής κρούστας. Για τη διευκόλυνση της ανάδυσης των φυταρίων, γίνεται το σπάσιμο της εδαφικής κρούστας με ειδικά οδοντωτά περιστροφικά σκαλιστήρια.

Μετά το φύτευμα, για την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών, πρέπει να γίνεται, αν χρειάζεται, αραίωμα στην επιθυμητή πυκνότητα που είναι 10.000-12.000 φυτά ανά στρέμμα.

Τα σκαλίσματα μετά το φύτευμα είναι απαραίτητα και έχουν σκοπό την καταπολέμηση των ζιζανίων, τον καλύτερο αερισμό και τη συγκράτηση της εδαφικής υγρασίας στην περιοχή της ριζόσφαιρας. Το σκάλισμα πάνω στις γραμμές γίνεται μόλις εμφανιστούν τα φυτάρια, με οδοντωτά περιστροφικά σκαλιστήρια που δεν προκαλούν βλάβες στις ρίζες των φυτών. Μεταξύ των γραμμών το σκάλισμα γίνεται με μηχανοκίνητα σκαλιστήρια, καλλιεργητές ή πολλαπλές φρέζες (εικ.3.10).



Εικόνα 3.10

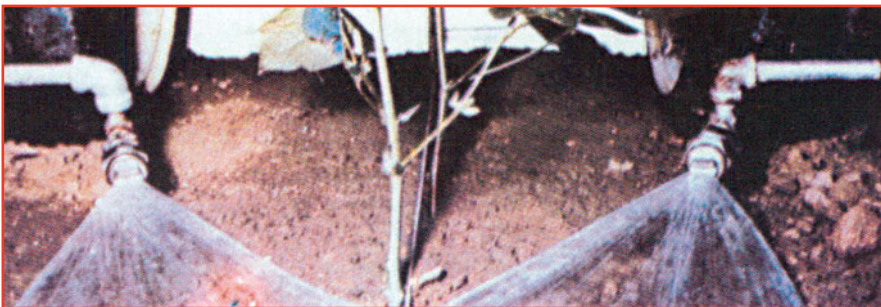
Σκάλισμα με μηχανοκίνητο σκαλιστήρι.

### 3.3.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται πριν τη σπορά και πριν το φύτευμα με ειδικά ζιζανιοκτόνα (εικ.3.11). Μετά το φύτευμα η χημική ζιζανιοκτονία πρέπει να γίνεται κατεθυνόμενα, για να μη διαβραχεί το φύλλωμα των βαμβακόφυτων, με ειδικά μπεκ ψεκασμού (εικ.3.12). Τα σπουδαιότερα ζιζάνια της καλλιέργειας είναι από τα πλατύφυλλα το βλήτο, η αγριοτοματιά, η λουβουδιά, η αγριομελιτζάνα, η αγριοβαμβακιά, ο τάτουλας και από τα αγρωστώδη ο βέλιουρας, η αγριάδα, η μουχρίτσα, η σετάρια και άλλα. Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται περισσότερο στο βαμβάκι είναι Ναμπού, Φουζιλέντ, Μπάστα, Αρμάντα, Κερμπ, Τάργκα κ.ά.



**Εικόνα 3.11**  
Προσπαρτική ζιζανιοκτονία.



**Εικόνα 3.12**  
Μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία σε βαμβάκι χωρίς να διαβραχεί το φύλλωμα του φυτού.

### 3.3.6.6 Λίπανση

Για την κάλυψη των αναγκών του βαμβακιού, γίνεται βασική λίπανση με 10-16 μονάδες αζώτου, 6-8 μονάδες φωσφόρου και 4-6 μονάδες καλίου ανά στρέμμα. Επιφανειακή λίπανση σε μια ή δύο δόσεις συνιστάται πριν την εμφάνιση των χτενιών και των ανθέων, με 3-4 μονάδες αζώτου ανά στρέμμα. Χορήγηση καλίου και μαγνησίου μπορεί να είναι χρήσιμη σε ορισμένες περιπτώσεις. Η βασική λίπανση είναι προτιμότερο να γίνεται ταυτόχρονα με τη σπορά, εντοπισμένα, ενώ τα επιφανειακά λιπάσματα πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα και στο επιθυμητό βάθος.

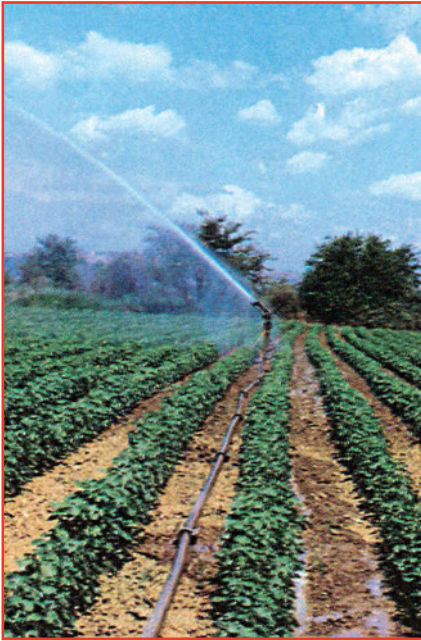
### 3.3.6.7 Άρδευση

Αν έχουν σημειωθεί αρκετές βροχοπτώσεις την περίοδο του χειμώνα, μετά τη σπορά γίνονται μια ή δύο αρδεύσεις, για να επιτευχθεί ομοιόμορφο και γρήγορο φύτρωμα. Την περίοδο της ανάπτυξης, και ιδίως στο διάστημα πριν την εμφάνιση των χτενιών, το φυτό είναι ιδιαίτερα απαιτητικό σε νερό. Γίνονται μια έως δύο ελαφρές αρδεύσεις στην ανάπτυξη και δύο έως πέντε στη διάρκεια της ανθοκαρποφορίας. Το στάδιο από την έναρξη της άνθισης έως τα μέσα Αυγούστου θεωρείται ως το κρίσιμότερο για τη βαμβακοφυτεία. Το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου ή και μέχρι τις 10 Σεπτεμβρίου γίνονται μια έως δύο αρδεύσεις παραγωγής με σκοπό να ωριμάσουν και να ανοίξουν τα καρύδια. Οι κυριότεροι τρόποι άρδευσης, που εφαρμόζονται, είναι άρδευση με αυλάκια, με τεχνητή βροχή και στάγδην άρδευση (εικ.3.13, 3.14, 3.15, 3.16).

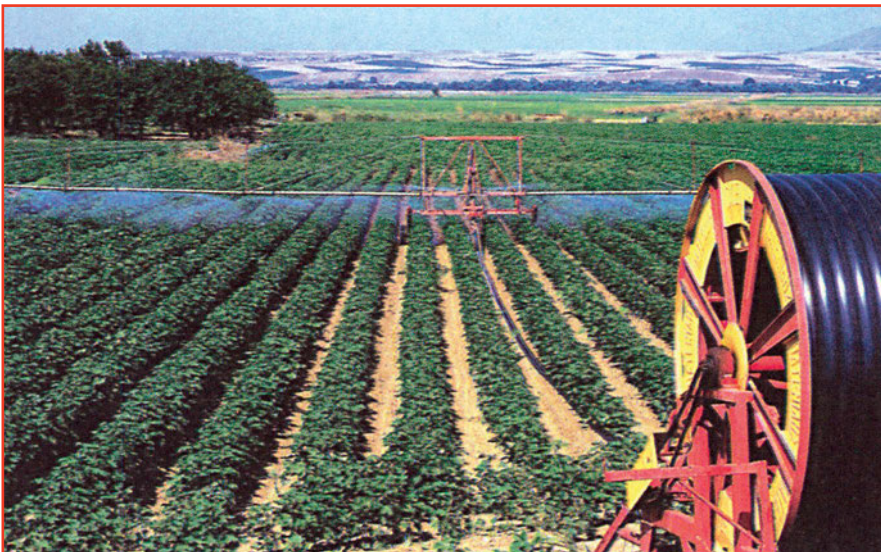


Εικόνα 3.13

Άρδευση καλλιέργειας βαμβακιού με αυλάκια.



**Εικόνα 3.14**  
 Άρδευση καλλιέργειας βαμβακιού με τεχνητή βροχή (κανόνι).



**Εικόνα 3.15**  
 Άρδευση καλλιέργειας βαμβακιού με τεχνητή βροχή (ράμπα).



**Εικόνα 3.16**

Στάγδην άρδευση σε καλλιέργεια βαμβακιού.

### **3.3.6.8 Συγκομιδή**

Η συγκομιδή γίνεται από το τρίτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου μέχρι το τέλος Οκτωβρίου και από τα μέσα Νοεμβρίου στις όψιμες περιοχές. Η χειροσυλλογή είναι περιορισμένη σήμερα λόγω του υψηλού κόστους και της έλλειψης εργατικών χεριών. Η μηχανική συλλογή γίνεται με τις βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές που συγκομίζουν φυτείες με αποστάσεις σποράς 96 ή 101 εκατοστών (εικ.3.17, 3.18).

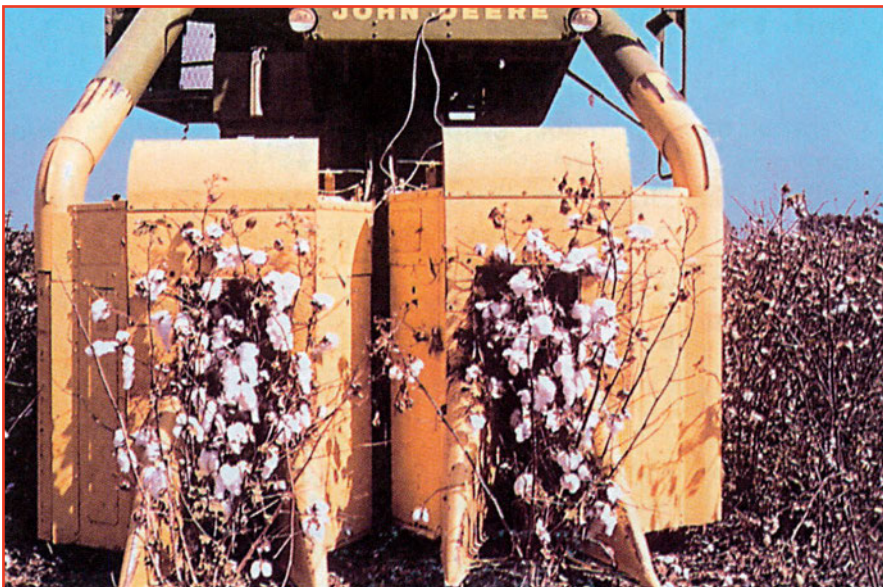
Ο αγρός πρέπει να είναι ισοπεδωμένος απαλλαγμένος από πέτρες και ζιζάνια. Η αποφύλλωση των φυτών, η αποφυγή της συλλογής μετά από βροχή ή με συνθήκες υψηλής υγρασίας συμβάλλουν στην καλύτερη ποιότητα του προϊόντος.

### **3.3.6.9 Αποθήκευση**

Το σύσπορο βαμβάκι είναι κατάλληλο για αποθήκευση, όταν η υγρασία του είναι μικρότερη από 12 %.



**Εικόνα 3.17**  
Μηχανική συγκομιδή βαμβακιού.



**Εικόνα 3.18**  
Λεπτομέρεια συγκομιδής βαμβακιού με βαμβακοσυλλεκτική.

### 3.3.7 Ποικιλίες

Οι διάφοροι τύποι του βαμβακιού παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στο μήκος της παραγόμενης ίνας. Το αμερικανικό βαμβάκι που καλλιεργείται σχεδόν αποκλειστικά στη χώρα μας, έχει μήκος ίνας 23-32 χιλιοστά και είναι πολύ αποδοτικό. Το αιγυπτιακό βαμβάκι είναι μακρόινο 32-40 χιλιοστά, το κινεζικό έχει μήκος ίνας μικρότερο από 19 χιλιοστά και στο ινδικό το μήκος της ίνας κυμαίνεται από 16-22 χιλιοστά.

Οι ελληνικές και ξένες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας χαρακτηρίζονται από πρωιμότητα, ικανοποιητική απόδοση και υψηλή ποιότητα προϊόντος. Οι νέες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις, αλλά και μεγαλύτερες απαιτήσεις σε λίπανση και άρδευση από τις παλαιότερες ποικιλίες. Από τις πιο σημαντικές ποικιλίες αναφέρονται οι Ακαλα SJ2, Ζέτα-2 και Ζέτα-5, 4S, Αρια, 506, Αλλέγκρια, Βουλκάνο, Κορόνα, Μακναίρ κ.λπ.

### 3.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Στους σπουδαιότερους εχθρούς του βαμβακιού περιλαμβάνονται το πράσινο και το ρόδινο σκουλήκι, οι αφίδες, οι τετράνυχτοι, ο θρίπας, τα τζιτζικάκια, και ο λύγκος. Στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης τα φυτά είναι ευαίσθητα σε προσβολές εντόμων εδάφους, όπως οι σιδηροσκώληκες και οι αγρότιδες.

Κατά το φύτευμα, αν επικρατήσουν ευνοϊκές συνθήκες, σημαντικό πρόβλημα δημιουργούν οι σηψιρριζίες και οι βακτηριώσεις του βλαστού. Στα αναπτυσσόμενα φυτά προβλήματα δημιουργούν η αλτερνάρια και η αδρομύκωση.

Η αντιμετώπισή τους γίνεται με τα κατάλληλα προϊόντα φυτοπροστασίας, ανάλογα με τις συνθήκες και την ένταση της προσβολής.

## 3.4 Ζαχαρότευτλα

### 3.4.1 Οικονομική σημασία

Τα ζαχαρότευτλα είναι μια καλλιέργεια των εύκρατων περιοχών του βορείου ημισφαιρίου περισσότερο, διαδεδομένη στις χώρες της Ευρώπης και με μικρότερη εξάπλωση στην Ασία και στην Αμερική. Η έκταση που σήμερα καταλαμβάνουν παγκόσμια φτάνει περίπου τα 90 εκατομμύρια στρέμματα, ενώ η ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση ζάχαρης στις βιομηχανικές χώρες είναι 40 κιλά.

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια των ζαχαροτεύτλων άρχισε ουσιαστικά το 1962, όταν ιδρύθηκε και λειτούργησε με επιτυχία το πρώτο εργοστάσιο ζάχαρης στη Λάρισα. Σήμερα, στην Ελλάδα καλλιεργούνται κάθε χρόνο 400.000 στρέμματα και τα ζαχαρότευτλα αποτελούν μια από τις πιο δυναμικές καλλιέργειες με πολύ καλές αποδόσεις και μεγάλο ακαθάριστο γεωργικό εισόδημα (εικ.3.19). Ο έλεγχος και η καθοδήγηση της καλλιέργειας γίνεται από την Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης (Ε.Β.Ζ.), η οποία διαθέτει 5 εργοστάσια, στη Λάρισα, στο Πλατύ Ημαθίας, στις Σέρρες, στην Ξάνθη και στην Ορεστιάδα. Η χώρα μας είναι σχεδόν αυτάρκης σε ζάχαρη.



**Εικόνα 3.19**  
Καλλιέργεια  
ζαχαροτεύτλων.

### 3.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο κυριότερος σκοπός της καλλιέργειας των ζαχαροτεύλων στις εύκρατες χώρες είναι η παραγωγή ζάχαρης (ενώ στις τροπικές χώρες για τον ίδιο λόγο χρησιμοποιείται το ζαχαροκάλαμο).

Η βιομηχανική απόδοση των ζαχαροτεύλων σε ζάχαρη καθορίζεται από τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τους, σπουδαιότερα από τα οποία είναι τα εξής:

- Ο ζαχαρικός τίτλος, δηλαδή η περιεκτικότητα (%) των ριζών σε ζάχαρη.
- Το επιβλαβές άζωτο, δηλαδή η εκατοστιαία περιεκτικότητα σε ορισμένα αμινοξέα, που παρεμποδίζουν την κρυστάλλωση της ζάχαρης.
- Η περιεκτικότητα σε διαλυτή τέφρα, δηλαδή σε άλατα κυρίως από οξείδια του καλίου και του νατρίου.
- Η καθαρότητα του χυμού, δηλαδή η περιεκτικότητά του σε πηκτινικές ουσίες, που μετράται με την ταχύτητα διήθησης του χυμού.
- Το pH του χυμού.

Στις ζαχαροβιομηχανίες όμως, κατά την επεξεργασία των τεύλων, εκτός από τη ζάχαρη, προκύπτουν και ορισμένα υποπροϊόντα, που είναι οι κορυφές των ριζών, η πούλπα και η μελάσσα.

Οι **κορυφές** αποτελούνται από τα φύλλα και τους λαιμούς των ριζών και χρησιμοποιούνται για ζωτροφή, ως νωπές, αποξηραμένες ή ενσιρωμένες.

Η **πούλπα**, είναι ένας πολτός που χρησιμοποιείται επίσης ως ζωοτροφή, νωπή ή αποξηραμένη (σε μορφή συμπήκτων) ή μετά από ενσίρωση.

Η **μελάσσα** απομένει μετά τη φυγοκέντρηση του χυμού, οπότε αποχωρίζονται οι κρύσταλλοι της ζάχαρης και χρησιμοποιείται και αυτή ως ζωοτροφή. Επίσης, χρησιμοποιείται για παραγωγή οινόπνεύματος, ύστερα από ζύμωση, για παραγωγή ζύμης αρτοποιίας, φαρμακευτικών προϊόντων, κιτρικού οξέος κ.λπ.

### 3.4.3 Περιγραφή του φυτού

Τα ζαχαρότευτλα είναι είδος της οικογένειας των χηνοποδηιδών. Στην ίδια οικογένεια ανήκουν και άλλες τέσσερις βοτανικές ποικιλίες τεύλων, που είναι το κτηνοτροφικό τεύτλο, το σέσκουλο, το πατζάρι ή κοκκινογούλι και το αυτοφυές τεύτλο.

Τα αναπτυγμένα φυτά των ζαχαροτεύτλων αποτελούνται από ένα βραχύ κεντρικό άξονα σχήματος κυλινδρικού, κωνικού ή ωειδούς. Από το ανώτερο μέρος του άξονα αυτού που είναι το επικοτύλιο, εκφύονται τα φύλλα σε σχηματισμό θυσάνου και ο ανθοφόρος βλαστός (κατά το δεύτερο έτος). Κάτω από το επικοτύλιο βρίσκεται ο **λαιμός** (υποκοτύλιο). Στο λαιμό, που επίσης είναι βραχύς, δεν υπάρχουν ούτε φύλλα ούτε ριζικά τριχίδια. Στο λαιμό γίνεται η κοπή των κορυφών και των φύλλων, κατά τη συγκομιδή των τεύτλων. Κάτω απ' αυτόν βρίσκεται η **κυρίως ρίζα**, η οποία είναι ογκώδης, σχήματος κωνικού, σαρκώδης και καταλήγει σε λεπτή πασσαλώδη ρίζα. Φέρει άφθονα ριζικά τριχίδια, διατεταγμένα σε δύο κατακόρυφες σειρές, συνήθως διπλές και διαμετρικά αντίθετες. Η λεπτή αυτή ρίζα μπορεί να φτάσει μέχρι 2 μέτρα βάθος. Η κυρίως ρίζα (εικ.3.20) φέρει εξωτερικά ένα λεπτό ασπροκίτρινο φελλώδες στρώμα και εσωτερικά το κέντρο της παρουσιάζει αστεροειδές σχήμα και περιφερειακούς δακτύλιους, που αντιπροσωπεύουν τις ζώνες αύξησης.

Τα **φύλλα** είναι μεγάλα και φέρουν μακρύ μίσχο, το χρώμα του οποίου παραλλάσσει από ανοιχτό πράσινο έως κόκκινο.

Ο **ανθοφόρος βλαστός** εκφύεται κατά το δεύτερο έτος από το εσωτερικό του θυσάνου των φύλλων, αποκτά ύψος 1,2-1,5 μέτρο και διακλαδίζεται σε δευτερεύοντες βλαστούς. Στην άκρη τους φέρονται τα άνθη σε διάταξη φόβης. Τα **άνθη** των ζαχαροτεύτλων είναι μικρά τέλεια και δεν έχουν πέταλα. Τα άνθη εκφύονται μεμονωμένα (οπότε μετά τη γονιμοποίησή τους δίνουν μονόσπερμους σπόρους) ή σε ομάδες, οπότε δίνουν σύνθετους καρπούς, που ονομάζονται **συγκάρπια** και αποτελούνται από 2-5 μονόσπερμους καρπούς.



**Εικόνα 3.20**

Ρίζες ζαχαροτεύτλων.

Στη σύγχρονη τευτλοκαλλιέργεια επιζητείται κατά τη σπορά η χρήση μονόσπερμων σπόρων, γιατί χρησιμοποιώντας πολύσπερμους φυτρώνουν μαζί 2-5 φυτά από κάθε σπόρο, οπότε χρειάζεται αραιώμα, που ανεβάζει το κόστος της καλλιέργειας.

Τα άνθη των τεύτλων είναι συνήθως πρωτανδρικά, δηλ. η διασπορά της γύρης τους προηγείται της ωρίμανσης του στίγματος, κατά δύο ημέρες και συχνά αυτόστειρα, δηλαδή δε γονιμοποιούνται με τη δική τους γύρη.

Εξαιτίας των δύο αυτών φαινομένων της πρωτανδρίας και αυτοστειρότητας, τα άνθη των ζαχαροτεύτλων σταυρογονιμοποιούνται, κυρίως με τη βοήθεια του ανέμου και δευτερευόντως με τα έντομα.

### 3.4.4 Βιολογικός κύκλος

Τα ζαχαρότευτλα είναι κανονικά φυτά **διετή**. Κατά τον πρώτο χρόνο σχηματίζουν τα φύλλα και τις σαρκώδεις ρίζες, όπου αποθηκεύουν ζάχαρα και άλλες ουσίες και κατά το δεύτερο βγάζουν τους ανθικούς βλαστούς, πάνω στους οποίους παράγουν άνθη και καρπούς. Όμως, αυτό δε γίνεται εκ πρώτης όψεως αντιληπτό, γιατί με την καλλιέργειά τους δε μας ενδιαφέρει η παραγωγή των καρπών, αλλά η παραγωγή των ριζών και γι' αυτό τα συγκομίζουμε στον πρώτο χρόνο και δεν τα αφήνουμε να φτάσουν στο δεύτερο.

Ωστόσο, ευκαιριακά και κυρίως υπό συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και μακράς φωτοπεριόδου, μερικά φυτά παράγουν κατ' εξαίρεση ανθικό στέλεχος κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής τους στον αγρό, γεγονός που είναι γνωστό ως **προάνθιση ή φωτοθερμική επαγωγή** (bolting). Σε ορισμένες μάλιστα ποικιλίες το φαινόμενο αυτό είναι συχνό. Η προάνθιση είναι ανεπιθύμητη και αποτελεί μειονέκτημα στις ποικιλίες αυτές. Όταν το φυτό εκπτύσσει ανθικό στέλεχος, αναστέλλει την ανάπτυξη της ρίζας, που ξυλοποιείται και έτσι πέφτει η περιεκτικότητά της σε ζάχαρη, για να τροφοδοτηθούν με αποθησαυριστικές ουσίες οι καρποί.

### 3.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

#### 3.4.5.1 Κλίμα

Οι ειδικοί επιστήμονες παραδέχονται ότι το ζαχαρότευτλο χαρα-

κτηρίζεται από ευρεία προσαρμοστικότητα και γι' αυτό μπόρεσε να επεκταθεί η καλλιέργειά του τόσο βορειότερα όσο και νοτιότερα του κέντρου καταγωγής του. Από άποψη θερμοκρασίας, η βλάστηση του σπόρου αρχίζει στους 3-4 °C και τα νεαρά φυτά, όταν ξεπεράσουν το στάδιο των κοτυληδόνων, αντέχουν σε ελαφρούς παγετούς (όχι κάτω από -4 °C). Για την ανάπτυξη των τεύτλων καλύτερη θερμοκρασία είναι αυτή από 19-22 °C. Για την αποθήκευση όμως της ζαχαρόζης στη ρίζα, φαίνεται ότι είναι σημαντικός ο ρόλος του ημερήσιου θερμομετρικού εύρους, δηλαδή των ορίων μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας του 24ώρου. Ωστόσο, με θερμοκρασίες πάνω από 30 °C, η αποθήκευση της ζαχαρόζης επιβραδύνεται.

Οι περιοχές της Βόρειας Ελλάδας, όπου ασκείται η τευτοκαλλιέργεια, χαρακτηρίζονται από κλίμα μεσογειακό - ημιξηρικό, θαλάσσιο κατά μήκος της παραλιακής ζώνης και ηπειρωτικό στο εσωτερικό των πεδιάδων. Οι ετήσιες βροχοπτώσεις κυμαίνονται από 470 έως 550 χιλιοστά, με κύριο χαρακτηριστικό την άνιση κατανομή τους που διανομωφώνει τη θερινή, τυπικά ξηρή, περίοδο Μαΐου - Σεπτεμβρίου. Κατά την εποχή σποράς (Φεβρουάριος - Απρίλιος) οι ημέρες παγετού είναι 6-8, αλλά με ελάχιστες θερμοκρασίες συνήθως όχι κατώτερες των -4 °C. Οι θερμότεροι μήνες του έτους (Ιούλιος - Αύγουστος), χαρακτηρίζονται από μέση μέγιστη θερμοκρασία περί τους 32 °C (Θεσσαλία) έως 30 °C (Θράκη). Ο συνδυασμός υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας προκαλεί, όχι σπάνια κατά την εποχή αυτή, αναστολή της ομαλής ανάπτυξης των τεύτλων και επιβράδυνση της διάρκειας ζωής του φυλλώματος. Η αναφύλλωση, που ακολουθεί και οι σχετικά υψηλές θερμοκρασίες της νύχτας, δεν ευνοούν την προοδευτική αύξηση του ζαχαρικού τίτλου, που συνήθως αναστέλλεται κατά το τέλος Αυγούστου, ενώ συνεχίζεται η αύξηση του βάρους των ριζών και μέσα στον Οκτώβριο. Η υγρασία του εδάφους, λόγω των αρδεύσεων, καθώς και η ηλιοφάνεια είναι ευνοϊκές, σε όλη την καλλιεργητική περίοδο.

### 3.4.5.2 Έδαφος

Τα ζαχαρότευτλα μπορούν να καλλιεργηθούν με επιτυχία σε πολλούς εδαφικούς τύπους, αλλά αναπτύσσονται καλύτερα σε βαθιά εδάφη με καλή αποστράγγιση, ενδιάμεση μηχανική σύσταση και μεγάλη υδατοϊκανότητα. Ένα καλό έδαφος για την καλλιέργεια των ζαχαροτεύτλων, χαρακτηρίζεται περισσότερο από καλές φυσικές παρά χημικές ιδιότητες, αφού η σωστή λίπανση θεωρείται πρωταρχικός παράγοντας. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι τα γόνιμα από τη φύση τους

εδάφη δεν είναι καλά, αλλά ότι η καλλιέργεια αναπτύσσεται, επίσης καλά, και σε λιγότερο γόνιμα, με καλές όμως φυσικές ιδιότητες εδάφη, αν τύχουν της κατάλληλης μεταχείρισης.

Τα ζαχαρότευτλα αντέχουν σε pH που κυμαίνεται μεταξύ 7 και 8.

Η ύπαρξη σκληρού εδαφικού στρώματος κάτω από το επιφανειακό είναι μειονέκτημα και πρέπει αυτό να καταστρέφεται με υπεδάφιο όργωμα, όπως προαναφέρθηκε, γιατί σχηματίζονται μικρές και οδοντωτές ρίζες (πολυρριζία).

Τέλος, το έδαφος δεν πρέπει να έχει πέτρες, γιατί μεταξύ άλλων ζημιώνονται και οι μηχανές συγκομιδής.

## 3.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 3.4.6.1 Αμειψισπορά

Στις αρδευόμενες περιοχές όπου καλλιεργούνται τα ζαχαρότευτλα, εναλλάσσονται κυρίως με τις καλλιέργειες του βαμβακιού, του αραβοσίτου, της βιομηχανικής τομάτας, του ηλιάνθου κ.λπ. ή και του σιταριού, που παίρνει μέρος στην αμειψισπορά, αν και κατά κανόνα δεν είναι φυτό αρδευόμενο, είτε για να καθαρίσει το χωράφι από τα ζιζάνια, είτε για να διευκολυνθεί η κατεργασία του εδάφους.

Με βάση ειδικό όρο του συμφωνητικού τευτλοκαλλιέργειας, το οποίο συνάπτεται μεταξύ της Ε.Β.Ζ. και του κάθε καλλιεργητή, ο τελευταίος είναι υποχρεωμένος να μη σπέρνει τεύτλα στο ίδιο χωράφι, πιο συχνά από μια φορά κάθε τέσσερα χρόνια (τετραετής αμειψισπορά), γιατί είναι διαπιστωμένο ότι με τη μονοκαλλιέργεια μειώνονται οι αποδόσεις και αυξάνονται επικίνδυνα τα επιβλαβή έντομα και οι ασθένειες. Μάλιστα, σε περιοχές που κινδυνεύουν από την ασθένεια ριζομανία, η αμειψισπορά είναι εξαιρετικής. Σε άλλες περιοχές εφαρμόζεται η καλλιέργεια κατά ζώνες (κάθε χρόνο επιτρέπεται η σπορά τεύτλων σε ορισμένο τμήμα της περιοχής).

Στο σύστημα αμειψισποράς είναι καλό να μετέχει και κάποιο ψυχανθές, με τον συνήθη περιορισμό να αποφεύγεται η καλλιέργεια ζαχαροτεύτλων αμέσως μετά το ψυχανθές, επειδή το άζωτο, που αυτό αφήνει στο έδαφος, είναι δυνατό να μειώσει την περιεκτικότητα των τεύτλων σε ζάχαρη. Αυτό ισχύει και για κάθε περίπτωση υπερεπάρκειας αζώτου στον αγρό.

### 3.4.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Οι αγροί που προορίζονται να σπαρθούν με ζαχαρότευτλα, πρέπει

να δεχθούν ένα βαθύ όργωμα, πριν από τις παγωνιές του χειμώνα. Το όργωμα αυτό είναι πολύ ευεργετικό, γιατί βοηθάει στην αποσύνθεση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, διευκολύνει τη διείσδυση του νερού των βροχών σε βάθος, ευνοεί το ψιλοχωμάτισμα και τον αερισμό του εδάφους και περιορίζει τα ζιζάνια.

Αν όμως το έδαφος είναι πολύ συμπιεσμένο και σκληρό, λίγο κάτω από το επιφανειακό του στρώμα, από τα πολλά περάσματα των γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων, τότε το όργωμα πρέπει να γίνει σε βάθος 40-50 εκατοστών, ώστε να σπάσει αυτό το συμπιεσμένο στρώμα εδάφους και να βελτιωθούν οι φυσικές του ιδιότητες. Η εργασία αυτή, που έχει ιδιαίτερη σημασία, πρέπει να γίνεται με ειδικό υπεδάφιο άροτρο ή υπεδαφοσχίστη.

Στα χωράφια που οργώθηκαν το καλοκαίρι ή το φθινόπωρο, γίνεται κατεργασία του επιφανειακού στρώματος του εδάφους στις αρχές της επόμενης άνοιξης, για να δεχτεί το σπόρο και στη συνέχεια να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό φύτεμα. Η επιφανειακή αυτή κατεργασία γίνεται τις περισσότερες φορές με ελαφρά μηχανήματα, όπως ο καλλιεργητής ή η μεταλλική οδοντωτή σβάρνα.

Οι ειδικοί της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης συστήνουν τη χρήση ενός καλλιεργητή γνωστού με το όνομα Rau-codi. Αυτός αποτελείται από ένα σύστημα αρθρωτής οδοντωτής σβάρνας, που ακολουθείται από διπλή σειρά κυλίνδρων. Με αυτόν καλλιεργείται το χωράφι σταυρωτά σε βάθος 5-10 εκατοστών και εξασφαλίζεται ιδανική προετοιμασία της σποροκλίνης, ενώ συγχρόνως καλύπτονται βασικά λιπάσματα, εντομοκτόνα εδάφους και προσπαρτικά ζιζανιοκτόνα. Εκείνο που έχει ιδιαίτερη σημασία για την ανοιξιότικη κατεργασία είναι ότι πρέπει να περιοριζόμαστε μόνο στις απαραίτητες εργασίες, ώστε να μη χάνεται πολύτιμη υγρασία του επιφανειακού εδάφους και όταν το χωράφι είναι στο ρώγο του, για να μην καταστρέφεται η υφή του.

### 3.4.6.3 Σπορά

Για την εποχή σποράς μπορεί να λεχθεί ότι, όσο πρωιμότερα γίνεται, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν, τόσο μεγαλύτερες θα είναι οι αποδόσεις. Στις ψυχρές περιοχές της χώρας μας, ο Μάρτιος είναι ο πιο κατάλληλος μήνας, αν και μπορούμε να σπείρουμε ακόμη και τον Απρίλιο. Στις θερμές περιοχές, η σπορά μπορεί να γίνει και το Φεβρουάριο. Η σπορά του Μαρτίου θεωρείται από την Ε.Β.Ζ. ως η κανονική, ενώ εκείνη του Απριλίου, ως όψιμη. Μερικές φορές, λόγω των κακών καιρικών συνθηκών, η σπορά επεκτείνεται και μέχρι τις αρχές Μαΐου.

Εκτός από την ανοιξιότικη σπορά, επιχειρήθηκε σε σχετικά πειράματα η δυνατότητα φθινοπωρινής σποράς στη χώρα μας, αφενός μεν για την επέκταση της λειτουργίας των εργοστασίων ζάχαρης, με την πρωίμιση της συγκομιδής, αφετέρου δε για την εκμετάλλευση των χειμωνιάτικων βροχοπτώσεων και την εξοικονόμηση νερού. Όμως, καμιά από τις υπάρχουσες ποικιλίες δεν παρουσίασε αντοχή στην ανοιξιότικη προάνθιση, φαινόμενο ανεπιθύμητο, όπως προαναφέρθηκε, γιατί μειώνει σημαντικά το βάρος των ριζών και την περιεκτικότητά τους σε ζάχαρη. Οι ελπίδες πλέον πέφτουν σε νέες μελλοντικές βελτιωτικές προσπάθειες.

Η εποχή σποράς δε φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των τεύτλων.

Η σπορά γίνεται με τις κοινές σπαρτικές μηχανές του βαμβακιού και του αραβοσίτου. Καλύτερη όμως σπορά πετυχαίνουν οι πνευματικές μηχανές, στις οποίες η συγκράτηση των σπόρων πάνω στο δισκοδιανομέα γίνεται με αναρρόφηση αέρα. Αυτές εξασφαλίζουν κυρίως ομοιόμορφη σπορά και ελαχιστοποιούν την εργασία αραιώματος των φυτών.

Το βάθος σποράς εξαρτάται από την εποχή σποράς και τον τύπο εδάφους. Κυμαίνεται από 2-5 εκατοστά και είναι μεγαλύτερο στα ελαφρά εδάφη και στις όψιμες σπορές και μικρότερο στα βαριά εδάφη και στις πρωίμες σπορές.

Οι αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών πρέπει να κυμαίνονται από 45-50 εκατοστά. Η απόσταση των 45 εκατοστών διευκολύνει τη διέλευση των ψεκαστικών μηχανημάτων και ο συνδυασμός της με την απόσταση των 16-25 εκατοστών μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή, εξασφαλίζει τον άριστο αριθμό φυτών ανά στρέμμα, για μια καλή παραγωγή, που προέκυψε από τα σχετικά πειράματα.

Οι σπόροι στη χώρα μας χορηγούνται στους αγρότες αποκλειστικά από την Ε.Β.Ζ. που με μια σειρά πολυετών πειραμάτων κάνει αυστηρή επιλογή, ανάμεσα σε δεκάδες ποικιλιών απ' όλο τον κόσμο, με κριτήρια το παραγωγικό δυναμικό κάθε περιοχής, την προβλεπόμενη εποχή συγκομιδής, την αντοχή στις διάφορες ασθένειες κ.λπ., με κύριο γνώμονα το συμφέρον του τευτλοκαλλιεργητή και την καλή απόδοση των εργοστασίων.

Κατά τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιείται, σε ποσοστό πάνω από 90% ο γενετικός μονόσπερμος γυμνός σπόρος, ενώ ο πολύσπερμος δε χρησιμοποιείται πλέον. Ο κουφετοποιημένος μονόσπερμος σπόρος, ο οποίος είναι ντυμένος εξωτερικά με ένα ειδικό υλικό ώστε ν' αποκτήσει σφαιρικό σχήμα, για μεγαλύτερη ακρίβεια διανομής

του στον αγρό, δεν έχει μεγάλη διάδοση, εξαιτίας των μεγαλύτερων απαιτήσεων υγρασίας που έχει για το φύτρωμά του, αφού η εδαφική υγρασία κατά την εποχή της σποράς είναι περιορισμένη. Χρησιμοποιείται μόνο όταν στην επένδυση φέρει και εντομοκτόνα εδάφους.

#### 3.4.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτρωμα

Για την καλή ανάπτυξη των φυτών και την επιτυχία της καλλιέργειας, είναι αναγκαίες κάποιες φροντίδες, ώστε να επιτύχουμε έγκαιρα άριστη πυκνότητα φυτείας, χωρίς ζιζάνια. Έτσι, ο άριστος αριθμός φυτών ανά στρέμμα προσδιορίστηκε πειραματικά ανάμεσα στα όρια των 8.000 - 10.000 φυτών. Το καλύτερο στάδιο αραιώματος είναι, όταν τα περισσότερα φυτά έχουν αποκτήσει 2-4 μόνιμα φύλλα.

Με τη χρησιμοποίηση μονόσπερμου σπόρου και με τις σύγχρονες πνευματικές σπαρτικές μηχανές, που σπέρνουν τον επιθυμητό αριθμό σπόρων στις επιθυμητές αποστάσεις, έχουμε οικονομία σπόρου και εργατικών χεριών από το αραιώμα.

Με τα σκαλίσματα επιδιώκεται ο καλός αερισμός και η άνοδος της θερμοκρασίας του εδάφους, η συγκράτηση της εδαφικής υγρασίας στην περιοχή του ριζοστρώματος των φυτών και η καταστροφή των ζιζανίων.

Τα σκαλίσματα μεταξύ των γραμμών γίνονται με μηχανικά σκαλιστήρια και είναι συνήθως 2-3.

#### 3.4.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η χρησιμοποίηση χημικών ζιζανιοκτόνων στα τεύτλα ξεκίνησε στην Ελλάδα ουσιαστικά από το 1970 (10% της έκτασης). Στη συνέχεια επεκτάθηκε προοδευτικά και τελευταία έφτασε να καλύπτει το 85% της συνολικά καλλιεργούμενης έκτασης. Ο αργός αυτός ρυθμός επέκτασης οφείλεται στη σχετική επάρκεια εργατικών χεριών μέχρι και τη δεκαετία του '80, στη μικρή έκταση ανά καλλιεργητή, στην αβέβαιη δράση των ζιζανιοκτόνων εδάφους, λόγω των διακυμάνσεων στη βροχόπτωση και τέλος στην υψηλή τιμή των ζιζανιοκτόνων.

Η χημική ζιζανιοκτονία ξεκίνησε αρχικά με προφυτρωτικά και ενσωματούμενα ζιζανιοκτόνα εδάφους, αλλά αργότερα η προτίμηση των καλλιεργητών άλλαξε προς τα μεταφυτρωτικά, που δίνουν συνήθως πιο σίγουρα αποτελέσματα. Κατά τα τελευταία χρόνια, τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα επεκτάθηκαν όσο και τα ζιζανιοκτόνα εδάφους. Συνηθισμένη τακτική αποτελεί η χρησιμοποίηση μιγμάτων ζιζανιοκτόνων σε μικρές δόσεις, με μια ή δύο εφαρμογές, για καλύτερα και οικονομικότερα αποτελέσματα.

Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι κατά σειρά: Γκόλτιξ, Μπετανάλ, Ντούαλ, Πυραμίνη, Νορτρόν, Ρονήτ και τελευταία το Φουζιλέιντ. Εναντίον της κουσκούτας χρησιμοποιείται το Κέρμπ κ.ά.

### 3.4.6.6 Λίπανση

Οι πραγματικές απαιτήσεις των ζαχαροτεύλων σε ανόργανη λίπανση, όπως διαπιστώθηκε σε πολλά πειράματα λίπανσης στη χώρα μας, κυμαίνονται ευρύτατα. Ειδικότερα, οι ανάγκες σε άζωτο υπολογίζονται με την εδαφοανάλυση. Η χορηγούμενη λίπανση αζώτου ποικίλλει από 8-15 λιπαντικές μονάδες (κιλά καθαρού Ν ανά στρέμμα). Εξ' αυτών, οι 5-10 μονάδες χορηγούνται σε αμμωνιακή μορφή, πριν από τη σπορά (βασική λίπανση) και οι λοιπές δίνονται επιφανειακά σε νιτρική μορφή, σε 1-2 δόσεις, στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών.

Οι ανάγκες σε φώσφορο υπολογίζονται πάλι με την εδαφοανάλυση, από την περιεκτικότητα του εδάφους σε αφομοιώσιμο Ρ, καθώς και σε άργιλλο. Η χορηγούμενη λίπανση φωσφόρου κυμαίνεται από 6-10 λιπαντικές μονάδες και προσθέτονται όλες πριν από τη σπορά με ενσωμάτωση στο έδαφος.

Προσθήκη καλιούχων λιπασμάτων γίνεται μόνο υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Τότε η χορηγούμενη λίπανση καλίου ανέρχεται σε 7-9 λιπαντικές μονάδες, οι οποίες προσθέτονται, πριν από τη σπορά, με ενσωμάτωση στο έδαφος.

Από τα άλλα στοιχεία, μεγαλύτερη σημασία έχουν τα: Ca, Na, B, Mg και Mn. Όταν τα εδάφη είναι όξινα, η προσθήκη Ca αυξάνει τις αποδόσεις. Ομοίως το Na συντελεί στη βελτίωση των αποδόσεων, όταν το επίπεδο καλίου είναι χαμηλό. Η έλλειψη Β είναι γνωστή ως "σήψη της καρδιάς" και έχουν εντοπιστεί πολλές περιοχές με ελλείψεις Β, καθώς και Μn. Σ' αυτές εφαρμόζονται ψεκασμοί των παραπάνω ιχνοστοιχείων με άριστα αποτελέσματα. Η παρουσία Mg είναι επίσης απαραίτητη και η έλλειψή του αντιμετωπίζεται ομοίως.

### 3.4.6.7 Άρδευση

Το ξηροθερμικό κλίμα της χώρας μας, σε συνδυασμό με τις υψηλές υδατικές απαιτήσεις του ζαχαρότευτλου δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη οικονομικά βιώσιμης τευτοκαλλιέργειας χωρίς άρδευση. Σήμερα αρδεύεται το σύνολο σχεδόν της καλλιεργούμενης με ζαχαρότευτλα έκτασης. Οι συνολικές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης ποικίλλουν, ανάλογα με το ειδικό αγροκλιματικό περιβάλλον, από 300

μέχρι 800 κυβικά μέτρα περίπου, στο στρέμμα. Σε αρκετές περιοχές η υψηλή στάθμη του υπόγειου νερού (1,2-2 μέτρα), συμβάλλει ουσιαστικά στον εφοδιασμό των φυτών με νερό.

Οι πρώτες ανάγκες άρδευσης για υποβοήθηση του φυτρώματος ή της πρώτης ανάπτυξης των φυτών, δεν είναι σπάνιες, ιδίως στις νοτιότερες περιοχές. Ωστόσο, η κυρίως αρδευτική περίοδος αρχίζει λίγο πριν το φύλλωμα καλύψει τελείως το έδαφος, περί τα τέλη Μαΐου - αρχές Ιουνίου και διαρκεί μέχρι τα τέλη Αυγούστου. Οι ποσότητες νερού κάθε άρδευσης εξαρτώνται από τη σύσταση του εδάφους και κυμαίνονται από 30 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα στα ελαφρά, μέχρι 80 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα στα βαριά εδάφη, ώστε να εμπλουτιστεί το έδαφος μέχρι 60 εκατοστά βάθος το πολύ.

Τα συστήματα άρδευσης είναι η τεχνητή βροχή (85 %) και η επιφανειακή άρδευση (15 %). Η πρώτη, που είναι η πιο διαδεδομένη, έχει πολύ αυξημένο κόστος έναντι της άρδευσης με αυλάκια.

Επειδή όμως η άρδευση ευνοεί έντονα τις μολύνσεις από μυκητολογικές ασθένειες (κυρίως κερκόσπορα), ο συντονισμός αρδεύσεων και ψεκασμών πρέπει να αποτελεί κύρια καλλιεργητική μέριμνα. Έτσι, με τεχνητή βροχή πρώτα ποτίζουμε και μετά ψεκάζουμε, ενώ με αυλάκια γίνεται το αντίστροφο.

Οι αρδεύσεις πρέπει να σταματούν περί τις 20 μέρες πριν από τη συγκομιδή.

### 3.4.6.8 Συγκομιδή

Τα ζαχαρότευτλα πρέπει να συγκομίζονται, όταν οι ρίζες τους έχουν αποκτήσει τη μέγιστη περιεκτικότητα σε σακχαρόζη. Ενδείξεις για την ωριμότητά τους είναι ο καστανός χρωματισμός των κατώτερων φύλλων και ο κιτρινοπράσινος των ανώτερων. Ο καθορισμός όμως της έναρξης της συγκομιδής και της πορείας της γίνεται στην πράξη από τις γεωπονικές υπηρεσίες της Ε.Β.Ζ. Τα όργανα αυτών των υπηρεσιών διενεργούν τακτικές δειγματοληπτικές μετρήσεις σακχαρικού τίτλου των ριζών και περιεκτικότητας νιτρικού αζώτου στους μίσχους των φύλλων, σε αντιπροσωπευτικούς αγρούς (πιλότους) κάθε περιοχής. Με βάση τις μετρήσεις αυτές, καθώς και τη δυναμικότητα και την αναμενόμενη συνολική παραγωγή του κάθε εργοστασίου, καθορίζεται η έναρξη της συγκομιδής και η πορεία της.

Η συγκομιδή των τεύτλων, σήμερα, γίνεται με μηχανές. Πιο συνηθισμένες είναι οι αυτοκινούμενες της μιας και δύο σειρών, οι οποίες εκριζώνουν τα φυτά, κόβουν τις κορυφές τους και τις φορτώνουν στα μεταφορικά μέσα (εικ.3.21).

Η μηχανική συγκομιδή των τεύτλων παρουσιάζει δύο μειονεκτήματα σε σχέση με τη συγκομιδή με τα χέρια, που γινόταν παλιότερα: έχει 3-6 % απώλειες και οι κορυφές δεν κόβονται πάντα στο σωστό σημείο.

Οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις σε ρίζες στη χώρα μας κυμαίνονται μεταξύ 5 και 7 τόνων στους ποτιστικούς αγρούς και από 2,5-3 στους ξηρικούς, με μέσο σακχαρικό τίτλο περίπου 14 -15 %.

### 3.4.7 Ποικιλίες

Οι καλλιεργούμενες σήμερα στη χώρα μας είναι κατά πλειοψηφία ευρωπαϊκές, αλλά και μερικές ελληνικές, που ο σπόρος τους παράγεται εδώ, με ευθύνη και μέριμνα της Ε.Β.Ζ., για λόγους μειωμένου κόστους. Είναι σχεδόν όλες τους τριπλοειδείς, γενετικά μονόσπερμες, που δεν επιβαρύνουν τον καλλιεργητή με έξοδα αραιώματος, και κυρίως με αντοχή σε σοβαρές ασθένειες (ριζομανία, κερκόσπορα) και στους νηματώδεις. Οι κυριότερες από αυτές είναι οι Ασσο, Δωροθέα, Ριβάλ, Ραμόνα, Αβαντάζ (ξενικές) και οι ελληνικές Αλεξάντρα, Σίμος κ.ά.



**Εικόνα 3.21**  
Συγκομιδή ζαχαροτεύτλων.

## 3.4.8 Εχθροί και ασθένειες

Εχθροί είναι τα έντομα και οι νηματώδεις και ασθένειες είναι ορισμένοι μύκητες και ιοί, όπως στη συνέχεια:

Τα κυριότερα έντομα που προσβάλλουν τα τεύτλα είναι τα έντομα εδάφους σιδηροσκώληκες και αγρότιδες, που αντιμετωπίζονται με τα εντομοκτόνα εδάφους του καπνού, ο άλτης, ο κλεονός, ο λίκος, η φθοριμαία, η κασίδα και οι αφίδες, που αντιμετωπίζονται με τα περισσότερα εντομοκτόνα που αναφέρθηκαν στον καπνό.

Οι νηματώδεις προσβάλλουν τη ρίζα και αντιμετωπίζονται όπως και στον καπνό. Αξιόλογη καταπολέμηση γίνεται με νηματωδοκτόνα όπως το Τελόν-2 κ.ά.

Η σοβαρότερη μυκητολογική ασθένεια είναι η κερκοσπορίαση, η οποία προξενεί ζημιές μέχρι και 50 % σε απόδοση σακχάρου. Η καταπολέμησή της περιλαμβάνει μέτρα προληπτικά (υγιής σπόρος, αμειψισπορά, ελεγχόμενη άρδευση, ανθεκτικές ποικιλίες) και κυρίως την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος ψεκασμών. Για να εξασφαλιστεί επιτυχία, οι ψεκασμοί γίνονται από την ίδια την Ε.Β.Ζ. με 300 περίπου ψεκαστικά συνεργεία της. Αξιόλογη δράση παρουσιάζουν διάφορα μυκητοκτόνα, όπως το Ιμπάκτ, το Ντακονίλ, το Μανέμπ κ.ά.

Η ριζομανία είναι πολύ σοβαρή ασθένεια που οφείλεται σε ιό και που μεταδίδεται με ένα μύκητα εδάφους. Πρωτοεμφανίστηκε στην περιοχή της Λάρισας το 1972 και είχε ως συνέπεια την υποχώρηση της τευτοκαλλιέργειας και τη μετατόπισή της σ' άλλες παρθένες περιοχές, ενώ σήμερα έχει εξαπλωθεί σ' όλη σχεδόν την Ελλάδα. Προσβάλλει τις ρίζες των φυτών και καταστρέφει σχεδόν ολοκληρωτικά την παραγωγή. Για την αντιμετώπισή της παίρνονται κι εδώ προληπτικά μέτρα και κυρίως πολυετής αμειψισπορά.

Ο ίκτερος είναι μια άλλη, σπάνια όμως ιολογική ασθένεια, γνωστή ως κίτρινος ιός, κίτρινη σήψη, κατασρωτή κορυφή κ.λπ. Αντιμετωπίζεται μόνο με καταπολέμηση των αφίδων (φορέων) του ιού.

## 3.4.9 Ειδικά θέματα

### 3.4.10.1 Εκμηχάνιση

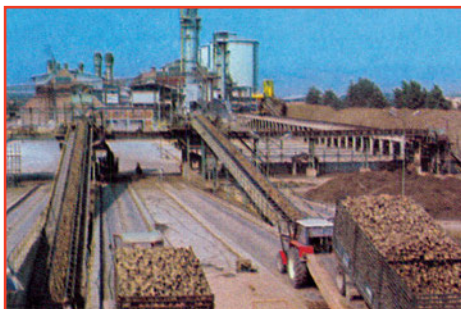
Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες και η μικρή ιδιοκτησία (μέσος όρος = 12 στρέμματα τεύτλων ανά καλλιεργητή), σε συνδυασμό με τον

πολυτεμαχισμό των χωραφιών, καθορίζουν τον τύπο της αγροτεχνικής και το είδος και την έκταση της εκμηχάνισης που εφαρμόζεται στην τευτοκαλλιέργεια. Σήμερα χρησιμοποιούνται τα πιο σύγχρονα εργαλεία και μηχανήματα, όπως πνευματικές σπαρτικές μηχανές των 6 γραμμών, μεγάλα ψεκαστικά σε τρακτέρ, αυτοκινούμενες μηχανές συγκομιδής της μιας και δύο σειρών. Τα μηχανήματα αυτά ανήκουν σε τευτοκαλλιεργητές που τα χρησιμοποιούν ως μικροί επιχειρηματίες, προσφέροντας τις υπηρεσίες τους στους υπόλοιπους. Η αμοιβή καθορίζεται συνήθως κατά στρέμμα και στην εργασία της συγκομιδής και μεταφοράς, κατά τόνο τεύτλων. Σε ορισμένες περιοχές άρχισε να διαδίδεται η συνεταιριστική χρήση μηχανών. Είναι χαρακτηριστική η επάρκεια σπαρτικών μηχανών που επιτρέπει, αν δοθεί η ευκαιρία, την ολοκλήρωση της σποράς σε 15 ημέρες. Ο αριθμός των μηχανών συγκομιδής είναι επίσης επαρκής, εκτός από τον τελευταίο μήνα της καμπάνιας, όταν είναι αναγκαία η δημιουργία αποθεμάτων τεύτλων στα εργοστάσια.

Η Ε.Β.Ζ. συμβάλλει με συνεργεία της στη συντήρηση και τη ρύθμιση των σπαρτικών και κυρίως των συγκομιστικών μηχανών.

#### 3.4.10.2 Παράδοση και επεξεργασία των τεύτλων

Η περίοδος λειτουργίας των ζαχαρουργείων στη χώρα μας, γνωστή ως καμπάνια ή εκστρατεία, αρχίζει στο δίμηνο Ιουλίου-Αυγούστου και λήγει κατά το δίμηνο Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου. Τα τεύτλα έρχονται στο εργοστάσιο με διάφορα μεταφορικά μέσα, εκφορτώνονται (εικ.3.22), πλένονται και προσδιορίζεται η τιμή μονάδας τους, με βάση τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τους.



Εικόνα 3.22

Μεταφορά και εκφόρτωση ριζών τεύτλων στο εργοστάσιο.

Στη συνέχεια, οι ρίζες, που περιέχουν περί το 25% ξηρά ουσία με διαλυτά κυρίως συστατικά, τεμαχίζονται και οδηγούνται στις συσκευές εκχύλισης, όπου παίρνεται ο ακατέργαστος χυμός. Το υπόλοιπο σε μορφή πολτού πιέζεται σε ειδικές πρέσες και παράγεται ο νωπός **πολτός** (πούλπα).

Ο ακατέργαστος ζαχαρούχος χυμός, μετά την εκχύλιση καθαρίζεται σε ειδικά φίλτρα, με τη βοήθεια ασβέστου (γάλα ασβεστίου) και  $SO_2$ , από τις μη ζαχαρούχες ουσίες. Κατόπιν συμπυκνώνεται και με θέρμανση σε κενό, κρυσταλλώνεται και αποχωρίζεται από τα σιρόπια, σε ειδικές φυγόκεντρες συσκευές. Το τελευταίο σιρόπιο είναι η γνωστή **μελάσσα**.

Στη συνέχεια ψύχεται, ξεραίνεται, κοσκινίζεται, ενσακίζεται και αποθηκεύεται.

## 3.5 Βιομηχανική τομάτα

### 3.5.1 Οικονομική σημασία

Η παγκόσμια παραγωγή ανέρχεται σε 23-24 εκατομμύρια τόνους. Η ελληνική παραγωγή βρίσκεται στα επίπεδα των 1.200 χιλιάδων τόνων. Η χώρα μας είναι τρίτη στον κόσμο, μετά τις Η.Π.Α. και την Ιταλία, στην παραγωγή μεταποιημένων προϊόντων βιομηχανικής τομάτας. Οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας είναι η Κεντρική Μακεδονία, η Θράκη και η Δυτική Πελοπόννησος.

### 3.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Η βιομηχανική τομάτα καλλιεργείται για τον καρπό της που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανθρώπινη διατροφή ως νωπός, συμπυκνωμένος χυμός, αποφλοιωμένα τοματάκια σε κονσέρβα ολόκληρα ή κομμένα, τοματοπολτός, φυσικός χυμός τομάτας ή αποξηραμένο προϊόν σε σκόνη. Ο καρπός είναι πλούσιος σε νερό, ζάχαρα και διάφορα μεταλλικά στοιχεία όπως κάλιο, χλώριο, φώσφορος, μαγνήσιο, ασβέστιο, σίδηρος κ.ά.

### 3.5.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι πολυετές φυτό, αλλά καλλιεργείται ως ετήσιο (εικ.3.23). Το **ριζικό του σύστημα** είναι πασσαλώδες και φθάνει σε βάθος 60 εκατοστά όταν προέρχεται από σπόρο. Αντίθετα, όταν το φυτάριο μεταφυτεύεται από το σπορείο, η εξάπλωση των ριζών γίνεται πλάγια και επιφανειακά. Το φυτό αυξάνεται σε ύψος, με ένα ή περισσότερα **στελέχη** που παράγουν φύλλα σε κάθε γόνατο και καταλήγουν σε μια ακραία ταξιανθία (φυτό καθορισμένης ανάπτυξης) ή σε βλαστό (φυτό μη καθορισμένης ανάπτυξης). Το σχήμα του φυτού μπορεί να είναι θαμνώδες, κρεμοκλαδές ή νάνο.



Εικόνα 3.23

Καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας.

Τα **φύλλα** είναι σύνθετα και αποτελούνται από 7-11 μικρότερα ακανόνιστα, πτεροσχιδή φυλλάρια. Τα φύλλα, όπως και οι βλαστοί, καλύπτονται από αδενώδεις τρίχες που εκκρίνουν μια ουσία με χαρακτηριστικό άρωμα.

Οι **ταξιανθίες** ενώνονται σε απλούς ή σύνθετους κλαδίσκους με

διαφορετικό αριθμό ανθέων (εικ.3.24). Κάθε **άνθος** αποτελείται από πέντε κίτρινα πέταλα, πέντε στήμονες με ενωμένους τους ανθήρες γύρω από τον ύπερο. Ο **καρπός** είναι ράγα κόκκινου, ρόδινου ή κίτρινου χρώματος και χωρίζεται με σαρκώδη τοιχώματα σε 4-10 χώρους. Αποτελείται από το φλοιό, τη σάρκα ή πούλπα και τους σπόρους, που περιβάλλονται από μια ζελατινώδη ουσία. Ο κόκκινος χρωματισμός του καρπού οφείλεται σε μια χρωστική, τη **λυκοπίνη** και αντί-



στοιχα το κίτρινο χρώμα στην καροτίνη. Το σχήμα του καρπού μπορεί να είναι σφαιρικό, επιμηκυσμένο ή κυλινδρικό (εικ. 3.25).

**Εικόνα 3.24**

Καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας στο στάδιο της άνθισης.



**Εικόνα 3.25**

Φυτό βιομηχανικής τομάτας με καρπούς.

### 3.5.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 5-7 μήνες. Το φύτερωμα των φυτών γίνεται μετά από 15 ημέρες, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Ακολουθεί η βλαστική ανάπτυξη, η άνθιση, η καρπόδεση και η ωρίμανση των καρπών.

### 3.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές συνθήκες

#### 3.5.5.1 Κλίμα

Η βιομηχανική τομάτα είναι τροπικό φυτό, ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες. Το φύτερωμα επιταχύνεται σε θερμοκρασίες μεταξύ των 18-26 °C. Η ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης καθορίζεται στους 10 °C ενώ η ευνοϊκή θερμοκρασία ημέρας βρίσκεται ανάμεσα στους 23-24 °C και νύκτας στους 14 °C. Θερμοκρασίες που υπερβαίνουν τους 33 °C έχουν αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη των καρπών. Η ωρίμανση των καρπών ευνοείται σε θερμοκρασίες 26 °C. Ισχυροί και ξηροί άνεμοι προκαλούν ανθόρροια και παρεμπόδιση της καρπόδεσης. Οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό ανέρχονται σε 350-400 κυβικά μέτρα στο στρέμμα και καλύπτονται με αρδεύσεις.

#### 3.5.5.2 Έδαφος

Η βιομηχανική τομάτα ευδοκίμει σε εδάφη μέσης σύστασης, με pH 6,5-7,5 με καλή στράγγιση.

### 3.5.6 Τεχνική καλλιέργειας

#### 3.5.6.1 Αμειψισπορά

Στην αμειψισπορά μπορεί να ακολουθήσει χειμερινό σιτηρό ή ψυχανθές. Σε καμιά περίπτωση δε θεωρείται σκόπιμο να ακολουθήσει άλλα σολανώδη όπως πατάτα, πιπεριά, μελιτζάνα ή καπνό και δεν ενδείκνυται η συνεχής καλλιέργεια της τομάτας στον ίδιο αγρό.

### 3.5.6.2 Προετοιμασία του αγρού για τη σπορά

Η καλή προπαρασκευή του αγρού για τη σπορά περιλαμβάνει ένα θερινό όργωμα σε βάθος 45-50 εκατοστών, για το παράχωμα των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και της οργανικής λίπανσης που πιθανόν να χορηγείται. Στη συνέχεια γίνεται ψιλοχωμάτισμα, για την κάλυψη των χημικών λιπασμάτων και την ισοπέδωση της επιφάνειας που κρίνεται απαραίτητη, όταν εφαρμόζεται μηχανική συγκομιδή.

### 3.5.6.3 Σπορά

Η κανονική εποχή σποράς τοποθετείται στο δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαρτίου και μπορεί να επεκταθεί σ' όλο τον Απρίλιο στην περίπτωση της κλιμακωτής συλλογής της παραγωγής. Η σπορά γίνεται με κοινές σπαρτικές με ποσότητα σπόρου 2-3 κιλών ανά στρέμμα ή με πνευματικού τύπου σπαρτικές με ποσότητα σπόρου 1 κιλό ανά στρέμμα. Το βάθος σποράς κυμαίνεται από 3 εκατοστά σε αργιλλώδη βαριά εδάφη έως 5 εκατοστά σε ελαφρά αμμώδη. Η σπορά γίνεται σε απλές ή σε δίδυμες σειρές και με κάλυψη μαύρου πλαστικού φιλμ. Η τελευταία αυτή τεχνική παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα της πρωίμησης της παραγωγής, της καταπολέμησης των ζιζανίων και της καλύτερης υγιεινής κατάστασης των καρπών. Στη σπορά με απλές γραμμές οι αποστάσεις μεταξύ τους κυμαίνονται από 130-160 εκατοστά, ενώ στις δίδυμες σειρές 30-40 εκατοστά. Στα πλεονεκτήματα της απευθείας σποράς μπορούμε να αναφέρουμε την απαλλαγή από τα έξοδα του σπορείου και της μεταφύτευσης, τη δημιουργία φυτών εύρωστων με πλούσιο ριζικό σύστημα και ανθεκτικότητα στις ασθένειες και την ξηρασία.

Μια άλλη τεχνική, που αποσκοπεί στην επιμήκυνση του χρόνου λειτουργίας των εργοστασίων επεξεργασίας της βιομηχανικής τομάτας και την ομοιόμορφα κατανομημένη χρονικά παράδοση του προϊόντος, είναι η σταδιακή καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας. Για το λόγο αυτό δημιουργούνται σπορεία σε τρία στάδια. Για τα φυτά του πρώτου σταδίου εγκαθίστανται θερμά σπορεία (σκεπασμένα με νάιλον) κατά το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου. Για τα άλλα δύο στάδια, τα σπορεία είναι ψυχρά και χωρίς κάλυψη. Η μεταφύτευση κλιμακώνεται χρονικά από το Μάρτιο έως και τον Ιούνιο. Στο σπορείο τα νεαρά φυτάρια δέχονται αυξημένες φροντίδες έτσι, ώστε να είναι υγιή και εύρωστα.

### 3.5.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Τα σπουδαιότερα ζιζάνια της καλλιέργειας είναι το βλήτο, η άγριο-

τοματιά, η λουβουδιά, η αντράκλα, ο τάτουλας, το πολυκόμπι, η περικοκλάδα, ο βέλιουρας, η αγριάδα, η κύπερη, η μουχρίτασα, η σετάρια και άλλα. Συνιστάται επιμελημένη καταπολέμηση των ζιζανίων, πριν τη σπορά ή τη φύτευση, με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Μετά το φύτευμα, τα ζιζάνια μπορούν να αντιμετωπιστούν με μηχανικά σκαλίσματα στα ενδιάμεσα των γραμμών ή με εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα όπως τα Φουζιλέντ, Σενκόρ, Τάργκα, Ντεβρινόλ Στόμπ, κ.ά.

### 3.5.6.5 Λίπανση

Η βιομηχανική τομάτα μπορεί να δώσει υψηλές αποδόσεις, αν χορηγηθούν στην καλλιέργεια τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία. Για την κάλυψη των αναγκών, μπορεί να χρησιμοποιηθούν 1.000-2.000 κιλά καλά χωνεμένης κοπριάς. Στην περίπτωση της ανόργανης λίπανσης χορηγούνται στη βασική λίπανση 10-12 μονάδες αζώτου, 12 μονάδες φωσφόρου, 12 μονάδες καλίου και 4 μονάδες μαγνησίου ανά στρέμμα. Για την επιφανειακή λίπανση, συνιστάται η χορήγηση 20 μονάδων αζώτου, 22 μονάδων καλίου και 3 μονάδων μαγνησίου ανά στρέμμα από την άνθιση μέχρι και την ωρίμανση.

### 3.5.6.6 Άρδευση

Η κάλυψη των αναγκών της καλλιέργειας σε νερό γίνεται με 4-5 αρδεύσεις με το σύστημα της τεχνητής βροχής ή την άρδευση με σταγόνες (εικ.3.26). Η κρίσιμη περίοδος για την καλλιέργεια αντιστοιχεί στο σχηματισμό, την αύξηση και την ωρίμανση των καρπών και συμπίπτει χρονικά με τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Στη βλαστητική ανάπτυξη (5°-7° φύλλο) η έλλειψη νερού μπορεί να προκαλέσει μείωση της παραγωγής και οψίμιση στην ωρίμανση.



**Εικόνα 3.26**

Άρδευση με σταγόνες σε καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας.

### 3.5.6.7 Συγκομιδή

Ο καρπός που συλλέγεται είναι πλήρως ώριμος (κόκκινος χρωματισμός) και υγιής. Τοποθετείται σε τελάρα χωρίς να καταστρέφεται και μεταφέρεται άμεσα στο εργοστάσιο επεξεργασίας. Η συλλογή μπορεί να είναι χειρωνακτική ή μηχανική (εικ.3.27).



Εικόνα 3.27

Μηχανική συγκομιδή βιομηχανικής τομάτας.

## 3.5.7 Ποικιλίες και υβρίδια

Οι ποικιλίες και τα υβρίδια που καλλιεργούνται διαφέρουν στο σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα των καρπών, στην πρωιμότητα, στη σύγχρονη ή σταδιακή ωρίμανση των καρπών, στην αντοχή, στις ασθένειες κ.ά. Μια ποικιλία τομάτας είναι κατάλληλη για βιομηχανική επεξεργασία, όταν έχει υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη, χαμηλή οξύ-

τητα, ζωηρό κόκκινο χρώμα, λεία επιφάνεια, αντέχει στη μεταφορά και τη σύνθλιψη και είναι παραγωγική και ανθεκτική στις ασθένειες.

### 3.5.8 Εχθροί και ασθένειες

Οι σπουδαιότεροι εχθροί της καλλιέργειας είναι ο τετράνυχος, οι αφίδες, ο αλευρώδης, η γρυλλοτάλπα, το πράσινο σκουλήκι, ο φυλλορήκτης κ.ά. Από τις μυκητολογικές ασθένειες αναφέρονται το ωίδιο, ο περονόσπορος, η σεπτόρια, η αλτερνάρια, το φουζάριο, το βερτισίλιο, ο βοτρυτής κ.λπ. Εκτός από τα προαναφερθέντα, σημαντικό πρόβλημα της καλλιέργειας αποτελούν οι ιώσεις, που αντιμετωπίζονται με τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Οι σπουδαιότερες είναι ο ιός του μωσαϊκού του καπνού (TMV) και ο ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV). Τα προβλήματα αντιμετωπίζονται με διάφορα προληπτικά μέτρα και τα κατάλληλα προϊόντα φυτοπροστασίας. Ακόμη υπάρχουν προβλήματα από φυσιολογικές αιτίες, όπως η ξηρή κορυφή, τα εγκαύματα των καρπών από τον ήλιο, το σκάσιμο των καρπών κ.ά.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βιομηχανικά φυτά ονομάζουμε τα φυτικά είδη που τροφοδοτούν με πρώτη ύλη τη λειτουργία σημαντικών βιομηχανικών μονάδων, οι οποίες παράγουν δευτερογενή προϊόντα χρήσιμα στη ζωή μας, ύστερα από επεξεργασία και μεταποίηση των πρωτογενών, φυτικής προέλευσης, προϊόντων.

Τα σπουδαιότερα βιομηχανικά φυτά για τη χώρα μας είναι ο **καπνός**, το **βαμβάκι**, τα **ζαχαρότευτλα** και η **βιομηχανική τομάτα**.

### Καπνός

Ο καπνός αποτελεί ένα σημαντικό βιομηχανικό φυτό. Τα φύλλα του χρησιμοποιούνται στην παρασκευή τσιγάρων, πούρων και καπνού πίπας. Είναι φυτό δικότυλο, με πλούσιο ριζικό σύστημα, όρθιο βλαστό και πλατιά φύλλα. Οι σπόροι, που έχουν μικρό μέγεθος και βρίσκονται μέσα σε κάψες, σπέρνονται αρχικά σε σπορεία. Στη συνέχεια, τα νεαρά φυτά μεταφυτεύονται στις οριστικές θέσεις στον αγρό. Τα καπνά διακρίνονται σε ανατολικού τύπου, Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ. Τα ανατολικού τύπου καπνά καλλιεργούνται σε ημιγόνιμα και ξηρικά εδάφη, ενώ τα Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ σε αρδευόμενα και γόνιμα. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία και ηλιοφάνεια) επηρεάζουν τα χημικά και τα καπνιστικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών. Η συγκομιδή των φύλλων του καπνού γίνεται τμηματικά και οι μέθοδοι αποξήρανσης τους καθορίζουν την ποιότητα του προϊόντος.

### Βαμβάκι

Το βαμβάκι είναι σημαντικό αγρο-βιομηχανικό φυτό. Σήμερα είναι η κυριότερη αρδευόμενη, αροτραία καλλιέργεια στην Ελλάδα. Είναι φυτό δικότυλο, με πασσαλώδες ριζικό σύστημα, όρθιο στέλεχος με φυλλοφόρους και ανθοφόρους βλαστούς. Οι καρποί, όταν ωριμάσουν, ανοίγουν και εμφανίζεται το σύσπορο βαμβάκι. Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 170-210 ημέρες και περιλαμβάνει

πέντε στάδια. Από τη σπορά έως τη συγκομιδή σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, φωτισμός και ηλιοφάνεια), που καθορίζουν την απόδοση και την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Οι καλλιεργητικές εργασίες, πριν και μετά τη σπορά, αποσκοπούν στην προετοιμασία του εδάφους για τη σπορά, την καταπολέμηση των ζιζανίων και τον εφοδιασμό των φυτών με τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία και το νερό. Ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας, προσβολές από εχθρούς και ασθένειες έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των αποδόσεων και την υποβάθμιση της ποιότητας. Η αποφύλλωση και η εκμηχάνιση της συγκομιδής συντελούν στην έγκαιρη συγκομιδή και την αποθήκευση του προϊόντος.

### **Ζαχαρότευτλα**

Τα ζαχαρότευτλα καλλιεργούνται κυρίως για την ογκώδη ρίζα τους που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή της ζάχαρης. Τα φυτά που χρησιμοποιούνται για σποροπαραγωγή ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο σε δύο έτη, ενώ για παραγωγή ζάχαρης καλλιεργούνται ως ετήσια. Τα ζαχαρότευτλα καλλιεργούνται σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα, αρδευόμενα χωράφια και υποχρεωτική τετραετή αμειψισπορά. Σπέρνονται συνήθως το Μάρτιο και η περίοδος συγκομιδής διαρκεί στη χώρα μας από τον Αύγουστο έως το τέλος Νοεμβρίου.

### **Βιομηχανική τομάτα**

Η βιομηχανική τομάτα είναι μια δυναμική ετήσια καλλιέργεια που τροφοδοτεί τη μεταποιητική βιομηχανία τροφίμων με προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην ανθρώπινη διατροφή. Το φυτό έχει πασσαλώδη ρίζα, πολλά στελέχη, σύνθετα φύλλα και ταξιανθίες και καρπούς σε διαφορετικά σχήματα. Για μια ικανοποιητική απόδοση απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες, άρδευση, λίπανση, ζιζανιοκτονία και αντιμετώπιση των διαφόρων προβλημάτων από εχθρούς και ασθένειες.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι τα ανατολικά καπνά και σε ποιες χώρες παράγονται;
2. Τι είναι τα καπνοσπορεία και ποιος ο ρόλος τους;
3. Γιατί ο καπνός δε σπέρνεται απευθείας στον αγρό;
4. Τι είναι το κορυφολόγημα του καπνού και γιατί γίνεται;
5. Πώς γίνεται η συγκομιδή στον καπνό και ποια φυτικά μέρη του είναι χρήσιμα.
6. Τι γνωρίζετε για την αποξήρανση των ανατολικών καπνών.
7. Πώς γίνεται η αποξήρανση των καπνών Βιρτζίνια και Μπέρλεϋ.
8. Ποια είναι η σημασία του βαμβακιού για την Ελλάδα;
9. Πού χρησιμοποιείται το βαμβάκι;
10. Τι ονομάζουμε σύσπορο βαμβάκι και τι είναι η εκκόκκιση;
11. Τι είναι τα χτένια, τα καρύδια και τα νεκτάρια;
12. Ποια είναι η διάρκεια του βιολογικού κύκλου στο βαμβάκι; Αναφέρατε τα πέντε στάδιά του.
13. Ποιες είναι οι κλιματικές συνθήκες της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ελλάδα;
14. Ποιες είναι οι καλλιεργητικές εργασίες που γίνονται πριν τη σπορά του βαμβακιού;
15. Πώς γίνεται η σπορά του βαμβακιού;
16. Για ποιους λόγους γίνεται η αποχνόωση του σπόρου πριν τη σπορά;
17. Τι γνωρίζετε για την καταπολέμηση των ζιζανίων σε μια καλλιέργεια βαμβακιού;
18. Ποιες είναι οι ανάγκες της καλλιέργειας του βαμβακιού σε νερό και ποιους τρόπους άρδευσης γνωρίζετε;
19. Πώς γίνεται η συγκομιδή του βαμβακιού;
20. Ποιος είναι ο κύριος σκοπός της καλλιέργειας των ζαχαροτεύτλων.
21. Ποια υποπροϊόντα προκύπτουν κατά την επεξεργασία των ζαχαροτεύτλων και πού χρησιμοποιούνται.
22. Τι είναι η προάνθιση των τεύτλων και γιατί είναι ανεπιθύμητη.
23. Γιατί προτιμώνται οι μονόσπερμες ποικιλίες και ειδικότερα αυτές με γυμνό γενετικά μονόσπερμο σπόρο, στην καλλιέργεια των ζαχαροτεύτλων στη χώρα μας.

24. Πώς αντιμετωπίζεται, πριν από τη σπορά των ζαχαροτεύλων, το σκληρό στρώμα εδάφους, κάτω από το επιφανειακό και γιατί;
25. Γιατί τα ζαχαρότευτλα δε σπέρνονται το φθινόπωρο στη χώρα μας και τι θα προσέφερε η φθινοπωρινή σπορά τους;
26. Πώς καθορίζεται στην Ελλάδα η έναρξη της συγκομιδής των ζαχαροτεύτων και γιατί;
27. Περιγράψτε τον καρπό της βιομηχανικής ντομάτας.
28. Ποιες είναι οι άριστες κλιματικές συνθήκες για την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας;
29. Πώς γίνεται η σπορά της βιομηχανικής ντομάτας;  
Ποια τεχνική εφαρμόζεται για την καλύτερη λειτουργία των εργοστασίων επεξεργασίας;
30. Ποιες είναι οι ανάγκες της καλλιέργειας της βιομηχανικής ντομάτας σε νερό και πώς αυτές καλύπτονται;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΠΝΟΣΠΟΡΕΙΟΥ

#### Σκοπός

Να είναι ικανός ο μαθητής να κατασκευάσει ένα καπνοσπορείο και να μπορεί να παράγει κατάλληλα για μεταφύτευση καπνόφυτα.

#### Γενικές πληροφορίες

(βλ. παρ. 6.1 της τεχνικής καλλιέργειας καπνού, στο θεωρητικό μέρος).

Για την εγκατάσταση ενός ψυχρού (θερμαινόμενου μόνο από τον ήλιο) καπνοσπορείου, επιλέγεται προσηλιακό μέρος, στραγγερό, προστατευμένο από ζώα ή μικρά παιδιά, με νερό για πότισμα και μακριά από φυτά πατάτας ή τομάτας, για το φόβο μετάδοσης ασθενειών. Την επιλογή της τοποθεσίας ακολουθούν οι φροντίδες, που αναγράφονται στο θεωρητικό μέρος, για τη δημιουργία λεπτόκοκκου εδάφους, αναμεμιγμένου με ψιλή χωνεμένη κοπριά γιδοπροβάτων και ψιλή άμμο (αν το έδαφος δεν είναι ελαφρύ), ισοπεδωμένου, αφράτου, με κατάλληλη υγρασία (ρώγο) και απαλλαγμένη από ζιζάνια.

Κατάλληλη εποχή εγκατάστασης του καπνοσπορείου είναι: Ιανουάριος - Φεβρουάριος, για τη Ν. Ελλάδα, Φεβρουάριος - Μάρτιος για τη Β. Ελλάδα. Οι λοιπές πληροφορίες για το σπόρο και τις φροντίδες - περιποιήσεις του καπνοσπορείου, αναφέρονται στο θεωρητικό μέρος.

#### Απαιτούμενα μέσα

- Δύο τελάρα από ξύλο, πλαστικό ή άλλο παρεμφερές υλικό, διαστάσεων περίπου 100 εκατοστά μήκος x 50 εκατοστά πλάτος x 50 εκατοστά ύψος, με 4-5 οπές ή σχισμές στράγγισης-στη βάση τους.

- Δύο πλαστικά καλύμματα στερεωμένα πάνω σε συρμάτινο σκελετό, των ιδίων διαστάσεων με τα τελάρα, που να μπορούν να στερεωθούν σαν καπάκια τους, εφαρμόζοντας στο άνω χείλος των τελάρων.
- Χώμα λεπτόκοκκο ελαφρής σύστασης, από αγρό χωρίς φυτικά υπολείμματα και λεπτή ποταμίσια άμμος, σε επαρκείς ποσότητες για το γέμισμα των τελάρων.
- Περί τα 3 κιλά κοσκινισμένη και χωνεμένη κοπριά γιδοπροβάτων και 12-15 γραμμάρια λιπάσματος θειοφωσφορικής αμμωνίας (τύπου 16-20-0).
- Ποτιστήρι με λεπτές οπές ροής νερού, και
- Μικροποσότητα 5-10 γραμμάρια καπνόσπορου.

### Εκτέλεση της άσκησης

Γεμίζουμε τα τελάρα σε ύψος τουλάχιστον 15 εκατοστά, ως ακολούθως: Το πρώτο με μείγμα χώματος - άμμου, σε αναλογία 2:1, στο οποίο έχουμε προσθέσει 2-2,5 κιλά κοπριάς και τα ανακατεύουμε καλά, ώστε να υπάρξει ομοιόμορφη κατανομή.

Το δεύτερο, με μείγμα χώματος - άμμου στην ίδια αναλογία, στο οποίο έχουμε προσθέσει γύρω στα 12-15 κιλά λιπάσματος τύπου 16-20-0.

Τοποθετούμε τα τελάρα στο κατάλληλα επιλεγμένο μέρος, πάνω σε τουβλάκια, ώστε να μην εφάπτονται στο έδαφος (ή δάπεδο), αφού μαρκάρουμε στο 1<sup>ο</sup> την ένδειξη κοπριάς και στο 2<sup>ο</sup> την ένδειξη λίπασμα.

Κατόπιν ποτίζουμε με το ποτιστήρι και αφήνουμε αρκετές ώρες να στραγγίσουν. Μετά τη στράγγιση οριζοντιώνουμε και πιέζουμε ελαφρά την επιφάνειά τους με ένα κομμάτι σανίδας, ώστε να ισοπεδωθεί.

Διασκορπίζουμε προσεκτικά τον καπνόσπορο (0,5 -1 γραμμάρια καπνόσπορου για κάθε τελάρο υπεραρκούν), ανακατεμένο με ψιλή άμμο ή στάχτη και αμέσως πασπαλίζουμε από πάνω ένα στρώμα ½ εκατοστού ψιλού χώματος με άμμο, ώστε να καλυφθεί ο σπόρος και ποτίζουμε ελαφρά.

Κατόπιν ξαναπιέζουμε την επιφάνεια ελαφρά με τη σανίδα και καλύπτουμε τα τελάρα με το πλαστικό τους κάλυμμα.

Μέχρι το φύτρωμα του σπόρου πρέπει να ποτίζουμε ελαφρά και τακτικά (κάθε 2-3 ημέρες ή και αραιότερα, ανάλογα με τον

καιρό), ώστε να μην προλαβαίνει να ξεραθεί το χώμα στην επιφάνεια, σηκώνοντας το πλαστικό κάλυμμα.

Μετά το φύτευμα αραιώνουμε λίγο τα ποτίσματα. Αν η θερμοκρασία που αναπτύσσεται από τον ήλιο, κάτω από το κάλυμμα υπερβαίνει τους 25 °C, τότε ξεσκεπάζουμε το σπορείο, για να αερισθεί. Το καπνοσπορείο το ξεσκεπάζουμε και το αερίζουμε, όταν πάνω στα φυτρωμένα φυτάρια υπάρχουν σταγονίδια υγρασίας.

Τα καπνόφυτα μένουν στο καπνοσπορείο μέχρι να αποκτήσουν γύρω στα 20 εκατοστά ύψος (το πολύ 2 μήνες). Μετά, πρέπει να μεταφυτευτούν. Τις τελευταίες ημέρες, πριν από τη μεταφύτευση, ξεσκεπάζονται μόνιμα, για να "ψηθούν" τα καπνοφυτάρια.

### **Παρατηρήσεις**

Θα σημειωθούν ημερομηνίες φυτρώματος, γενίκευσης και ολοκλήρωσής του, χωριστά για κάθε τελάρο. Επίσης θα ληφθεί ύψος φυτών και πυκνότητα φυτρώματος για το καθένα και θα εξαχθούν συμπεράσματα.

Επειδή σκόπιμα δεν έγινε απολύμανση, αναμένονται προσβολές των φυταρίων από ασθένειες, καθώς και φύτευμα ζιζανίων. Στην περίπτωση των ασθενειών ξεσκεπάζουμε τα τελάρα τακτικά για τον αερισμό των φυτών.

Τα φυτρωμένα ζιζάνια πρέπει να βγαίνουν με το χέρι και να πετιούνται, μόλις σιγουρευτούμε ότι πρόκειται για ζιζάνια.

Έτσι, μαθαίνουμε να τα ξεχωρίζουμε από τα καπνόφυτα.

Τέλος, συγκρίνεται η γενική πορεία του καπνοσπορείου, με χρήση κοπριάς, με εκείνη του καπνοσπορείου, με χρήση ανόργανου λιπάσματος.

## **Η ΑΠΟΦΥΛΛΩΣΗ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ**

### **Σκοπός**

Να μπορεί ο μαθητής να αιτιολογήσει την αναγκαιότητα της αποφύλλωσης και να εμπεδώσει τις λεπτομέρειες της τεχνικής εφαρμογής της.

### Γενικές πληροφορίες

Η αποφύλλωση είναι απαραίτητη για τη διευκόλυνση της μηχανοσυλλογής και την παραλαβή βαμβακιού άριστης ποιότητας. Τα χημικά αποφυλλωτικά είναι φυτορρυθμιστικές ουσίες που δρουν, είτε καίγοντας τα φύλλα, είτε επιταχύνοντας τη δημιουργία αφοριστικού ιστού στο μίσχο, για να επιφέρουν την πτώση τους. Η αποφύλλωση επιταχύνει το άνοιγμα των ώριμων καρυδιών, επιτρέπει τον προγραμματισμό της συγκομιδής, περιορίζει το σάπισμα των καρυδιών και τις όψιμες προσβολές από έντομα (εικ.3.28, 3.29).



**Εικόνα 3.28**  
Φυτά βαμβακιού πριν  
την αποφύλλωση.



**Εικόνα 3.29**  
Καλλιέργεια βαμβακιού  
μετά την εφαρμογή  
αποφυλλωτικού.

Για την επιτάχυνση και το συγχρονισμό στο άνοιγμα των καρυδιών, αλλά και για την αποφύλλωση χρησιμοποιούνται **επιταχυντές ωρίμανσης**, όπως το etherphon, όταν όλα τα καρύδια είναι ώριμα και το 1/3 από αυτά έχει ανοίξει. Έτσι η συγκομιδή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα για όλα τα καρύδια (ένα χέρι) μετά από 7-14 ημέρες. Τα σκευάσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν συγχρόνως με τα αποφυλλωτικά, υποβοηθώντας στη δράση τους.

Τα **αποφυλλωτικά** σκευάσματα εφαρμόζονται, όταν τα περισσότερα από τα μισά καρύδια έχουν ανοίξει, στις συνιστώμενες δόσεις και σε συνεργασία με τους τοπικούς γεωπόνους. Πρώιμη εφαρμογή έχει ως συνέπεια την απώλεια ενός ποσοστού των καρυδιών ενώ όψιμη εφαρμογή δε δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

### **Απαιτούμενα μέσα**

Διάφορα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται ως αποφυλλωτικά.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Σύνταξη ερωτηματολογίου και έρευνα σε αγροτικές εκμεταλλεύσεις του νομού για τη χρήση των φυτορρυθμιστικών ουσιών, ιδιαίτερα των αποφυλλωτικών και των επιταχυντών ωρίμανσης σε καλλιέργεια βαμβακιού. Οι ερωτήσεις θα αφορούν τα σκευάσματα, τις δόσεις, το χρόνο εφαρμογής και τα προβλήματα από τη χρήση των ουσιών αυτών.

## **ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΠΟΡΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ**

### **Σκοπός**

Να έχει την απαραίτητη υποδομή ο μαθητής για να μετρά με απλά μέσα τη βλαστική ικανότητα των σπόρων σποράς στα ζαχαρότευτλα.

## Γενικές πληροφορίες

Ο χρησιμοποιούμενος σήμερα στη χώρα μας σπόρος των ζαχαροτεύτλων είναι σχεδόν αποκλειστικά γενετικός μονόσπερμος, για λόγους κόστους της καλλιέργειας και συνηθέστερα γυμνός, για λόγους μικρής επάρκειας εδαφικής υγρασίας κατά τη σπορά. Οι γνωστοί από προηγούμενα χρόνια πολύσπερμοι σπόροι ήδη εγκαταλείφθηκαν, αφού τα φυτάριά τους απαιτούν επιπρόσθετες δαπάνες εργατικών για αραιώματα (βλ. παρ. 6.3 της τεχνικής καλλιέργειας των ζαχαροτεύτλων, στο θεωρητικό μέρος).

Η εργαστηριακή μέτρηση της βλαστικής ικανότητας του σπόρου των τεύτλων, μπορεί να γίνει από οποιονδήποτε μη ειδικό, χωρίς τη χρήση ειδικών μέσων, εύκολα και σε σύντομο σχετικά διάστημα. Έχει μεγάλη αξία να είναι ο καλλιεργητής βέβαιος για το σπόρο του και να αισθάνεται εξασφαλισμένος από τυχόν δυσάρεστες καταστάσεις, όταν πια είναι αργά.

### Απαιτούμενα μέσα

- Σπόρος τριών κατηγοριών ζαχαροτεύτλων (γενετικός μονόσπερμος γυμνός, γενετικός μονόσπερμος κουφετοποιημένος και πολύσπερμος), σε ποσότητα 300 γραμμαρίων από κάθε κατηγορία.
- Απορροφητικό χαρτί (στυπόχαρτο), το οποίο θα κοπεί σε τόσα κομμάτια, όσος και ο αριθμός των μαθητών που θα ασκηθούν. Οι διαστάσεις του κάθε κομματιού θα είναι ίδιες με τις διαστάσεις ενός φύλλου τετραδίου.
- Ισάριθμοι με τα κομμάτια χαρτιού δίσκοι πλαστικοί με τις ίδιες διαστάσεις.

### Εκτέλεση της άσκησης

Οι ασκούμενοι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ισάριθμες ομάδες και καθένας λαμβάνει ένα δίσκο με ένα φύλλο απορροφητικού χαρτιού, στο οποίο γράφει το όνομά του. Κατόπιν, κάθε μαθητής μετράει 100 σπόρους, τους οποίους τοποθετεί σε αραιές θέσεις πάνω στο απορροφητικό χαρτί, απλωμένο μέσα στο δίσκο, έτσι

ώστε οι τρεις ομάδες μαθητών να έχουν διαφορετική κατηγορία σπόρου η καθεμιά.

Στη συνέχεια, εμποτίζονται τα απορροφητικά χαρτιά με νερό, ώστε να υγρανθούν εντελώς και τοποθετούνται, με μέριμνα του κάθε μαθητή, σε ασφαλές μέρος εσωτερικού χώρου, που θα τους υποδείξει ο καθηγητής τους, σε θερμοκρασία αίθουσας.

Μέχρι τη βλάστηση όλων των σπόρων, κάθε μαθητής φροντίζει να διατηρεί πάντα υγρό το χαρτί. Εντός 7-10 ημερών αναμένεται να βλαστήσουν οι περισσότεροι σπόροι. Με τη συμπλήρωση 15 ημερών, όλοι οι μαθητές πρέπει να έχουν μετρήσει τους βλαστημένους σπόρους και να έχουν εξάγει τη βλαστική ικανότητα του δείγματος σπόρων τους, σε εκατοστιαίο ποσοστό.

Ο μέσος όρος της κάθε ομάδας αποτελεί το τελικό ποσοστό βλαστικής ικανότητας του σπόρου.

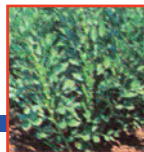
*Σημείωση:* Στους πολύσπερμους σπόρους αναμένεται η ανάπτυξη 2-4 και σπάνια 5 φυταρίων ανά σπόρο. Για τη μέτρηση της βλαστικότητας μάς αρκεί η ανάπτυξη έστω και ενός φυταρίου ανά σπόρο.





Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΨΥΧΑΝΘΗ







# 4

## ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ ΨΥΧΑΝΘΗ

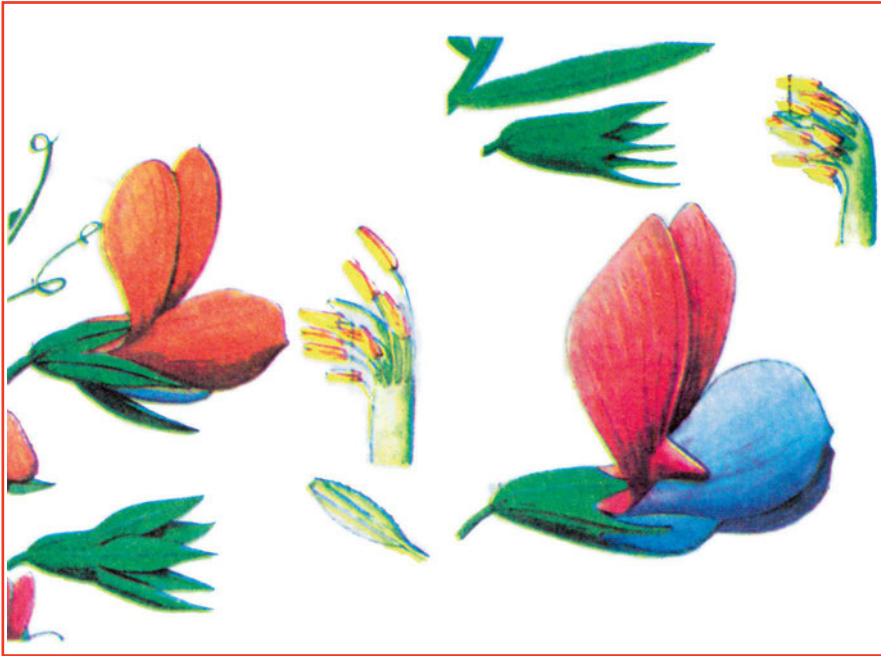
### 4.1 Γενικά

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα μπιζέλια, τα ρεβίθια, τα κουκιά, οι φακές, ο βίκος, το λαθούρι, το ρόβη, τα λούπινα και μερικά άλλα λιγότερο συνηθισμένα είδη.

Ονομάζονται ψυχανθή από τη χαρακτηριστική μορφή του άνθους των ειδών που ανήκουν σ' αυτή. Συγκεκριμένα, το άνθος σ' όλα τα είδη της οικογένειας των ψυχανθών, μοιάζει με πεταλούδα (ψυχή) και αποτελείται από τα ίδια μέρη, αλλά σε διαφορετικό για κάθε είδος μέγεθος. Ειδικότερα, η στεφάνη του άνθους αποτελείται από πέντε πέταλα, τριών διαφορετικών ειδών (εικ.4.1). Το μεγαλύτερο, στο άνω μέρος του άνθους, είναι ο **πέτασος**. Κάτω από τον πέτασο υπάρχει ένα άλλο ζευγάρι μικρότερων ελεύθερων πετάλων, οι **πτέρυγες**. Τέλος, τα άλλα δύο πέταλα, είναι ενωμένα μεταξύ τους και σχηματίζουν την **τρόπιδα**. Στο κέντρο της στεφάνης υπάρχουν 10 στήμονες, από τους οποίους οι 9 είναι ενωμένοι στη βάση τους (συμφυείς), ενώ ο δέκατος, που βρίσκεται προς το μέρος του πέτασου, είναι ελεύθερος.

Η οικογένεια των ψυχανθών είναι μια οικογένεια με διπλή σπουδαιότητα:

Πρώτα γιατί στους κόλπους της περιλαμβάνει πολλά είδη που στον καρπό και στο χόρτο τους περιέχουν πολλές πρωτεΐνες (λευκώματα) ανώτερης βιολογικής αξίας, ανόργανα άλατα ασβεστίου και φωσφόρου και βιταμίνες Α και D. Τα συστατικά αυτά θεωρούνται βασικά για



**Εικόνα 4.1**  
 Άνθος ψυχανθών.

τη διατροφή των ζώων. Επίσης, τα βρώσιμα σπέρματα ορισμένων ειδών αποτελούν **αξιόλογες τροφές** για τον άνθρωπο.

Δεύτερος λόγος, που προσθέτει σπουδαιότητα στα ψυχανθή, είναι η μοναδική στον κόσμο των φυτών ικανότητα, που όλα τους διαθέτουν, να δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας, το οποίο αποτελεί βασικό ανόργανο στοιχείο διατροφής των φυτών. Και δεσμεύουν πολύ περισσότερο από όσο χρειάζονται τα ίδια για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου, ώστε ένα μέρος αυτής της δεσμευόμενης ποσότητας να αποδίδεται στο έδαφος, για να χρησιμοποιηθεί από την επόμενη καλλιέργεια που ακολουθεί το ψυχανθή. Γι' αυτό τα ψυχανθή λέγονται και **αζωτολόγα** φυτά. Η μοναδική τους αυτή ιδιότητα, συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και εξοικονομεί δαπάνες για αζωτούχο λίπανση, ενώ παράλληλα αποτελεί και προσφέρει βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της **βιολογικής** και αειφορικής καλλιέργειας στη γεωργία.

Η δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου πραγματοποιείται από διάφορες φυλές αζωτοβακτηρίων, τα οποία βρίσκονται στο έδαφος

και αναπτύσσουν ένα είδος συμβιωτικής σχέσης με τις ρίζες των ψυχανθών. Βρίσκονται ιδιαίτερα σε περιοχές οι οποίες παραδοσιακά καλλιεργούνται με διάφορα ψυχανθή, όπως στη χώρα μας και συμβιώνουν με τις ρίζες των φυτών, για την εξασφάλιση της διατροφής τους. Έτσι, σε πρώτο στάδιο εισέρχονται στα ριζικά τους τριχίδια και στη συνέχεια στις νεαρές ρίζες και, αφού αναπτυχθούν εκεί, δημιουργούν ολοκληρες αποικίες, που μοιάζουν με μικρούς κόμπους ή όγκους, προσκολλημένους στο εξωτερικό μέρος των ριζών. Οι κόμποι αυτοί έχουν διάφορα σχήματα (σφαιρικά, επιμήκη, διχαλωτά, παλαμοειδή κ.λπ.) και ονομάζονται **φυμάτια** (εικ.4.2).



**Εικόνα 4.2**

Φυμάτια αζωτο-  
βακτηρίων στις  
ρίζες κτηνοτρο-  
φικού μπιζελιού

Τέλος, τα χειμερινά ψυχανθή χαρακτηρίζονται ως χειμερινά επειδή κάτω από παρόμοιες με τις ελληνικές συνθήκες κλίματος, έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι είναι καλύτερα να σπέρνονται το φθινόπωρο, κατά κανόνα και να αναπτύσσονται το χειμώνα, μέχρι και το τέλος της επόμενης άνοιξης, οπότε ολοκληρώνεται ο βιολογικός τους κύκλος.

Όλα τα είδη της κατηγορίας αυτής καλλιεργούνται στη χώρα μας ως ξηρικά, κατά κανόνα και η καλλιέργειά τους έχει μηχανοποιηθεί σε υψηλό βαθμό, στις μέρες μας.

## 4.2 Μπιζέλια

### 4.2.1 Οικονομική σημασία

Η καλλιέργειά τους στη χώρα μας είναι περιορισμένη, αφού κάθε χρόνο καλλιεργούνται σε μια έκταση που κυμαίνεται από 65.000 έως 70.000 στρέμματα περίπου. Από αυτά, γύρω στις 50.000 στρέμματα καλλιεργούνται με αρακά, γύρω στις 7.000 στρέμματα με βρώσιμο λαχανοκομικό μπιζέλι και γύρω στις 10.000 στρέμματα με κτηνοτροφικό μπιζέλι. Βρώσιμα μπιζέλια καλλιεργούνται κυρίως στους νομούς Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής, Φθιώτιδας, Εύβοιας και Ηλείας και κτηνοτροφικά στους νομούς Έβρου, Ροδόπης, Θεσσαλονίκης, Σερρών και Δράμας.

### 4.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Τεχνολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν κυρίως ο αρακάς και σε πολύ περιορισμένη κλίμακα το κτηνοτροφικό μπιζέλι. Ο αρακάς κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά, για νωπή κατανάλωση, μέσα στο δεύτερο 15νήμερο του Μαΐου και λίγες ημέρες μέσα στο φθινόπωρο. Σ' όλη τη διάρκεια του υπόλοιπου χρόνου κυκλοφορεί κυρίως ως **κατεψυγμένο** προϊόν, χάρη στην τεχνολογική εξέλιξη της τελευταίας 20ετίας, η οποία εξασφαλίζει καλή και φτηνή διατήρηση του προϊόντος για πολλούς μήνες. Επίσης, κυκλοφορεί και ως **κονσερβοποιημένο** προϊόν, σε μικρότερη κλίμακα. Το κτηνοτροφικό μπιζέλι, χρησιμοποιείται κατά τα τελευταία χρόνια, αλλά σε πολύ περιορισμένη κλίμακα, σε συγκαλλιέργεια με κριθάρι ή βρώμη. Το χλωρό χόρτο του μίγματος των δύο ειδών συγκομίζεται για παρασκευή **ενσιρώματος**, που είναι σχετικά νέα μορφή ζωοτροφής, για τη διατροφή κυρίως αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Η παρασκευή ενσιρώματος, για τη

διατροφή των ζώων κατά το χειμώνα, είναι πετυχημένη, αν γίνει καλή και σωστή χρήση της νέας τεχνολογίας.

### 4.2.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι φυτό ετήσιο. Η **ρίζα** του μπιζελιού είναι πασαλώδης και ο κύριος όγκος του ριζοστρώματος του φυτού βρίσκεται σε βάθος 30-40 εκατοστών περίπου.

Οι **βλαστοί** του είναι τρυφεροί, κοίλοι, λεπτοί, χωρίς τρίχωμα και σε μερικές ποικιλίες έχουν γωνιώδη διατομή. Οι αναρριχόμενες ποικιλίες, που το ύψος των βλαστών τους μπορεί να φτάσει τα 3 μέτρα, δεν μπορούν να σταθούν όρθιες και πλαγιάζουν, εκτός αν βρουν στήριγμα, όπου γαντζώνονται με τους έλικές τους. Οι ποικιλίες αυτές έχουν ανάγκη στηριγμάτων. Αντίθετα, οι νάνες ποικιλίες, που το ύψος τους δεν ξεπερνάει τα 45-60 εκατοστά, καταφέρνουν και στέκονται όρθιες. Επίσης, υπάρχουν και οι ημινάνες ποικιλίες, που το ύψος τους φτάνει μέχρι 1 μέτρο.

Τα **φύλλα** του μπιζελιού είναι σύνθετα, αποτελούμενα από 2-3 ζεύγη φυλλαρίων, ένα ή περισσότερα ζεύγη ελίκων και ένα ζεύγος παραφύλλων, μεγάλου μεγέθους, στη βάση του μίσχου (εικ.4.3). Φέρουν αρκετά ευδιάκριτη νεύρωση, με το μεσαίο νεύρο να προεξέχει χαρακτηριστικά και εκφύονται από το στέλεχος του βλαστού κατ'εναλλαγή.

Τα **άνθη** είναι μονήρη, διαφόρων χρωματισμών (λευκά, κίτρινα, υποπράσινα, πορφυρά, μωβ) και αυτογονιμοποιούνται σε υψηλό ποσοστό. Μερικές φορές σταυρογονιμοποιούνται, πιθανόν με την είσοδο σ' αυτά μικρών εντόμων, τα οποία επισκέφθηκαν προηγουμένως άνθη άλλων φυτών.

Οι **καρποί** του είναι λοβοί και περιέχουν πολλά σπέρματα (από 2 μέχρι 10), συνήθως σφαιρικού και σπανιότερα υποσφαιρικού ή κυλινδρικού σχήματος, λεία ή ζαρωμένα, διαφόρων χρωματισμών.

### 4.2.4 Βιολογικός κύκλος

Τα μπιζέλια είναι τυπικά ετήσια φυτά με μικρό βιολογικό κύκλο, ο οποίος μπορεί να ολοκληρωθεί και σε τρεις μήνες, στις πρώιμες ποικιλίες.



**Εικόνα 4.3**

Φυτά πιτζελιού και φύλλο του σε μεγέθυνση.

## 4.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

### 4.2.5.1 Κλίμα

Οι κλιματικές απαιτήσεις, που επηρεάζουν την εξάπλωση του πιτζελιού, είναι κυρίως η ανάγκη δροσερού περιβάλλοντος, ιδίως κατά την περίοδο της άνθισης. Τότε είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στις υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος - αυτό φυσικά επηρεάζει μόνο την απόδοση της καλλιέργειας σε καρπό - και η καλλιέργειά του πρέπει να αποφεύγεται, σε περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες, από την άνθιση και μετά. Ακόμη, οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν και την ανάπτυξη του βρούχου, που είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικό έντομο για τον καρπό του πιτζελιού.

Οι σπόροι του βρώσιμου πιτζελιού αρχίζουν να φυτρώνουν γύρω στους 3-5 °C, ενώ του κτηνοτροφικού σε θερμοκρασία 1-2 °C.

Όσο για τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, ενώ το βρώσιμο μπιζέλι ανέχεται μέτριους παγετούς, το κτηνοτροφικό είναι περισσότερο ανθεκτικό σ' αυτούς, αφού αναπτυγμένα φυτά του αντέχουν σε -12 έως -16 °C.

#### 4.2.5.2 Έδαφος

Καταλληλότερα θεωρούνται τα γόνιμα αργιλλοπηλώδη, πλούσια σε ασβέστιο εδάφη και με καλή αποστράγγιση. Οι καλύτερες τιμές αντίδρασης του εδαφικού διαλύματος (pH), είναι αυτές που κυμαίνονται μεταξύ 5,6 και 7,5.

## 4.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 4.2.6.1 Αμειψισπορά

Τα μπιζέλια αποτελούν άριστο προηγούμενο για πολλές βασικές καλλιέργειες, επειδή δεσμεύουν σημαντικές ποσότητες αζώτου και τις αφήνουν ως προσφορά στις επόμενες καλλιέργειες, ενώ παράλληλα δεν αφήνουν χοντρές ρίζες μέσα στο χωράφι, μετά τη συγκομιδή τους. Επίσης, η καλλιέργεια του μπιζελιού για χλωρή μάζα, που ενσωματώνεται με όργωμα στο έδαφος πριν από την ωρίμανσή της (χλωρή λίπανση), αποτελεί άριστο προηγούμενο για τις επόμενες καλλιέργειες.

### 4.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Το έδαφος που θα δεχτεί το σπόρο, πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένο, ισοπεδωμένο, ψλοχωματισμένο και απαλλαγμένο από ζιζάνια, γιατί αποτελούν σημαντικό ανταγωνιστή, κυρίως στα αρχικά στάδια ανάπτυξης των φυτών. Στις βόρειες και ψυχρές περιοχές, που η σπορά γίνεται την άνοιξη, ξεκινούμε την προετοιμασία με ένα φθινοπωρινό όργωμα, ώστε να επιτύχουμε πρόωμη ανοιξιάτικη σπορά. Στις ζεστές περιοχές, που η σπορά μπορεί να γίνει το φθινόπωρο, ένα όργωμα νωρίς, στις αρχές του φθινοπώρου, είναι αναγκαίο και στη συνέχεια γίνεται σβάρνισμα για ψιλοχωμάτισμα του εδάφους.

Ο βαθμός και η ευκολία ή η δυσκολία της εδαφικής προετοιμασίας, εξαρτώνται βασικά από τον τύπο του εδάφους και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται από άποψη υγρασίας, φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας κ.λπ., ώστε κάθε χωράφι να παρουσιάζει τις δικές του ιδιαιτερότητες.

### 4.2.6.3 Σπορά

Στις ζεστές περιοχές, η φθινοπωρινή σπορά μπορεί να γίνει από το Σεπτέμβριο - Οκτώβριο, σε ποτιστικά χωράφια (για γρήγορο φύτρωμα έχει ανάγκη ποτίσματος αυτή την εποχή), ενώ σε ξηρικά αργότερα, δηλαδή μέσα στο Νοέμβριο. Στις ψυχρότερες περιοχές, όπου υπάρχει πάντα ο κίνδυνος ισχυρών χειμερινών παγετών, οι οποίοι ζημιώνουν τα φυτά, η σπορά γίνεται νωρίς την άνοιξη, από τα τέλη του Φεβρουαρίου, μόλις οι κλιματολογικές συνθήκες επιτρέψουν την είσοδο των γεωργικών μηχανημάτων στο χωράφι. Η επιδίωξη της πρώιμης ανοιξιάτικης σποράς αποβλέπει στην πρώιμη ωρίμανση των λοβών, πριν από τις υψηλές του καλοκαιριού.

Η σπορά του αρακά μπορεί να γίνει και μέσα στο καλοκαίρι, σε δροσερές περιοχές και σε ποτιστικά χωράφια. Όχι όμως σε ζεστές, γιατί σ' αυτές έχουμε μικρότερο ρυθμό ανάπτυξης, καθώς και πολλές προσβολές από ασθένειες, εξαιτίας υψηλών θερμοκρασιών.

Με σπορά μέσα στον Ιούνιο-Ιούλιο, συγκομίζουμε αρακά μέσα στο φθινόπωρο.

Το κτηνοτροφικό μπιζέλι, ως ανθεκτικότερο στο ψύχος, σπέρνεται κατά κανόνα το Νοέμβριο στη χώρα μας, εκτός από σπάνιες εξαιρέσεις μερικών πολύ ψυχρών περιοχών, όπου γίνεται πρώιμη ανοιξιάτικη σπορά.

Η σπορά του μπιζελιού γίνεται με κοινές σπαρτικές μηχανές, σε γραμμές οι οποίες απέχουν μεταξύ τους από 25-40 εκατοστά, στις νάνες και μέχρι 100 εκατοστών στις αναρριχόμενες βρώσιμες ποικιλίες. Οι αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής πρέπει να είναι 10-15 εκατοστά.

Οι βιομηχανίες **κατεψυγμένου αρακά** στη χώρα μας προμηθεύουν τους συμβασιούχους καλλιεργητές τους με **νάνες βελτιωμένες ποικιλίες**, ξενικής προέλευσης, οι οποίες σπέρνονται σε πυκνότητα 70-100 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο, η οποία μεταφράζεται σε ποσότητες σπόρου 12-22 κιλά ανά στρέμμα, ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου κάθε ποικιλίας.

Στα κτηνοτροφικά μπιζέλια, το Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας (Ι.Κ.Φ.Β.) συνιστά αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς 18-25 εκατοστών και ποσότητα σπόρου 16 κιλά ανά στρέμμα, όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή χόρτου και 14 κιλά ανά στρέμμα, όταν προορίζεται για παραγωγή καρπού.

### 4.2.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτευμα

Ιδιαίτερα σε ξηρικά χωράφια, σημασία για την επιτυχία της καλλιέρ-

γείας έχει το κυλίνδρισμά τους μετά τη σπορά. Μπορεί να γίνει κάποια περίοδο αμέσως μετά τη σπορά, μέχρι πριν να αρχίσει η έντονη ανάπτυξη των φυτών. Έχει ευνοϊκές επιπτώσεις στην εξοικονόμηση υγρασίας για την καλλιέργεια και στη διευκόλυνση της μηχανικής συγκομιδής, καθώς επίσης και στη μείωση των απωλειών του σπόρου, κατά τη συγκομιδή στο κτηνοτροφικό μπιζέλι. Πρέπει όμως αυτό να αποφεύγεται στα βαριά και αλατούχα εδάφη, γιατί σ' αυτά υπάρχει συχνά κίνδυνος, μετά από πότισμα ή βροχή, να σχηματιστεί κρούστα στην επιφάνεια του εδάφους, η οποία εμποδίζει τα φυτά να φυτρώσουν.

#### 4.2.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Τα ζιζάνια, μέσα στην καλλιέργεια του μπιζελιού, όπως σ' όλες σχεδόν τις καλλιέργειες, είναι ανεπιθύμητα, γιατί ανταγωνίζονται τα φυτά της καλλιέργειας σε πρόσληψη νερού, ανόργανων στοιχείων από το έδαφος και σε φως. Γι' αυτό, πάντα, φροντίζουμε ν' απαλλάξουμε την καλλιέργειά μας από αυτά, όσο το δυνατό συντομότερα.

Χημικά ζιζανιοκτόνα, αποτελεσματικά για την καλλιέργεια του κτηνοτροφικού μπιζελιού, είναι διάφορα προφυτρωτικά κυρίως, όπως η Προμετρύνη, το Μπλάντεξ το Ντακθάλ κ.λπ. Επίσης, μερικά μεταφυτρωτικά, όπως το Κερμπ-μιξ, το Ιλλοξάν και το Φουζιλέιντ, εναντίον της φυτρωμένης αγριοβρώμης, αλλά και του φυτρωμένου σιταριού (από πεσμένο στο χωράφι σπόρο σιταριού, που καλλιεργήθηκε κατά την προηγούμενη χρονιά).

#### 4.2.6.6 Λίπανση

Το μπιζέλι, σαν αζωτολόγο φυτό, έχει την ικανότητα να δεσμεύει το άζωτο της ατμόσφαιρας και γι' αυτό δεν έχει ανάγκη να λιπαίνεται με άζωτο. Βέβαια, σε χωράφια που καλλιεργούνται με μπιζέλι για πρώτη φορά στα τελευταία 15-20 χρόνια, τα φυτά δεν είναι ικανά να δεσμεύσουν το άζωτο, εξαιτίας της απουσίας από το έδαφος των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων. Αυτό μάλιστα φαίνεται και από την απουσία (ή την ελάχιστη παρουσία) φυματίων στις ρίζες των φυτών. Και σ' αυτή όμως την περίπτωση, αντί να λιπάνουμε με άζωτο, είναι προτιμότερο να **εμβολιάσουμε** το χωράφι μας με τα αζωτοβακτήρια του μπιζελιού, μεταφέροντας σ' αυτό λίγο χώμα (περί τα 100 κιλά), από κοντινά χωράφια, που καλλιεργούνται με μπιζέλια, για κάθε στρέμμα χωραφιού, πριν από τη σπορά.

Ωστόσο, για τον αρακά που προορίζεται για κατάψυξη, οι τεχνικοί των βιομηχανιών συνιστούν και μικρή (6 λιπαντικές μονάδες) προσθήκη αζώτου, πριν από τη σπορά του, ιδιαίτερα σε χωράφια

με χαμηλό pH, όπου τα αζωτοβακτήρια δεν αναπτύσσουν καλές συμβιωτικές σχέσεις με τα φυτά. Όχι όμως μεγαλύτερες, γιατί τα φυτά τρέπονται τότε προς υπερβολική βλαστική ανάπτυξη και μικρή παραγωγή καρπού.

Τα πειράματα λίπανσης του κτηνοτροφικού μπιζελιού, έδειξαν σημαντική αύξηση των αποδόσεων των φυτών με τη χορήγηση φωσφόρου και ως πιο οικονομική προσδιορίστηκε η δόση των 6 μονάδων φωσφόρου, δηλ. 30 κιλά φωσφορικού λιπάσματος 0-20-0 κατά στρέμμα, κατά μέσο όρο, πριν από τη σπορά με ενσωμάτωση στο έδαφος.

Για τις αναρριχόμενες ποικιλίες του βρώσιμου μπιζελιού, οι ανάγκες σε φωσφορικό λίπασμα είναι μεγαλύτερες. Η συνηθισμένη τακτική φωσφορικής λίπανσης του αρακά είναι 10 μονάδες, δηλαδή 50 κιλά φωσφορικού λιπάσματος 0-20-0 ανά στρέμμα

Τέλος, σε περιπτώσεις έλλειψης καλίου από το έδαφος, είναι αναγκαία η χορήγησή του, σε ποσότητα 5-8 μονάδων.

Για τον αρακά, οι ανάγκες σε καλιούχο λίπασμα είναι μεγάλες. Συνιστάται χορήγηση μέχρι 20 μονάδων καλίου, δηλαδή 40 κιλά καλιούχου λιπάσματος 0-0-50 ανά στρέμμα.

#### 4.2.6.7 Συγκομιδή

Το μπιζέλι είναι φυτό συνεχόμενης άνθισης. Γι' αυτό η συγκομιδή για καρπό γίνεται, όταν οι περισσότεροι λοβοί είναι ήδη γεμάτοι και κατάλληλοι για το σκοπό που προορίζονται.

Στα κτηνοτροφικά μπιζέλια που προορίζονται για **χόρτο**, το στάδιο του θερισμού καθορίζεται από την ημέρα που οι πράσινοι σπόροι μέσα στους ανώριμους ακόμη λοβούς, λιώνουν στην πίεση των δακτύλων, αλλά δεν είναι υδαρείς (στάδιο των 2/3 του φυσιολογικού μεγέθους των λοβών).

Το στάδιο συγκομιδής του **αρακά** καθορίζεται κυρίως από την εμφάνιση των λοβών. Οι λοβοί πρέπει να είναι καλογεμισμένοι, με τρυφερούς σπόρους και το χρώμα τους να έχει αλλάξει από το σκούρο προς το ανοιχτό πράσινο. Σε πρωιμότερο στάδιο ωρίμανσης, οι αποδόσεις είναι μικρότερες. Αντίθετα, σε πιο προχωρημένο στάδιο οι αποδόσεις είναι μεγαλύτερες, αλλά η ποιότητα πολύ κατώτερη.

Από τις περισσότερες βιομηχανίες κονσερβοποιίας και κατάψυξης αρακά, για τον προσδιορισμό της ποιότητας των σπόρων χρησιμοποιείται ειδικό όργανο, ο **τρυφερομετρητής**. Υψηλές τιμές του οργάνου δείχνουν χαμηλής ποιότητας (σκληρό) προϊόν και αντίστροφα. Γι' αυτό, η τιμή αγοράς του αρακά από το εργοστάσιο διαμορφώνεται ανάλογα με την τιμή του τρυφερομετρητή (καλύτερη ποιότητα αρακά

προκύπτει, όταν η συγκομιδή γίνεται με ενδείξεις του οργάνου από 90-120 μονάδες σκληρότητας).

Οι χρησιμοποιούμενες ποικιλίες για παραγωγή αρακά κατάψυξης ή κονσερβοποίησης έχουν περιορισμένη διάρκεια άνθισης (6-9 ημέρες) και γι' αυτό συγκομίζονται σε μια φάση ("χέρι"), πάντα με χρήση ειδικών μηχανημάτων συγκομιδής.

Οι στρεμματικές αποδόσεις του βιομηχανικού αρακά στη χώρα μας, κυμαίνονται από 600 μέχρι 1.000 κιλά ανά στρέμμα, σε νωπό σπόρο, ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος και την τρυφερότητα του σπόρου.

Στο κτηνοτροφικό μπιζέλι, κυμαίνονται από 2.500 έως 3.500 κιλά χλωρού χόρτου, που αντιστοιχούν σε 600 - 950 κιλά σανό, και από 140 - 250 κιλά καρπού, κατά μέσο όρο. Βέβαια, οι αποδόσεις αυτές εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες κλίματος (βροχόπτωση, θερμοκρασία κατά την άνθιση κ.λπ.), το βαθμό μηχανοποίησης της καλλιέργειας και τον παράγοντα ποικιλία.

Σχετικές χημικές αναλύσεις που έγιναν στο Ι.Κ.Φ.Β., τόσο για το σανό όσο και για τον καρπό των ποικιλιών του που αναφέρονται παρακάτω, έδωσαν αποτελέσματα που κυμάνθηκαν στα επόμενα όρια:

Ξηρή ουσία	Σανός	Καρπός 90 - 91%
Πρωτεΐνες (λευκώματα)	14 - 18%	23 - 25%
Ολικό υδατάνθρακες	52 - 54%	50 - 60%
Άμυλο		45 - 55%
Λιπαρές ουσίες	1 - 2%	1 - 2%
Ακατέργαστες ίνες	24 - 26%	4,5 - 5,5%
Τέφρα	5 - 7%	2 - 3%
Ασβέστιο		0,07 - 0,1%
Φωσφόρος		0,4 - 0,5%

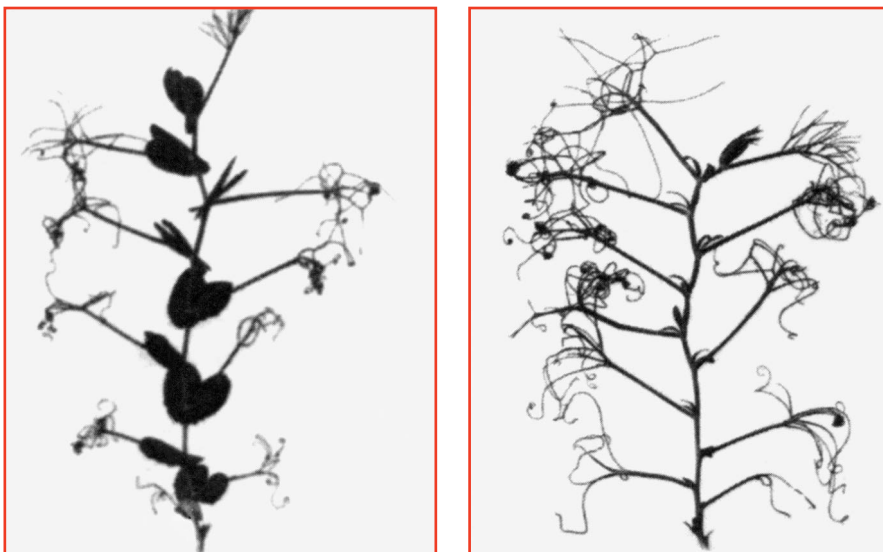
Εξάλλου, η βιολογική αξία των πρωτεϊνών του κτηνοτροφικού μπιζελιού είναι παρόμοια με εκείνη άλλων ψυχανθών (βίκου κ.ά).

Απ' όλα αυτά φαίνεται ότι το κτηνοτροφικό μπιζέλι αποτελεί μια πολύ καλή ζωοτροφή, αν εξαιρέσει κανείς τη μικρή περιεκτικότητά του σε ασβέστιο, που διορθώνεται εύκολα. Βέβαια, η σύνθεση του σανού και του καρπού, παραλλάσσει ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης, τους

χειρισμούς του χόρτου, την ποικιλία κ.λπ., όπως γενικότερα συμβαίνει και σ' άλλα ψυχανθή. Θα πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη ότι ο καρπός του κτηνοτροφικού μπιζελιού, όπως συμβαίνει με τα κτηνοτροφικά ψυχανθή γενικότερα, περιέχει κάποιες τοξικές ουσίες (αλκαλοειδή, παρεμποδιστές πρωτεϊνών κ.λπ.) και γι' αυτό υπάρχουν περιορισμοί στις ποσότητες που χορηγούνται για διατροφή των ζώων.

## 4.2.7 Ποικιλίες

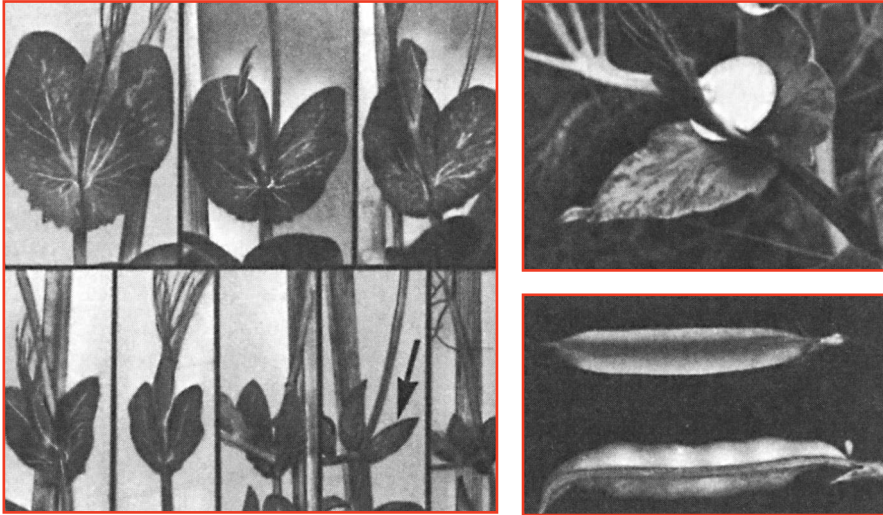
Ευρωπαϊοί βελτιωτές φυτών, κατά την τελευταία δεκαετία, δημιούργησαν νέες βελτιωμένες ποικιλίες μπιζελιών, που είναι οι **άφυλλοι τύποι ποικιλιών μπιζελιών**, οι οποίοι αντί για φύλλα φέρουν μόνο έλικες και άλλοι **ημιάφυλλοι**, οι οποίοι φέρουν μόνο μικρά παράφυλλα και έλικες (εικ.4.4 και 4.5). Οι νέες αυτές ποικιλίες, αποδείχτηκε ότι αποδίδουν ικανοποιητικά και κυρίως ότι παρουσιάζουν σημαντική αντίσταση στο πλάγιασμα, επειδή ο βλαστός τους είναι ελαφρότερος, εξαιτίας της απουσίας φύλλων. Επιπλέον, συγκομίζονται ευκολότερα και αποδίδουν καθαρότερο και καλύτερης ποιότητας σπόρο, στον αλωνισμό.



Εικόνα 4.4

Αριστερά ημιάφυλλα και δεξιά άφυλλα νεαρά φυτά μπιζελιού.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμά τους, που βελτιώθηκε πρόσφατα, είναι και οι μη διαρρηγνυόμενοι λοβοί (εικ.4.5). Έτσι περιορίζονται οι απώλειες από το τίναγμα του σπόρου στο έδαφος, πριν ή και κατά τη συγκομιδή.



**Εικόνα 4.5**

Αριστερά: διάφορα μεγέθη παραφύλλων σε ημιάφυλλους τύπους. Με βέλος σημαδεύεται για σύγκριση, ένας τύπος μπιζελιού ήδη σε πειραματική δοκιμή. Δεξιά: πάνω ημιάφυλλος τύπος μπιζελιού με πολύ μεγάλα παράφυλλα (διάμετρος νομίσματος 28 χιλιοστά) και κάτω κανονικός λοβός και μη διαρρηγνυόμενος (βελτιωμένος) λοβός, κάτω - κάτω.

Ελληνικές ποικιλίες έχουν δημιουργηθεί μόνο για το κτηνοτροφικό μπιζέλι από το Ι.Κ.Φ.Β. Αυτές είναι οι: Δωδώνη, Όλυμπος, Βέρμιο, Ιθώμη και Κάρπαθος.

Για το βρώσιμο μπιζέλι δεν υπάρχουν ελληνικές ποικιλίες. Οι έλληνες καλλιεργητές χρησιμοποιούν "ντόπιες" ποικιλίες ή οικότυπα για την κοινή κατανάλωση, ενώ για παραγωγή καρπών που χρησιμοποιούνται από τις βιομηχανίες κατάψυξης ή κονσερβοποιίας, χρησιμοποιούνται ξένες βελτιωμένες ποικιλίες (μεταξύ αυτών και ορισμένες άφυλλες), τις οποίες προμηθεύονται από τις ίδιες βιομηχανίες με τις οποίες συνάπτουν σχετικές συμβάσεις. Οι γνωστότερες από αυτές είναι οι εξής:

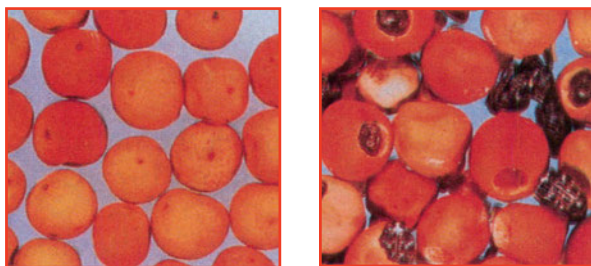
Καρίνα (πρώιμη), Πούτζετ (μεσοπρώιμη), Μαράτ (άφυλλη), Αργκόνα, Αουρίγκο, Μπούμερ, Ασάρα, Μπασσιόν, Ασουντα, που όλες τους έχουν βαθυπράσινο και ρυτιδωμένο σπόρο. Επίσης, κυκλοφορούν και οι Τζόκο, Σόναρ, Κονφίντο και Ζορμπά, με ανοιχτοπράσινο και χωρίς ρυτίδες γυαλιστερό σπόρο.

## 4.2.9 Εχθροί και ασθένειες

Ο σοβαρότερος ίσως εχθρός του μπιζελιού είναι ο βρούχος, ένα σκαθάρι που έχει ιδιαίτερη προτίμηση στον καρπό του (εικ.4.6) και ακολουθούν ο φυτονόμος και άλλα μικρότερης σημασίας έντομα, όπως το άπιο, οι μελίγκρες, ο θρίπας κ.λπ. Ο βρούχος αντιμετωπίζεται με εφαρμογή ψεκασμών στον αγρό, με κατάλληλα εντομοκτόνα και στις αποθήκες όπου αποθηκεύεται ο σπόρος, με υποκαπνιστικά εντομοκτόνα.

Από τις ασθένειες, σπουδαιότερες είναι το ωίδιο, η ασκοχύτωση, η σκωρίαση και οι ιώσεις. Οι τρεις πρώτες αντιμετωπίζονται με ψεκασμούς μυκητοκτόνων, ενώ οι ιώσεις, με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, υγιούς σπόρου και με την καταπολέμηση των αφίδων, οι οποίες μεταδίδουν τους ιούς.

Τέλος, άλλες ασθένειες όπως ο περονόσπορος, οι σηψιρριζίες, οι σήψεις λαιμού και οι βακτηριώσεις, δε φαίνονται να είναι σοβαρές για το μπιζέλι, στη χώρα μας, παρά ίσως μόνο σε καλοκαιρινή αρδευόμενη καλλιέργεια.



**Εικόνα 4.6**

Αριστερά: σπόρος μπιζελιού με έντονη προσβολή από βρούχο (ορατές οι οπές - στίγματα - μέσω των οποίων τα τέλεια έντομα εναπέθεσαν τα αυγά τους). Δεξιά: το ίδιο δείγμα σπόρου, χωρίς απολύμανση, δύο μήνες μετά τη συγκομιδή (ορατές οι οπές εξόδου των τελείων - πλέον - εντόμων).

## 4.3 Ρεβίθια

### 4.3.1 Οικονομική σημασία

Το ρεβίθι είναι για τη χώρα μας μια παραδοσιακή καλλιέργεια, γνωστή από αρχαιοτάτους χρόνους, όπως μας λέει ο Όμηρος και ο Θεόφραστος. Καλλιεργείται σε ξηρικά χωράφια, σε αμειψισπορά με το σιτάρι, σχεδόν αποκλειστικά για ανθρώπινη κατανάλωση.

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια των ρεβιθιών καταλαμβάνει έκταση 40.000 έως 60.000 στρέμματα περίπου ετησίως και η παραγωγή συνήθως φτάνει για την κάλυψη των αναγκών της εσωτερικής κατανάλωσης. Καλλιεργείται κυρίως στους νομούς Έβρου, Ροδόπης, Χαλκιδικής, Γρεβενών, Φθιώτιδας, Βοιωτίας και Εύβοιας, αλλά και σ' όλη σχεδόν την υπόλοιπη χώρα σε μικροεκτάσεις.

Μεγάλες εκτάσεις με ρεβίθια καλλιεργούνται στην Ινδία, που είναι οι μεγαλύτερες στον κόσμο, στο Πακιστάν, στην Αιθιοπία, στις παραμεσόγειες χώρες και στο Μεξικό. Από άποψη ποσοτικής παραγωγής καταλαμβάνουν την τρίτη θέση μεταξύ των οσπρίων παγκόσμια, μετά τα φασόλια και τα μπιζέλια. Το διεθνές εμπόριο ρεβιθιών όμως είναι μικρό, επειδή ο κύριος όγκος της παραγωγής τους απορροφάται τοπικά.

### 4.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Η τεχνολογική σημασία του ρεβιθιού συνδέεται άμεσα με τις διάφορες χρήσεις του, παραδοσιακές και σύγχρονες, που είναι οι ακόλουθες:

- Η κατανάλωσή του ως οσπρίου με τη μορφή της παραδοσιακής "σούπας".
- Η κατανάλωση βρασμένων ρεβιθιών σε κονσέρβα (Η.Π.Α., Καναδάς, Βέλγιο).
- Η κατανάλωσή τους ως "ξηρός καρπός - στραγάλι".
- Η κατανάλωση με τη μορφή "φάβας" (χώρες Μ. Ανατολής).
- Η χρήση του στην παρασκευή είδους καφέ.
- Η εξαγωγή μηλικού και οξαλικού οξέος από τα τριχίδια των φύλλων του.

- Ο σπόρος μερικών ποικιλιών ρεβιθιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ζωοτροφή, επειδή περιέχει 20-28% πρωτεΐνη, που είναι ισάξια του μπιζελιού, ώστε να υποκαταστήσει δαπανηρές εισαγόμενες τροφές, όπως η σόγια.

### 4.3.3 Περιγραφή του φυτού

Τα ρεβίθια έχουν αναπτυγμένο **ριζικό σύστημα**, που τους εξασφαλίζει αντοχή στην ξηρασία. Ο **βλαστός** τους έχει όρθια ή ημιόρθια ανάπτυξη και στάση και σπάνια έρπουσα. Η όρθια ή ημιόρθια στάση εξυπηρετεί σε μεγάλο βαθμό τη μηχανοσυλλογή. Το ύψος τους φτάνει ως τα 60 εκατοστά περίπου (εικ.4.7).

Τα **φύλλα** του ρεβιθιού είναι σύνθετα και αποτελούνται από 6-8 ζεύγη φυλλαρίων και ένα ακραίο φυλλάριο. Τα φυλλάρια είναι οδοντωτά σε όλη την περιφέρειά τους και τριχωτά, ενώ τα παράφυλλα είναι λογχοειδή και οδοντωτά. Έχουν διάφορες διαβαθμίσεις πράσινου χρώματος, χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας.

Τα **άνθη** του είναι μικρά (ο πέτασος σπάνια υπερβαίνει το ένα εκατοστό), με χρώμα λευκό συνήθως. Σε μερικές ποικιλίες το χρώμα είναι κοκκινωπό ή γαλάζιο. Αυτογονιμοποιούνται σε μεγάλο ποσοστό.

Ο **λοβός** (καρπός) του ρεβιθιού είναι εξογκωμένος ωοειδής, με μικρό ράμφος στην κορυφή, τριχωτός και έχει υφή περγαμνηνοειδή. Σε κάθε λοβό περιέχονται 1-2 **σπέρματα** (σπόροι), που είναι σφαιρικά, ζαρωμένα ή λεία και φέρουν κι αυτά μικρό ράμφος. Το χρώμα των σπόρων είναι λευκό, κιτρινωπό, μπεζ και σπανιότερα κοκκινωπό, καφέ ή μαύρο (κτηνοτροφικές ποικιλίες).



**Εικόνα 4.7**  
Καλλιέργεια ρεβιθιών.

## 4.3.4 Βιολογικός κύκλος

Τα ρεβίθια είναι φυτά ετήσια, που στη χώρα μας ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο σε 4-7 μήνες περίπου, από τη σπορά τους.

## 4.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 4.3.5.1 Κλίμα

Το ρεβίθι θεωρείται φυτό θερμών κλιμάτων και έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις από τα άλλα όσπρια σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Οι σπόροι του αρχίζουν να βλαστάνουν όταν η θερμοκρασία στην επιφάνεια του εδάφους είναι 2-5 °C και τα νεαρά φυτά μπορούν να αντέξουν σε παγετούς μέχρι -10 °C.

Είναι πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία και γι' αυτό ευδοκimeί ακόμη και σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις, αλλά, όταν υπάρχει δυνατότητα για 1-2 ποτίσματα κατά την άνθιση και την καρποφορία των φυτών, οι αποδόσεις του αυξάνουν σημαντικά.

Συχνές βροχοπτώσεις κατά την άνοιξη ευνοούν την ανάπτυξη προσβολών από την ασθένεια ασκοχύτωση, που είναι πολύ σοβαρή και μπορεί και να μηδενίσει την απόδοση.

### 4.3.5.2 Έδαφος

Δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε έδαφος και γι' αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών τύπων, από τα ελαφριά ως τα βαριά. Ευνοϊκότερα θεωρούνται τα μέτριας έως βαριάς σύστασης εδάφη, αρκεί να μη νεροκρατούν, γιατί τα ρεβίθια είναι ευαίσθητα στην υπερβολική υγρασία. Επίσης, στην αλκαλικότητα και αλατότητα του εδάφους δεν παρουσιάζουν αξιόλογη αντοχή (ιδιαίτερα οι νεότερες και βελτιωμένες ποικιλίες), όπως πίστευαν παλιότερα.

## 4.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 4.3.6.1 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του αγρού αρχίζει από το φθινόπωρο, μολονότι το

ρεβίθι στη χώρα μας σπέρνεται, κατά κανόνα, την άνοιξη. Ένα βαθύ όργωμα στο τέλος του φθινοπώρου και πριν από τις χειμωνιάτικες παγωνιές, είναι πολύ ευεργετικό, καθώς εξασφαλίζει καλό αερισμό, καλή αποθήκευση υγρασίας στο έδαφος από τα βρόχινα νερά και περιορισμό των ζιζανίων. Επίσης, οι εναλλαγές του καιρού (παγετοί, βροχές, άνεμοι, ξηρασία) κατά το χειμώνα, επιφέρουν το θρυμματισμό των μεγάλων βόλων χώματος, που δημιουργεί το όργωμα.

Την άνοιξη, λίγο πριν από τη σπορά και εφόσον το χωράφι είναι απαλλαγμένο από ζιζάνια, διασκορπίζεται το κατάλληλο λίπασμα με το λιπασματοδιανομέα και στη συνέχεια ενσωματώνεται στο έδαφος με τη βοήθεια δισκοσβάρνας ή καλλιεργητή. Έτσι, επιτυγχάνεται και το αναγκαίο ψιλοχωμάτισμα του αγρού, για τη σπορά.

#### 4.3.6.2 Λίπανση - Αμειψισπορά

Τα ρεβίθια, μολονότι ψυχανθή, δε δεσμεύουν ζωηρά το άζωτο της ατμόσφαιρας. Γι' αυτό και δε φημίζονται στη χώρα μας ως πολύ καλό προηγούμενο στην αμειψισπορά. Αυτό βασικά συμβαίνει επειδή οι φυλές των αζωτοβακτηρίων, που αναπτύσσουν καλές συμβιωτικές σχέσεις με τα ρεβίθια, δεν είναι κοινές με τις φυλές των άλλων ψυχανθών ειδών, κι αυτό μειώνει σημαντικά τις πιθανότητες ύπαρξης αυτών των φυλών στον αγρό κυρίως, όταν καλλιεργείται για πρώτη φορά με ρεβίθια. Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται εμβολιασμός του εδάφους των αγρών αυτών με τις κατάλληλες φυλές αζωτοβακτηρίων.

Σε φτωχά εδάφη μπορεί να προστεθεί κατά τη σπορά μικρή ποσότητα αζώτου (3-5 λιπαντικές μονάδες), όχι όμως περισσότερο, γιατί όταν στο έδαφος υπάρχουν πολλά νιτρικά, δε σχηματίζονται φυμάτια στις ρίζες.

Τα ρεβίθια χρειάζονται περί τις 6 λιπαντικές μονάδες φωσφόρου, δηλαδή ποσότητα 30 κιλά λιπάσματος τύπου 0-20-0 κατά στρέμμα.

Σε περιπτώσεις έλλειψης καλίου, καλό είναι να λιπαίνουμε με 5 τουλάχιστον λιπαντικές μονάδες καλίου.

#### 4.3.6.3 Σπορά

Αν και τα ρεβίθια είναι φθινοπωρινή καλλιέργεια, εντούτοις η σπορά στη χώρα μας, καθώς και στις άλλες παραμεσόγειες χώρες, γίνεται νωρίς την άνοιξη, δηλαδή από τα μέσα του Φεβρουαρίου ως τις αρχές Μαρτίου. Τότε, και καλή εκμετάλλευση της εδαφικής υγρασίας γίνεται και τα φυτά διευκολύνονται για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο ως τις αρχές με μέσα Ιουλίου.

Η φθινοπωρινή σπορά δε συνιστάται στη χώρα μας, γιατί οι περισ-

σότερες ποικιλίες προσβάλλονται, σχεδόν πάντα και έντονα, από τις ασθένειες ασκοχύτωση και σκληρωτίνη, η αντιμετώπιση των οποίων δεν είναι αποτελεσματική. Ωστόσο όμως, με ανοιξιιάτικη σπορά οι αποδόσεις των ρεβιθιών υπολείπονται πολύ από τις πραγματικές δυνατότητές τους, γιατί η άνθιση και η καρποφορία τους συμπίπτουν σε εποχή με δυσμενείς συνθήκες εδαφικής υγρασίας και θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η σπορά γίνεται με τις κοινές σπαρτικές μηχανές των σιτηρών, κατά γραμμές, ανά 25 - 30 εκατοστά. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών μπορεί να μειωθεί σε περιπτώσεις ύπαρξης έντονου προβλήματος ζιζανίων.

Κατάλληλο βάθος σποράς είναι τα 2-3 εκατοστά.

Η κατάλληλη ποσότητα σπόρου για τη σπορά, εξαρτάται από το μέγεθος των σπόρων της προς σπορά ποικιλίας και έχει ως εξής:

- Για μικρόσπερμες ποικιλίες (βάρους 1.000 σπόρων μέχρι 350 γραμμάρια), από 10-20 κιλά ανά στρέμμα - άριστη πυκνότητα περί τις 60.000 φυτά ανά στρέμμα.
- Για μεσόσπερμες ποικιλίες (βάρους 1.000 σπόρων 351-450 γραμμάρια), από 17-22 κιλά ανά στρέμμα - άριστη πυκνότητα περί τις 50.000 φυτά ανά στρέμμα.
- Για μεγαλόσπερμες ποικιλίες (βάρους 1.000 σπόρων πάνω από 450 γραμμάρια), 18-22 κιλά ανά στρέμμα - άριστη πυκνότητα περί τις 41.000 φυτά ανά στρέμμα.

Όταν το χωράφι δεν είναι καλά ισοπεδωμένο, ένα κυλίνδρισμα μετά τη σπορά το ισοπεδώνει και διευκολύνει το φύτεμα, καθώς επίσης και τη μηχανική συγκομιδή αργότερα στην ωρίμανση.

#### 4.3.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Χρησιμοποιούνται τα προφυτρωτικά χημικά ζιζανιοκτόνα Λάσο, Στόμπ, Μπλάντεξ και Τρεφλάν, καθώς και τα μεταφυτρωτικά Ιλλοξάν και Φουζιλέιντ, που είναι κατάλληλα και για το μπιζέλι.

Κρισιμότερο διάστημα ανταγωνισμού των φυτών των ρεβιθιών από τα ζιζάνια, θεωρείται το διάστημα από το φύτεμα μέχρι και την κάλυψη (κλείσιμο) των γραμμών σποράς της καλλιέργειας.

#### 4.3.6.5 Άρδευση

Τα ρεβίθια, συνήθως, καλλιεργούνται σε ξηρικά χωράφια. Όμως, επειδή ο βιολογικός τους κύκλος στη χώρα μας ολοκληρώνεται μέσα στον Ιούλιο, εποχή που η φυσική υγρασία του εδάφους έχει προ πολλού εξαντληθεί, αν υπάρχει δυνατότητα άρδευσης, ένα ή δύο ποτίσματα κατά τη διάρκεια της καρποφορίας τους, δηλαδή μέσα

στον Ιούνιο, αυξάνουν σημαντικά τις αποδόσεις καρπού, όπως προαναφέρθηκε.

#### 4.3.6.6 Συγκομιδή

Τα ρεβίθια έχουν το πλεονέκτημα, σε αντίθεση με, ορισμένα άλλα ψυχανθή, να μην τινάζουν τους σπόρους στο χωράφι και γι αυτό τα αφήνουμε στο χωράφι μέχρι να ξεραθούν ολοκληρωτικά και να ρίξουν όλο το φύλλωμά τους, ώστε η μηχανική συγκομιδή τους να είναι πολύ εύκολη.

Σε φθινοπωρινή σπορά, ωριμάζουν στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας στις αρχές με μέσα Ιουνίου, ενώ σε ανοιξιιάτικη σπορά ένα περίπου μήνα αργότερα.

Ο θερισμός και ο αλωνισμός γίνεται μηχανικά και ταυτόχρονα, χάρη στην όρθια στάση των φυτών και στην ομοιόμορφη ωρίμανσή τους (εικ.4.8). Χρησιμοποιούνται οι κοινές θεριζαλωνιστικές μηχανές των σιτηρών, με τις κατάλληλες βέβαια ρυθμίσεις στις στροφές και στα κόσκινά τους.

Η μέση στρεμματική απόδοση σε καρπό ρεβιθιών σ' όλη την Ελλάδα είναι πολύ μικρή, περί τα 112 κιλά και οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως είναι οι έντονα ξηροθερμικές συνθήκες κατά την άνθιση και καρποφορία, η ακατάλληλη εποχή σποράς, τα ζιζάνια, η χρησιμοποίηση παλιών ποικιλιών, οι προσβολές από εχθρούς και ασθένειες κ.λπ.

Ωστόσο, αν η όλη καλλιέργεια γίνει σωστά, η μέση στρεμματική απόδοση σε καρπό μπορεί να φτάσει και να ξεπεράσει τα 400 κιλά.

#### 4.3.6.7 Αποθήκευση

Για την ασφαλή αποθήκευση των ρεβιθιών, είναι ανάγκη η υγρασία των σπόρων να μην ξεπερνά το 13% και να είναι αυτοί απαλλαγμένοι από ξένες ύλες. Πριν από την αποθήκευση, πρέπει να γίνει απολύμανση των σπόρων με ένα υποκαπνιστικό φωσφινούχο εντομοκτόνο, για την εξόντωση των προνυμφών του βρούχου που θα βρίσκονται μέσα στους σπόρους, καθώς και της αποθήκης με το ίδιο εντομοκτόνο. Η αποθήκη πρέπει να διατηρείται ξερή και δροσερή και στα παράθυρά της να φέρει προστατευτικά πλέγματα, ώστε να είναι αδύνατη η είσοδος επιβλαβών εντόμων και κυρίως του βρούχου.

Στη συνέχεια, για την εμπορία των ρεβιθιών ως οσπρίων, είναι απαραίτητος ο επιμελημένος καθαρισμός από οποιοδήποτε ξένο σώμα ή μικρούς, ατροφικούς και άλλου χρωματισμού σπόρους και

τέλος η εμπορικά σωστή τυποποίηση και η καλόγουστη συσκευασία.

Η έλλειψη καλής τυποποίησης της εντόπιας παραγωγής οδηγεί τους εμπόρους σε εισαγωγές ρεβιθιών.



**Εικόνα 4.8**

Αριστερά φυτά ώριμα έτοιμα για συγκομιδή και δεξιά σπόρος ρεβιθιού μετά τον αλωνισμό, σε μεγέθυνση.

### 4.3.7 Ποικιλίες

Στη χώρα μας, οι προτιμήσεις των καταναλωτών στρέφονται προς τους τύπους μεγάλου ή μέτριου μεγέθους σπόρων, χρώματος λευκού ή μπεζ ανοιχτού.

Οι ποικιλίες των ρεβιθιών διακρίνονται σε μικρόσπερμες, μεσόσπερμες και μεγαλόσπερμες, όπως προαναφέρθηκε (βλ. σπορά). Οι ελληνικές ποικιλίες που ξεχωρίζουν για τις καλές τους αποδόσεις στη χώρα μας, είναι οι:

Έβρος, Σκύρος, Λέρος, Άνδρος, Κάσος, Σέριφος και Μήλος (μικρόσπερμες), Αμοργός, Κύθνος, Σίφνος και Τήλος (μεσόσπερμες) και Θήβα και Γραβιά (μεγαλόσπερμες).

### 4.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Οι κυριότεροι εχθροί των ρεβιθιών είναι ορισμένα έντομα, νηματώδεις και πουλιά.

Από τα έντομα σπουδαιότερα είναι η υλέμια, που αντιμετωπίζε-

ται με όψιμη σπορά και διάφορα εντομοκτόνα εδάφους, η αγρότιδα - κοινώς карафатμέ, που αντιμετωπίζεται με δολώματα ή νυχτερινούς ψεκασμούς των φυτών και τα εδάφους με κατάλληλα εντομοκτόνα, ο φυλλορήκτης και το πράσινο σκουλήκι, που αντιμετωπίζονται με ειδικά εντομοκτόνα.

Ο σοβαρότερος όμως εχθρός του σπόρου των ρεβιθιών τόσο στον αγρό όσο και στην αποθήκη, είναι το κολεόπτερο που προσβάλλει όλα τα ψυχανθή, ο βρούχος. Αντιμετωπίζεται όπως και στα μπιζέλια. Ιδιαίτερα πρέπει να τονιστεί η ανάγκη τοποθέτησης δικτυωτών πλεγμάτων στα παράθυρα των αποθηκών ή η ενσάκκιση των σπόρων σε πάνινα τσουβάλια με πυκνή ύφανση (κάμποτ) και όχι σε τσουβάλια αραιής ύφανσης, ώστε να μην είναι δυνατή η είσοδος των ακμαίων εντόμων.

Τέλος, οι αφίδες - κοινώς μελίγκρες είναι επιβλαβείς, κυρίως γιατί μεταδίδουν ιώσεις στα φυτά. Πολλές φορές, η καταπολέμηση των άλλων εντόμων μας προσφέρει και προστασία από τις μελίγκρες.

Οι νηματώδεις προσβάλλουν τις ρίζες και προκαλούν κιτρίνισμα φύλλων, νανισμό, πρόωρο γήρας, μείωση βλάστησης και απόδοσης κ.λπ.

Αντιμετωπίζονται με προληπτικά μέτρα. Για την αποφυγή της μόλυνσης καθαρών αγρών, χρησιμοποιούνται καλοκαιρινά οργώματα, όψιμη σπορά και αμειψισπορά. Τέλος, αντιμετωπίζονται με την εφαρμογή ειδικών χημικών νηματωδοκτόνων, τα οποία κοστίζουν πολύ και δε συμφέρει η εφαρμογή τους σε μεγάλες εκτάσεις.

Μερικές φορές σοβαρές είναι οι ζημιές από περιστερία και καρακάξες (κουρούνες), τόσο κατά το φύτευμα, όσο και κατά την ωρίμανση των σπόρων. Δυστυχώς, η αντιμετώπιση των πουλιών είναι δύσκολη. Μόνο η τοποθέτηση σκιάχτρων και "κανονιών" προσφέρει σημαντική προστασία.

Οι σπουδαιότερες ασθένειες των ρεβιθιών οφείλονται σε προσβολές από μύκητες και ιούς.

Η ασκοχύτωση είναι η σπουδαιότερη ασθένεια των ρεβιθιών στη χώρα μας. Ο αποτελεσματικότερος τρόπος αντιμετώπισης είναι η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η ανοιξιάτικη σπορά. Ανθεκτικές ποικιλίες υπάρχουν, αλλά όχι στους μεγαλόσπερμους τύπους, που είναι και οι πιο επιζητούμενοι. Ελπίζεται ότι σύντομα θα υπάρξουν και σ' αυτούς. Ακόμη καλά αποτελέσματα έχει η διετής ή τριετής αμειψισπορά με σιτάρι, καθώς και η απολύμανση του σπόρου πριν από τη σπορά.

Οι τήξεις των ρεβιθιών από προσβολές φουζαρίων και οι σήψεις ριζών από ριζοκτόνιες, φουζάρια και πύθιο επιφέρουν σημαντικές

ζημιές ιδιαίτερα σε αγρούς που φιλοξενούν τους μύκητες και, όταν ο καιρός είναι ζεστός και υγρός. Αντιμετωπίζονται με αραιή σπορά, στράγγιση χωραφιών, μακρόχρονη αμειψισπορά με σιτηρά και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Με τα ίδια μέτρα αντιμετωπίζονται, αν εμφανιστούν και οι προσβολές των ρεβιθιών από το μύκητα σκληρωτίνια.

Τέλος, οι μυκητολογικές ασθένειες σκωρίαση, βοτρυτίδα και αλτερνάρια, δεν είναι τόσο συνηθισμένες στα ρεβίθια.

Ο νανισμός και το κίτρινο μωσαϊκό των ρεβιθιών, είναι ασθένειες που οφείλονται σε ιούς, που μεταδίδονται από τις αφίδες. Για την αντιμετώπισή τους, μόνο η σχολαστική καταπολέμηση των αφίδων και το κάψιμο των ιωμένων φυτών, μόλις εμφανιστούν, μπορούν να συστηθούν. Ανθεκτικές ποικιλίες στις ιώσεις δεν υπάρχουν, προς το παρόν.

### 4.3.9 Ειδικά θέματα

*Βραστικότητα των ρεβιθιών:* Ως "**βραστικότητα**" ονομάζουμε τη διάρκεια του χρόνου βρασμού των σπόρων, για την παρασκευή σούπας. Από μελέτες βρέθηκε ότι αυτή εξαρτάται κυρίως από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία και δευτερευόντως από τον τύπο του εδάφους, ο οποίος επηρεάζει αρνητικά τη βραστικότητα μόνο, όταν η ποικιλία δεν είναι βραστερή. Όταν η ποικιλία είναι βραστερή, εξουδετερώνει σχεδόν την πιθανή αρνητική επίδραση του εδάφους.

Από τις ποικιλίες ρεβιθιών που αναφέρθηκαν η Θήβα και η Σίφνος είναι βραστερές.

## 4.4 Κουκιά

### 4.4.1 Οικονομική σημασία

Τα κουκιά είναι μια καλλιέργεια γνωστή από τους αρχαίους Αιγύπτιους, τους Έλληνες και τους Ρωμαίους, ενώ σήμερα καλλιεργούνται στις παραμεσόγειες χώρες, Κ. Δ. Ευρώπη, Ν. Ρωσία, Δ. Ασία, Κίνα, Αφρική και Βραζιλία.

Ως καλλιέργεια για παραγωγή ξηρών σπερμάτων, κατέχουν την

τέταρτη θέση στον κόσμο, μετά τα ξερά φασόλια, τα μπιζέλια και τα ρεβίθια. Από το σύνολο της παγκόσμιας παραγωγής, το 65% παράγεται στην Κίνα και το 10-15% στη Δυτική Ασία και τη Βόρεια Αφρική.

Όμως στην Ελλάδα, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με κουκιά, για διάφορους λόγους, υποχωρούν συνεχώς κατά τα τελευταία χρόνια. Έτσι, το σύνολό τους σ' όλη τη χώρα δεν ξεπερνάει σήμερα τις 50.000 στρέμματα. Απ' αυτά, γύρω στις 38.000 στρέμματα καλλιεργούνται με μεγαλόσπερμες (βρώσιμες) ποικιλίες και τα υπόλοιπα με μικρόσπερμες (κτηνοτροφικές) ποικιλίες.

Το 50 - 60% της συνολικής παραγωγής κουκιών προέρχεται από την Κρήτη, την Αρκαδία, την Εύβοια και τα νησιά του Αιγαίου.

## 4.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Τα κουκιά είναι ένα είδος με τεράστια τεχνολογική σημασία και χρησιμότητα, επειδή αποδίδουν καρπούς υψηλής περιεκτικότητας (25-34%) σε πρωτεΐνη (λεύκωμα), που είναι πολύτιμο συστατικό για τη διατροφή ανθρώπων και ζώων. Επιπλέον, οι αποδόσεις τους σε καρπό είναι υψηλότερες από όλα τα άλλα ετήσια ξηρικά ψυχανθή, ενώ ως καλλιέργεια είναι πλήρως μηχανοποιημένη, χάρη στην όρθια στάση και ανάπτυξη των φυτών των κουκιών στον αγρό.

Τα κουκιά καλλιεργούνται κυρίως για παραγωγή καρπού και σπασίματα για χλωρή λίπανση. Ο καρπός των μεγαλόσπερμων ποικιλιών χρησιμοποιείται - σε πολύ περιορισμένη κλίμακα σήμερα - για ανθρώπινη διατροφή, ενώ ο καρπός των μικρόσπερμων, που είναι πιο παραγωγικές, σχεδόν αποκλειστικά στην κτηνοτροφία.

Επειδή είναι φυτό υψηλών αποδόσεων σε καρπούς πλούσιους σε πρωτεΐνη και έχει χαμηλό κόστος παραγωγής, αφού αναπτύσσεται σε ξηρική και πλήρως μηχανοποιημένη καλλιέργεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καλή πηγή πρωτεΐνης στην παρασκευή ζωοτροφών και να υποκαταστήσει σε σημαντικό ποσοστό άλλους εισαγόμενους, για το σκοπό αυτό καρπούς, όπως η σόγια, συμβάλλοντας έτσι στην εξοικονόμηση τεραστίων ποσών σε συνάλλαγμα.

Ως ανθρώπινη τροφή χρησιμοποιείται συνηθέστερα ο πράσινος λοβός, κυρίως των μεγαλόσπερμων ποικιλιών οι οποίες είναι πιο εύπεπτες, ύστερα από βρασμό (όπως τα φρέσκα φασολάκια) και σπασίματα ο ξερός σπόρος αποφλοιωμένος και θραυσμένος, για την παρασκευή φάβας.

### 4.4.3 Περιγραφή του φυτού

Η **ρίζα** των κουκιών είναι πασσαλώδης με πολλές πλευρικές διακλαδώσεις. Τόσο στην κύρια ρίζα, όσο και στις διακλαδώσεις υπάρχουν μεγάλα φυμάτια. Ο **βλαστός** τους έχει όρθια στάση και ανάπτυξη και το μέσο ύψος του κυμαίνεται από 50 μέχρι 120 εκατοστά (εικ.4.9). Σε κάθε φυτό ο βλαστός μπορεί να αποτελείται από 1-5 στελέχη γωνιώδους διατομής, με 5-12 μεσογονάτια διαστήματα το καθένα.

Τα **φύλλα** τους είναι σύνθετα, αποτελούμενα από 1-3 ζεύγη μεγάλων και σαρκωδών φυλλαρίων και στη βάση του μίσχου τους φέρουν δύο μικρά οδοντωτά παράφυλλα. Έχουν εναλλασσόμενη διάταξη.

Τα **άνθη** τους είναι μεγάλα, διαφόρων χρωμάτων και συχνά σχηματίζουν ανά 2-5 ταξιανθίες βότρου με κοντό μίσχο. Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές, τα έγχρωμα άνθη δίνουν έγχρωμα σπέρματα, που στο περυσπέρμιό τους (φλοιό) περιέχουν ταννίνες, όπως και στο μπιζέλι.

Η εμφάνιση των ανθέων είναι κλιμακωτή, από τη βάση προς την κορυφή κάθε στελέχους και από τη βάση προς την κορυφή κάθε ταξιανθίας. Η άνθιση των φυτών αρχίζει το πρωί και συνεχίζεται ως τις πρώτες βραδινές ώρες, με μέγιστη κατά τις θερμότερες ώρες της ημέρας. Διάρκει 2-3 εβδομάδες.

Όμως, στις σύγχρονες βελτιωμένες ποικιλίες καθορισμένης άνθισης και καρποφορίας, τα άνθη βγαίνουν όλα στην κορυφή του βλαστού και η άνθιση διαρκεί λιγότερο χρονικό διάστημα.

Ο **καρπός** των κουκιών είναι λοβός σαρκώδης με μήκος που κυμαίνεται από 5-20 εκατοστά και περιέχει 3-8 σπέρματα. Το μέγεθος καρπών και σπερμάτων παραλλάσσει ευρύτητα, ανάλογα με το υποείδος και την ποικιλία. Έτσι, υπάρχουν μικρά σπέρματα με διάμετρο μερικών χιλιοστών (φούλια, κτηνοτροφικά) και άλλα πεπλατυσμένα με διάμετρο μερικών εκατοστών (μεγαλόσπερμα βρώσιμα). Το σχήμα τους είναι νεφροειδές, κυλινδρικό έως πεπλατυσμένο.

### 4.4.4 Βιολογικός κύκλος

Τα κουκιά είναι ετήσια ποώδη φυτά της οικογένειας των ψυχανθών. Μέσα στο είδος των κουκιών διακρίνουμε υποείδη **μεγαλόσπερμα**, με τρυφερά και εύπεπτα σπέρματα, που χρησιμοποιούνται καθαρά για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και **μεσόσπερμα** και

**μικρόσπερμα**, που τα σπέρματά τους χρησιμοποιούνται για παρασκευή ζωοτροφών.

Από άποψη καθαρά αγρονομική (διάρκεια βιολογικού κύκλου, αντοχή στο κρύο, ρυθμός ανάπτυξης υπέργειου και υπόγειου τμήματος κ.λπ.), τα κουκιά διακρίνονται σε δύο τύπους: χειμωνιάτικους και ανοιξιάτικους.



**Εικόνα 4.9**

Φυτά κουκιών σε πλήρη ανάπτυξη και καρποφορία.

Οι χειμωνιάτικοι τύποι, που είναι οι πιο παραγωγικοί, μπορεί να πει κανείς ότι προσφέρονται για καλλιέργεια στο μεγαλύτερο ποσοστό των περιοχών της χώρας μας.

## 4.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 4.4.5.1 Κλίμα

Από άποψη θερμοκρασίας, οι σπόροι του φυτού αρχίζουν να φυτρώνουν σε θερμοκρασία εδάφους τουλάχιστον 3-4 °C. Τα νεαρά φυτά αντέχουν σε χαμηλές θερμοκρασίες -4 έως -6 °C, ενώ τα πιο ώριμα και σκληραγωγημένα, μέχρι -10 °C. Ειδικότερα για τους χειμωνιάτικους τύπους, πρέπει να σημειωθεί επιπλέον ότι απαιτούν χειμώνες με ελάχιστες θερμοκρασίες, όχι κατώτερες από -15 °C. Πάντως, η αντοχή στο ψύχος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την

ποικιλία, καθώς και την εποχή σποράς. Γενικά, σε περιοχές όπου οι θερμοκρασίες του χειμώνα πέφτουν πολύ χαμηλά, οι εποχές σποράς μετατοπίζονται προς τις αρχές της άνοιξης.

Οι υπερβολικές βροχοπτώσεις κατά το χειμώνα δεν είναι επιθυμητές, γιατί τότε είναι αυξημένος ο κίνδυνος γενίκευσης των προσβολών από τη σοβαρή ασθένεια σκληρωτίνια. Αργότερα όμως, με την έναρξη της άνθισης, η έλλειψη υγρασίας είναι επιζήμια, γιατί εκτός των άλλων προκαλεί ανθόπτωση και καρπόπτωση. Ακόμη, η πολύ ζεστή και ξηρή άνοιξη περιορίζει την ανάπτυξη των φυτών και συνοδεύεται από επιδημία μαύρων αφίδων, που μπορούν να μειώσουν σημαντικά την παραγωγή.

Συμπερασματικά, οι βροχοπτώσεις από το φθινόπωρο ως την άνοιξη πρέπει να εμφανίζουν μια ομαλή κατανομή.

#### 4.4.5.2 Έδαφος

Ως προς το έδαφος τα κουκιά προσαρμόζονται σε μεγάλη ποικιλία τύπων, από τα πιο φτωχά ως τα πιο γόνιμα. Αναπτύσσονται όμως καλύτερα σε σχετικά βαριά πηλώδη ασβεστούχα εδάφη, που συγκρατούντο νερό της βροχής, αλλά με πολύ καλή αποστράγγιση, γιατί δεν αντέχουν στην υπερβολική εδαφική υγρασία για μεγάλο διάστημα, όπως και ο βίκος. Μπορούν να καλλιεργηθούν και σε φτωχά εδάφη, όπου άλλα φυτά δεν πετυχαίνουν, αλλά στην περίπτωση αυτή χρειάζονται οπωσδήποτε λίπανση με φώσφορο και απαιτούν αρκετή υγρασία. Η καλλιέργεια τότε δίνει μικρότερες, αλλά πρωιμότερες αποδόσεις.

Σε πολύ γόνιμα και υγρά εδάφη αναπτύσσουν υπερβολική βλάστηση, που τελικά αποβαίνει σε βάρος της καρποφορίας.

Είναι ευαίσθητα στα όξινα εδάφη, ανθεκτικότερα όμως άλλων ψυχανθών στα αλκαλικά. Οι καταλληλότερες τιμές του pH κυμαίνονται μεταξύ 6,8 και 7,2.

Το σύνολο σχεδόν των παραπάνω απαιτήσεων, ικανοποιείται στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας και επομένως η καλλιέργεια των χειμωνιάτικων κουκιών έχει, από άποψη συνθηκών περιβάλλοντος, τη δυνατότητα για μεγάλη επέκταση.

## 4.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

#### 4.4.6.1 Αμειψισπορά

Εμπλουτίζει σε μεγάλο βαθμό το έδαφος με άζωτο, λόγω της έντονης ανάπτυξης αζωτοβακτηρίων στις ρίζες του, ενώ επειδή έχει δει-

χθεί επίσης ως ένα από τα καλύτερα φυτά χλωρής λίπανσης, αποτελεί άριστο προηγούμενο στην αμειψισπορά, κυρίως των σιτηρών.

Επίσης, είναι καλό προηγούμενο αμειψισποράς και στην καλλιέργεια άλλων εξαντλητικών φυτών, όπως του σόργου, των τεύτλων, του βαμβακιού κ.ά.

#### **4.4.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά**

Δε διαφέρει από εκείνη για το μπιζέλι, με μόνη εξαίρεση ότι στα κουκιά δεν υπάρχει λόγος να επιδιώξουμε πολύ καλό ψιλοχωμάτισμα του αγρού, γιατί ο σπόρος τους είναι μεγαλύτερος.

#### **4.4.6.3 Σπορά**

Ως καλύτερη εποχή σποράς για τις ποικιλίες χειμερινού τύπου στη χώρα μας, αποδείχτηκε η περίοδος μεταξύ 20 Οκτωβρίου και 10 Νοεμβρίου.

Οι ανοιξιάτικου τύπου ποικιλίες, που σ' άλλες χώρες σπέρνονται πολύ νωρίς, δεν έχουν δοκιμαστεί στην Ελλάδα.

Τα κουκιά με βάρος 1.000 σπόρων μικρότερο των 400 γραμμαρίων, σπέρνονται γραμμικά σε αποστάσεις 40-50 εκατοστών μεταξύ των γραμμών και γύρω στα 10-12 εκατοστά επί της γραμμής. Έτσι, η ποσότητα σπόρου που πρέπει να σπαρεί ανά στρέμμα είναι 14-20 κιλά, ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου κάθε ποικιλίας και μ' αυτό τον τρόπο σπέρνεται πληθυσμός 35.000 - 50.000 φυτών ανά στρέμμα.

Στις μεγαλόσπερμες ποικιλίες, οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς μπορεί να φτάσουν τα 90 εκατοστά και 10-15 εκατοστά μεταξύ των φυτών, επί της γραμμής.

Πάντως, θα πρέπει να έχουμε πάντα υπόψη μας ότι στα κουκιά, που είναι σε μεγάλο ποσοστό (από 35 % έως 65 % περίπου, ανάλογα και με την ποικιλία) σταυρογονιμοποιούμενο εντομόφιλο είδος, δεν πρέπει να προτιμάται η πυκνή σπορά, για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των μελισσών, οι οποίες κυρίως γονιμοποιούν τα άνθη, ώστε να εξασφαλίζεται πλούσια καρπόδεση. Επίσης, έτσι διευκολύνονται οι ψεκασμοί εναντίον εχθρών, ασθενειών ή ζιζανίων, και ακόμη ενδεχόμενη μηχανική ζιζανιοκτονία.

Για τη σπορά είναι κατάλληλη η κοινή σπαρτική μηχανή των σιτηρών.

#### **4.4.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων**

Το πρόβλημα των ζιζανίων στα κουκιά είναι οξύ, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών, επειδή η σπορά είναι σχε-

τικά αραιή όπως προαναφέρθηκε, οπότε τα ζιζάνια αναπτύσσονται ταχύτερα και σχεδόν ανεμπόδιστα, χωρίς ανταγωνισμό από τα νεαρά φυτά των κουκιών. Στη συνέχεια επισκιάζουν και υπερκαλύπτουν τα φυτά μας, με αποτέλεσμα οι αποδόσεις των καλλιεργειών μας να είναι δραματικά μειωμένες. Γι' αυτό, αν δε γίνει έγκαιρη και αποτελεσματική καταπολέμηση των ζιζανίων, η καλλιέργεια αποβαίνει ασύμφορη.

Για την καλλιέργεια των κουκιών, υπάρχουν πολλά κατάλληλα χημικά ζιζανιοκτόνα και αυτά είναι όλα εκείνα που αναφέρονται και για το βίκο, στη συνέχεια. Επιπρόσθετα, εναντίον του ζιζανίου οροβάγχη, αποδείχτηκαν κατάλληλα και αποτελεσματικά τα ζιζανιοκτόνα Κέρμπ και Ραουντάπ.

Για την καταπολέμηση, μπορεί να γίνει και χρήση μηχανικών μέσων (μηχανικά αυτοκινούμενα ή ελκόμενα σκαλιστήρια), μεταξύ των γραμμών, κατά τη διάρκεια των πρώτων σταδίων ανάπτυξης των φυτών, πριν κλείσουν οι γραμμές τους. Στην περίπτωση αυτή είναι ευνόητο ότι πρέπει να προηγηθεί η κατάλληλη προσαρμογή των αποστάσεων μεταξύ των γραμμών σποράς, ώστε να διευκολυνθεί η διέλευση των μηχανημάτων.

#### 4.4.6.5 Λίπανση

Τα κουκιά, ως ψυχανθή, δεν έχουν ανάγκη από αζωτούχο λίπανση. Όμως, όταν καλλιεργούνται σε χωράφια που στο έδαφος τους δεν υπάρχουν πολλά αζωτοδεσμευτικά βακτήρια, (όπως συμβαίνει με πολλά χωράφια που έχουν δεχθεί μονοκαλλιέργεια σιτηρών επί πολλά χρόνια), και επειδή τα φυτά στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους έχουν ανάγκη από μικρή παρουσία αφομοιώσιμου αζώτου, ενώ δεν έχουν κατορθώσει ακόμη να αναπτύξουν αρκετές αποικίες βακτηρίων στις ρίζες τους, τότε στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους, τα φυτά αντιδρούν σε μικρή προσθήκη (2-3 λιπαντικών μονάδων) αζώτου.

Η λίπανση που συνήθως συστήνεται είναι μόνο φωσφορική και, όπως έχει αποδειχτεί από τα σχετικά πειράματα στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, η ποσότητα των 6 μονάδων  $P_2O_5$ , δηλαδή 30 κιλά λιπάσματος 0-20-0 κατά στρέμμα, πριν από τη σπορά είναι, όπως και στο μπιζέλι, ικανοποιητική.

Τα κουκιά αντιδρούν επίσης και στην καλιούχο λίπανση, αλλά τα ελληνικά εδάφη είναι στην πλειοψηφία τους επαρκώς εφοδιασμένα με αφομοιώσιμο κάλιο και γι' αυτό συνήθως δε συστήνεται λίπανση με κάλιο. Ωστόσο όμως, όταν η ανάλυση του εδάφους δείξει έλλειψη επαρκούς αφομοιώσιμου καλίου, τότε η προσθήκη 5 μονάδων  $K_2O$

περίπου, είναι αναγκαία. Η λίπανση αυτή γίνεται βασικά, πριν από τη σπορά.

#### 4.4.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή των χλωρών λοβών στα βρώσιμα κουκιά γίνεται με το χέρι και σε πολλές φάσεις ("χέρια"), ανάλογα με την ωριμότητα των λοβών, αφού η άνθιση και η ωρίμανση στα κουκιά είναι κλιμακωτή.

Η συγκομιδή όμως των κουκιών, που προορίζονται για παραγωγή ξερών σπερμάτων, γίνεται με τις κοινές θεριζαλωνιστικές μηχανές των σιτηρών, ύστερα από κατάλληλη ρύθμιση. Ο θεριζαλωνισμός, σε αντίθεση με άλλα ψυχανθή, γίνεται απευθείας, όπως στα σιτηρά, και δεν παρουσιάζει κανένα ιδιαίτερο πρόβλημα.

Ο καθορισμός του σταδίου της πλήρους ωρίμανσής τους είναι εύκολος από το χαρακτηριστικό καστανό χρώμα που παίρνουν τότε οι λοβοί, καθώς και τα στελέχη των φυτών, ενώ τα φύλλα έχουν πέσει σχεδόν όλα. Το στάδιο αυτό, για τις πρώιμες χειμερινού τύπου ποικιλίες και τις συνθήκες της χώρας μας, συμπίπτει με τα μέσα Ιουνίου, μετά την ωρίμανση του βίκου.

#### 4.4.6.7 Αποδόσεις και ποιοτικά χαρακτηριστικά

Επίσημα στοιχεία αποδόσεων και ποιότητας, δεν υπάρχουν δυστυχώς για τους βρώσιμους πληθυσμούς στη χώρα μας.

Οι στρεμματικές αποδόσεις σε σπέρματα, των κτηνοτροφικών ποικιλιών χειμερινού τύπου, φθάνουν μέχρι 500 κιλά περίπου και όπως συμβαίνει με πολλές καλλιέργειες, εξαρτώνται κυρίως από την ποικιλομορφία των συνθηκών κλίματος, που επηρεάζουν άμεσα την ανάπτυξη ασθενειών και την καρπόδεση. Επίσης, σημαντική είναι και η επίδραση του ανταγωνισμού των ζιζανίων στις τελικές αποδόσεις, όταν δε γίνεται έγκαιρα και σωστά η καταπολέμησή τους.

Τέλος, αν η συγκομιδή καθυστερήσει, μπορεί να υπάρξουν απώλειες από τινάγματα σπόρων στο έδαφος, λόγω διάρρηξης των λοβών, αν και στις περισσότερες ποικιλίες των κτηνοτροφικών κουκιών σπάνια παρατηρούνται ανοίγματα (διαρρήξεις) λοβών. Ακόμη, κακή ρύθμιση της αλωνιστικής μηχανής μπορεί να έχει ως συνέπεια μεγάλες απώλειες σπόρου στο χωράφι, κατά τον αλωνισμό. Για όλους αυτούς τους λόγους, παρατηρείται συχνά αστάθεια αποδόσεων στα κουκιά.

Βασικές ποιοτικές αναλύσεις σε δείγματα σπόρου δύο ελληνικών ποικιλιών κτηνοτροφικών κουκιών, έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Συστατικά	Πολυκάρπη	Τανάγρα
Ξηρή ουσία	93,38 %	89,90 %
Πρωτεΐνες (λευκώματα)	25,50 %	25,90 %
Λιπαρές ουσίες	1,43 %	0,53 %
Ινώδεις ουσίες	7,39 %	7,42 %
Τέφρα	2,91 %	2,95 %
Ασβέστιο	0,108 %	0,108%
Φώσφορος	0,521 %	0,462 %

#### 4.4.6.8 Αποθήκευση

Για την εξασφάλιση καλής αποθήκευσης του ξηρού σπόρου, αμέσως μετά τη συγκομιδή, πρέπει να φροντίσουμε για τον επιμελημένο καθαρισμό του, τον αερισμό του, ώστε η σχετική υγρασία του να περιοριστεί γύρω στο 14% και τέλος την απολύμανσή του με υποκαπνιστικά φωσφινούχα εντομοκτόνα, για την απαλλαγή του από εχθρούς που κατατρώγουν το εσωτερικό του (βλ. ρεβίθια).

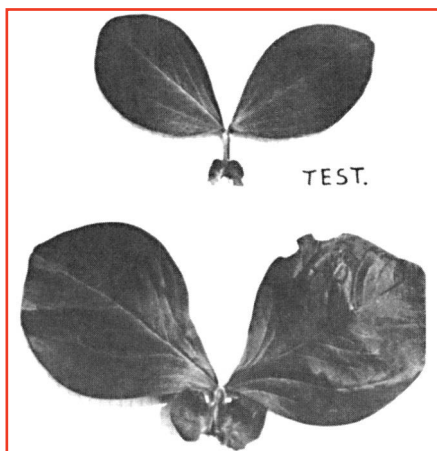
### 4.4.7 Ποικιλίες - Νέοι τύποι φυτών

Κατά την τελευταία 20ετία, νεότεροι ερευνητές, ύστερα από συστηματική μελέτη διαφόρων χαρακτηριστικών των κουκιών, που επηρεάζουν σημαντικά την απόδοση, όπως ο αριθμός στελεχών ανά φυτό και η συνεχής άνθιση, κατάφεραν και δημιούργησαν νέους βελτιωμένους τύπους φυτών, τους λεγόμενους **μονοστέλεχους** και τους τύπους **καθορισμένης άνθισης και καρποφορίας** (εικ.4.10, 4.11).

Ειδικότερα στα κουκιά, τόσο ο μεγάλος αριθμός στελεχών ανά φυτό, όσο και η συνεχής άνθιση είναι συχνά αρνητικοί χαρακτήρες για πολλούς τύπους περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα μειωμένα και ανομοιογενή παραγωγή καρπών.

Στους νέους αυτούς τύπους ποικιλιών, οι ερευνητές καταφέρνουν κάθε τόσο όλο και νέες βελτιώσεις που αφορούν κυρίως στην ποιότητα και στην αντοχή σε ασθένειες και την υδατική καταπόνηση (ξηρασία).

Για την παραγωγή βρώσιμων καρπών στη χώρα μας, χρησιμο-



**Εικόνα 4.10**

Μεταλλαγμένο φυτό κουκιού με 2-3 φορές μεγαλύτερα φύλλα.

ποιούνται συνήθως "ντόπιοι" πληθυσμοί ή οικότυποι. Δεν υπάρχουν δυστυχώς ντόπιες ποικιλίες.

Για την παραγωγή κτηνοτροφικών κουκιών όμως, το Ι.Κ.Φ.Β. δημιούργησε πρώτα τις ποικιλίες (φούλια) Πολυκάρπη και Τανάγρα και στη συνέχεια πέντε νεότερες, ανθεκτικές στην ασθένεια σκληρωτίνια.

#### 4.4.8 Εχθροί και ασθένειες

Τα κυριότερα έντομα που προσβάλλουν τα κουκιά είναι οι μελίγκρες, ο βρούχος, ο φυτονόμος, η σιτόνα και ο λίκος. Τα τρία πρώτα είναι κοινά με το μπιζέλι και ισχύουν τα ίδια που αναφέρθηκαν στην περίπτωση του μπιζελιού. Η σιτόνα είναι ένα μικρό κολεόπτερο που τρέφεται από τα φύλλα των νεαρών φυτών, όπως ο φυτονόμος και αντιμετωπίζεται όπως αυτός. Ο λίκος είναι ένα μεγάλο σκαθάρι που τρώει το παρέγχυμα του κεντρικού κυλίνδρου του βλαστού. Αντιμετωπίζεται με οργανοφωσφορικά ή καρβαμιδικά εντομοκτόνα, αμέσως μόλις τα πρώτα έντομα κάνουν την εμφάνισή τους.

Από τις μυκητολογικές ασθένειες σπουδαιότερες είναι οι εξής: η σκληρωτίνια, η βοτρυτίδα, το ωίδιο, η ασκοτύχωση και η σκωρίαση. Από αυτές η βοτρυτίδα αντιμετωπίζεται με ειδικά διασυστηματικά μυκητοκτόνα, το ωίδιο με τα γνωστά φάρμακα και οι υπόλοιπες με ανθεκτικές ποικιλίες.



**Εικόνα 4.11**  
Νέος τύπος φυτού με καθορισμένη ανθοφορία (στην κορυφή).

### 4.4.9 Ειδικά θέματα

#### *Αντιθρεπτικοί και αιμολυτικοί παράγοντες κουκιών :*

Κατά τα τελευταία χρόνια, από ξένους ερευνητές απομονώθηκαν ορισμένες ουσίες των κουκιών οι οποίες θεωρούνται αντιθρεπτικοί και αιμολυτικοί παράγοντες. Οι ουσίες αυτές, στον οργανισμό ορισμένων ανθρώπων προκαλούν τη σοβαρή ασθένεια **κυάμωση ή κυαμισμό**, που έχει ως κύριο χαρακτηριστικό της τη σοβαρή αιμόλυση στα άτομα αυτά. Το ποσοστό των ατόμων αυτών είναι πολύ υψηλό στους παραμεσόγειους λαούς (σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας φτάνει το 27 %, ενώ στη Σαρδηνία αγγίζει το 50 %, σύμφωνα με έρευνες ειδικών επιστημόνων).

Ωστόσο, για τα ζώα που τρέφονται με κουκιά, πρέπει να λεχθεί ότι δεν αναφέρθηκαν ποτέ ανάλογες βαριάς μορφής επιπτώσεις στην υγεία τους.

Οι βελτιωτικές προσπάθειες των ερευνητών συνεχίζονται και θεωρείται μάλλον βέβαιο ότι πολύ σύντομα θα κυκλοφορούν στο εμπόριο ποικιλίες εντελώς απαλλαγμένες από τους προαναφερθέντες κύριους αντιθρεπτικούς παράγοντες, καθώς επίσης και από άλλους ηπιότερους, όπως η ταννίνη.

## 4.5 Φακές

### 4.5.1 Οικονομική σημασία

Είναι ένα από τα αρχαιότερα καλλιεργούμενα όσπρια. Σήμερα, οι φακές καλλιεργούνται σε όλο τον κόσμο, αλλά περισσότερο στις παραμεσόγειες χώρες, στην Ινδία, στη Β. και Κ. Αφρική, στη Ρωσία, στην Τσεχία, στη Σλοβακία, στη Ρουμανία, στις Η.Π.Α. και στον Καναδά. Η μεγαλύτερη ποσότητα παγκόσμια παράγεται στην Ινδία.

Στην Ελλάδα καλλιεργούνται σε περιορισμένη έκταση (περί τις 25.000-30.000 στρέμματα) και η παραγόμενη ποσότητα δεν επαρκεί για την κάλυψη των εσωτερικών μας αναγκών, οι οποίες συμπληρώνονται με εισαγωγές.

Περισσότερο καλλιεργούνται στη Λάρισα, Βοιωτία, Κοζάνη, Κατοριά, Χίο, Λευκάδα, αλλά σε μικροεκτάσεις σε όλη σχεδόν τη χώρα (εικ.4.12).

### 4.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Η φακή είναι όσπριο μεγάλης θρεπτικής αξίας και χρησιμοποιείται κυρίως στην ανθρώπινη διατροφή. Τα σπέρματά της περιέχουν 20-25 % πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας, 55-60% υδατάνθρακες, 2 % λίπος, καθώς και φώσφορο, σίδηρο και βιταμίνες Β.

Για το σκοπό αυτό, οι σύγχρονοι καταναλωτές απαιτούν καλή τυποποίηση με ομοιομορφία μεγέθους και χρώματος σπόρων, καθαρότητα, βραστικότητα και προπαντός σταθερότητα ποιότητας.

Ένας από τους βασικότερους λόγους των εισαγωγών οσπρίων φακής, είναι η έλλειψη καλής τυποποίησης και εμπορίας των ελληνικών ποικιλιών φακής.

Ο συνηθισμένος τρόπος μαγειρέματος της φακής στην Ελλάδα είναι η παρασκευή της γνωστής σουπας με αυτούσιους τους σπόρους της. Σε άλλες όμως χώρες οι σπόροι βράζονται αποφλοιωμένοι, για την αύξηση της πεπτικότητας και τη μείωση του χρόνου βρασμού, ενώ σε μερικές περιοχές συνηθίζουν να αλέθουν τους σπόρους της φακής και, ύστερα από πρόσμιξη με αλεύρι σιτηρών, να παρασκευάζουν ψωμί ή διάφορα κέικ.

Τέλος, υπάρχουν και κτηνοτροφικές ποικιλίες φακής που οι σπόροι τους χρησιμοποιούνται αυτούσιοι στη διατροφή ζώων, κυρίως πουλερικών. Επίσης, το άχυρο των φυτών, μετά τον αλωνισμό, χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή.

### 4.5.3 Περιγραφή του φυτού

Το ριζικό σύστημα της φακής είναι μέτριο. Αποτελείται από την κύρια **ρίζα**, που είναι λεπτή και τις πολλές διακλαδώσεις της. Πάνω σ' όλες αυτές τις ρίζες δημιουργούνται πολυάριθμα φυμάτια, τα οποία εμφανίζονται δύο εβδομάδες μετά το φύτευμα και ο αριθμός τους αυξάνεται μέχρι λίγο πριν από την έναρξη της άνθισης, οπότε αρχίζει η μείωσή τους.

Ο **βλαστός** αποτελείται από ένα κύριο στέλεχος, από το οποίο εκφύονται δευτερεύουσες διακλαδώσεις. Το στέλεχος είναι λεπτό, γωνιώδους διατομής και σε μερικούς τύπους φακής λείο, ενώ σ' άλλους ελαφρά χνουδωτό.

Τα **φύλλα** είναι σύνθετα και αποτελούνται από 5-7 ζεύγη φυλλαρίων, που εκφύονται αντίθετα ή κατ' εναλλαγή, στερούνται μίσχου και έχουν ελλειπτικό σχήμα. Στη βάση κάθε φύλλου υπάρχουν δύο επιμήκη παράφυλλα χωρίς δόντια. Η άκρη του κάθε φύλλου καταλήγει συνήθως σε μια απλή ή διακλαδιζόμενη έλικα.

Τα **άνθη** της φακής είναι μικρά (μήκους 4-9 χιλιοστά), λευκά ή υπόλευκα και φέρονται μεμονωμένα ή ανά 2-4, στη άκρη ενός ανθικού άξονα, ο οποίος εκφύεται από τις μασχάλες των φύλλων και είναι ισομήκης με το αντίστοιχο φύλλο.

Ο **καρπός** είναι μικρός λοβός (μέχρι 15 χιλιοστά) και περιέχει 1-2 σπόρους. Κάθε ανθικός άξονας φέρει 1-4 λοβούς. Οι σπόροι έχουν σχήμα αμφίκυρτου φακού και χρώμα ανοιχτό πράσινο (λαδί), υπόξανθο, ελαφρό ρόδινο, ανοιχτό καστανό, γκριζο με σκούρες ή καστανές κηλίδες.

### 4.5.4 Βιολογικός κύκλος - Τύποι φακής

- Η βρώσιμη φακή κατατάσσεται σε δύο κύριους τύπους (εικ.4.13):
- Λεπτόσπερμη φακή, η οποία εκτιμάται περισσότερο ως όσπριο,

με φυτά χαμηλά (ύψους 20-40 εκατοστών) και σπόρους διαμέτρου 4- 5 χιλιοστά και με βάρος 1.000 σπόρων μέχρι 50 γραμμάρια. Εδώ περιλαμβάνονται ποικιλίες πρώιμες, που μπορούν να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο σε 65-70 ημέρες.

- Πλατύσπερμη φακή, με φυτά ψηλά (ύψους μέχρι 70 εκατοστά) και σπόρους διαμέτρου 5-8 χιλιοστών και με βάρος 1.000 σπόρων μεγαλύτερο από 50 γραμμάρια. Εδώ περιλαμβάνονται ποικιλίες μεγάλου βιολογικού κύκλου (πάνω από 95 ημέρες).



Εικόνα 4.12  
Καλλιέργεια φακής.

## 4.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 4.5.5.1 Κλίμα

Η φακή είναι από τα πιο απαιτητικά σε θερμοκρασία και τα πιο ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία ψυχανθή. Ιδιαί-

τερα ανθεκτική είναι η λεπτόσπερμη φακή, που καλλιεργείται περισσότερο στις χώρες της Μέσης Ανατολής.

Το φύτευμά της αρχίζει στους 3-6 °C και μπορεί να αντέξει παγετούς μέχρι -11 °C.

Στη χώρα μας καλλιεργείται σε ξηρικά χωράφια και γι' αυτό οι ανοιξιάτικες βροχές είναι απαραίτητες για την ανάπτυξή της. Ιδιαίτερα κρίσιμοι είναι οι μήνες Απρίλιος και Μάιος και συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια της άνθισης και καρποφορίας της, που αν δεν βρέξει τότε, οι αποδόσεις της ελαττώνονται σημαντικά. Η πρώιμη ξηρασία μέσα στον Ιούνιο και ο λίβας αποτελούν σοβαρό κίνδυνο για την καλλιέργειά της, επειδή ξεραίνονται τα φυτά πριν προλάβουν να ωριμάσουν οι λοβοί και οι σπόροι τους.

#### 4.5.5.2 Έδαφος

Η φακή προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών τύπων, αρκεί να έχουν καλή αποστράγγιση, γιατί δεν αντέχει για μεγάλο διάστημα στην υπερβολική εδαφική υγρασία. Προτιμότερα είναι τα ελαφράς έως μέτριας μηχανικής σύστασης που είναι πλούσια σε ασβέστιο. Τα αλατούχα εδάφη πρέπει να αποφεύγονται. Επίσης, σε πλούσια και υγρά χωράφια παράγει μεγάλη φυτική μάζα και σχηματίζει λίγους λοβούς, που ωριμάζουν ανομοιόμορφα ενώ έχει την τάση να πλαγιάζει, δυσκολεύοντας έτσι και τη συγκομιδή της.

## 4.5.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 4.5.6.1 Αμειψισπορά

Η φακή καλλιεργείται σε ξηρικά χωράφια συνήθως σε αμειψισπορά με το σιτάρι και βελτιώνει τη γονιμότητα των σιταγρών με το άζωτο που αφήνει στο έδαφος. Η φακή δε θα πρέπει να καλλιεργείται συνέχεια στο ίδιο χωράφι. Επίσης, στην αμειψισπορά μπορεί και είναι καλό να ακολουθεί ένα σκαλιστικό φυτό, όπως π.χ. πατάτα.

### 4.5.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Βασικά δε διαφέρει από εκείνη για το μπιζέλι και περιλαμβάνει ένα όργωμα νωρίς το φθινόπωρο, μόλις βρέξει, στη συνέχεια λίπανση, ψλοχωμάτισμα, ισοπέδωση με κύλινδρο και απαλλαγή από τα ζιζάνια, ώστε το χωράφι να είναι καθαρό από αυτά.

### 4.5.6.3 Λίπανση

Η λίπανση της φακής γίνεται λίγο πριν από τη σπορά (βασική) και δε διαφέρει από εκείνη του μπιζελιού και του ρεβιθιού.

### 4.5.6.4 Σπορά

Η καλύτερη εποχή σποράς της φακής είναι η φθινοπωρινή και συγκεκριμένα από το δεύτερο 10ήμερο του Νοεμβρίου και μετά, για τη βόρεια Ελλάδα και από το τρίτο και μετά, για την κεντρική και νότια. Όταν το φθινόπωρο είναι ζεστό, η σπορά μπορεί να γίνει και λίγο αργότερα από τις παραπάνω ημερομηνίες. Με τη σπορά σ' αυτή την εποχή, οι αποδόσεις της φακής είναι μεγαλύτερες, σε σύγκριση με τις ανοιξιάτικες και επιπρόσθετα παρατηρήθηκε και "διαφυγή ασθενειών" από φουζάρια και σκληρωτίνιες, που μολύσματά τους υπάρχουν στο έδαφος.

Σε πολύ ψυχρές περιοχές, όπως η Πτολεμαΐδα, η σπορά πρέπει να γίνεται νωρίτερα το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη.

Η σπορά πρέπει να γίνεται σε γραμμές ανά 25-30 εκατοστά, σε βάθος 2-3 εκατοστών, με κοινές σπαστικές μηχανές των σιτηρών, με τις εξής ποσότητες σπόρου:

- Για λεπτόσπερμες φακές (βάρους 1.000 σπόρων 30-49 γραμμαρίων), η άριστη πυκνότητα φυτών είναι 170.000 φυτά ανά στρέμμα ή 5-8 κιλά σπόρου ανά στρέμμα.
- Για μεσόσπερμες φακές (βάρους 1.000 σπόρων 50-60), η άριστη πυκνότητα φυτών είναι 160.000 φυτά ανά στρέμμα ή 8-9 κιλά σπόρου ανά στρέμμα.
- Για πλατύσπερμες φακές (βάρους 1.000 σπόρων άνω των 60 γραμμαρίων), η άριστη πυκνότητα είναι 150.000 φυτά ανά στρέμμα ή 9-12 κιλά σπόρου ανά στρέμμα.

### 4.5.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Όλα τα χημικά ζιζανιοκτόνα, που αναφέρονται για τη ζιζανιοκτονία του βίκου, στη συνέχεια, αποδείχτηκαν σε σχετικές δοκιμές στη χώρα μας δραστικά και ασφαλή και για την καλλιέργεια της φακής.

### 4.5.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή της φακής γίνεται μηχανικά και ακολουθείται η εξής σειρά:

- **Θερισμός.** Γίνεται αμέσως μόλις κιτρινίσουν τα φυτά, γιατί αν ξεραθούν εντελώς και μετά θεριστούν, επισυμβαίνουν μεγάλες απώλειες καρπού από τινάγματα λοβών και σπόρων στο έδαφος. Μά-

λιστα, ο θερισμός είναι καλύτερα να γίνεται πρωινές ώρες, που τα φυτά είναι πιο μαλακά από τη νυχτερινή δροσιά και οι απώλειες είναι μικρότερες.

- **Αποξήρανση** των φυτών. Τα θερισμένα φυτά συγκεντρώνονται σε γραμμές και αφήνονται για φυσική αποξήρανση επί 1-3 ημέρες, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες.
- **Αλωνισμός** των αποξηραμένων φυτών, με κοινές θεριζαλωνιστικές μηχανές.

Κατά τα τελευταία χρόνια, με τις σύγχρονες μηχανές γίνεται με επιτυχία απευθείας θεριζαλωνισμός της φακής, σε στάδιο ελαφρά οψιμότερο.

#### 4.5.6.7 Αποθήκευση

Ισχύουν όσα ακριβώς αναφέρθηκαν για τα ρεβίθια.

## 4.5.7 Ποικιλίες

Σήμερα στη χώρα μας υπάρχουν στη διάθεση των καλλιεργητών οι παρακάτω ελληνικές ποικιλίες φακής, δημιουργίες του Ι.Κ.Φ.Β.

**Λεπτόσπερμες:** Δήμητρα, Σάμος και Αρκαδία.

**Πλατύσπερμες:** Θεσσαλία, Ικαρία, Πανδώρα και Λήμνος.

Όλες τους είναι πολύ βραστερές και αποδοτικές, με μέση απόδοση από 220 μέχρι 280 κιλά ανά στρέμμα.

Κατά την προηγούμενη 10ετία, η μέση στρεμματική απόδοση καρπού της φακής στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα δελτία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας, ήταν 106 κιλά. Αυτό οφειλόταν σε διάφορες αιτίες, κυριότερες από τις οποίες είναι η χρησιμοποίηση παρωχημένης και λαθεμένης τεχνικής καλλιέργειας και η χρησιμοποίηση κακών ποικιλιών.



**Εικόνα 4.13**

Αριστερά λεπτόσπερμη (ποικιλία Αρκαδία) και δεξιά πλατύσπερμη (ποικιλία Ικαρία) φακή.

## 4.5.8 Εχθροί και ασθένειες

Από τους εχθρούς της φακής, οι κυριότεροι είναι τα έντομα βρούχος, ρήκτης των λοβών, σιτόνα, τζιτζικάκια, θρίπας και αφίδες. Όταν αποτελούν πρόβλημα, αντιμετωπίζονται επιτυχώς με τους τρόπους που περιγράφονται στα προηγούμενα ψυχανθή (μπιζέλια, κουκιά, ρεβίθια).

Από τις ασθένειες, σπουδαιότερες είναι οι εξής:

- Το φουζάριο. Αντιμετωπίζεται με χρήση υγιούς σπόρου επικαλυμμένου πριν από τη σπορά, με μυκητοκτόνα και όψιμη σπορά το φθινόπωρο, για "διαφυγή" της ασθένειας.
- Η σκληρωτίνια. Αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο.
- Η ριζοκτόνια. Αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο.
- Ο περονόσπορος. Αντιμετωπίζεται με προληπτικούς ψεκασμούς με γνωστά μυκητοκτόνα.
- Καλή ανοχή στην ασθένεια παρουσιάζει η ποικιλία Ικαρία.
- Η ασκοχύτωση. Αν εμφανιστεί, αντιμετωπίζεται, ως ένα βαθμό, με προληπτικούς ψεκασμούς μυκητοκτόνων, σε συνδυασμό με χρήση υγιούς σπόρου, που είναι επικαλυμμένος με μυκητοκτόνο σκόνη.
- Η σκωρίαση. Αν εμφανιστεί, μπορεί να αντιμετωπιστεί με προληπτικούς ψεκασμούς με Σαπρόλ, Μπενλέϊτ, Νεοτοψίν κ.ά.
- Το ωίδιο. Αντιμετωπίζεται με τους ίδιους προληπτικούς ψεκασμούς, αν εμφανιστεί.
- Η αλτερνάρια. Αντιμετωπίζεται με προληπτικούς ψεκασμούς με Ζι-νέμπ, Μανέμπ, Κάπταν, Νεοτοψίν κ.ά.

- Η βακτηρίωση. Ως ένα βαθμό μπορεί να αντιμετωπιστεί, αν εμφανιστεί, με χρήση υγιούς σπόρου, ψεκάσμο της καλλιέργειας με αντιβιοτικά, όπως η θειική στρεπτομυκίνη και αλλαγή της καλλιέργειας για 2-3 χρόνια.
- Το μωσαϊκό του μπιζελιού, που οφείλεται στον ομώνυμο ιό, ο οποίος μεταφέρεται στη φακή από τα μπιζέλια με τις αφίδες και προκαλεί νανισμό, καρούλιασμα και συστροφές φύλλων κ.λπ. Δεν αντιμετωπίζεται, παρά μόνο λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως η καταπολέμηση των αφίδων και η χρήση υγιούς σπόρου.

## 4.5.9 Ειδικά θέματα

Βραστικότητα της φακής: Ισχύουν τα ίδια που αναφέρονται για τα ρεβίθια.

## 4.6 Βίκος

### 4.6.1 Οικονομική σημασία

Είναι το σπουδαιότερο από τα καλλιεργούμενα φθινοπωρινά κτηνοτροφικά ψυχανθή, γιατί προσαρμόζεται ευρύτατα στα διάφορα οικολογικά περιβάλλοντα της χώρας μας, αλλά και γιατί έχει αποδειχτεί ως το καταλληλότερο είδος για την εφαρμογή της απαραίτητης αμειψισποράς, κυρίως σε χωράφια ξηρικά τα οποία έχουν εξαντληθεί από τη συνεχή μονοκαλλιέργεια των σιτηρών.

Η καλλιέργειά του στην Ελλάδα έχει υποχωρήσει σημαντικά στις τελευταίες δεκαετίες και από 1 εκατομμύριο περίπου στρέμματα στη δεκαετία του 1970, μειώθηκε σε 450.000 - 500.000 στρέμματα κατά τα τελευταία χρόνια, από τα οποία τα περισσότερα καλλιεργούνται για παραγωγή σανού, περί τις 100.000 στρέμματα για παραγωγή καρπού (σπόρου) και περί τις 40.000 στρέμματα για βόσκηση, με ταυτόχρονη συγκομιδή και μικρής ποσότητας καρπού πολλές φορές.

## 4.6.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Είναι φυτό κυρίως σανοδοτικό και κατά δεύτερο λόγο καρποδοτικό και αποτελεί άριστη ζωτροφή, από άποψη ποιότητας. Ακόμη, χρησιμοποιείται για βόσκηση καθώς και για ενσίρωση. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, συγκαλλιεργείται με κριθάρι ή βρώμη, όπως περιγράφεται στη συνέχεια. Τέλος, χρησιμοποιείται συχνά για χλωρή λίπανση.

Τόσο το χόρτο όσο και ο καρπός του βίκου, είναι πολύ πλούσιες ζωτροφές, όπως αναλυτικότερα αναφέρεται στη συνέχεια. Ωστόσο, ο καρπός με τη φυσική του μορφή πρέπει να καταναλώνεται σε περιορισμένες ποσότητες από τα μεγάλα ζώα, επειδή περιέχει και κάποιες πικρές ουσίες (αλκαλοειδή, όπως ο κυανογόνος γλυκοζίτης "βικιανίνη"), οι οποίες προκαλούν προβλήματα στη θρέψη τους. Είναι όμως πολύ καλή τροφή για τα πτηνά.

Για βόσκηση, χρησιμοποιούνται μερικές φορές καλλιέργειες βίκου που προορίζονται για παραγωγή καρπού. Βέβαια, η βόσκηση μπορεί να γίνει μόνο με μικρόσωμα ζώα (π.χ. αιγοπρόβατα), για την αποφυγή ζημιών από το πάτημα των φυτών και με σχετικά γρήγορο πέρασμα των ζώων, στις αρχές της άνοιξης και οπωσδήποτε πολύ πριν από την άνθιση των φυτών.

Η χλωρή λίπανση (ενσωμάτωση - παράχωμα της χλωρής πώδους βλάστησης στο έδαφος), αποβλέπει στη συντήρηση ή και την επαύξηση της γονιμότητας του εδάφους και στον εφοδιασμό του με οργανική ουσία.

Για ενσίρωση, αλλά και μερικές φορές για σανό ή και καρπό, ο βίκος χρησιμοποιείται σε **συγκαλλιέργεια** με ένα μικρό κτηνοτροφικό σιτηρό, όπως είναι το κριθάρι ή η βρώμη. Η συγκαλλιέργεια εξυπηρετεί κυρίως τις ακόλουθες δύο σκοπιμότητες:

Πρώτα, αντιμετωπίζεται ως ένα σημαντικό βαθμό το μειονέκτημα του πλαγιάσματος των φυτών του βίκου, όταν καλλιεργείται αμιγής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα διάφορες ευρωτιάσεις και σήψεις σε μέρος της βλάστησής του, το οποίο έρχεται σε επαφή με το υγρό έδαφος, αλλά και ορισμένες σημαντικές απώλειες χόρτου κατά τη συγκομιδή του με τα θεριστικά μηχανήματα. Αντίθετα, σε συγκαλλιέργεια με φυτά που στέκονται όρθια, ο βίκος στηρίζεται σ' αυτά με τις έλικές του, δεν πλαγιάζει κι επομένως μειώνονται οι απώλειες και διευκολύνεται η συγκομιδή του.

Ύστερα, με τη συγκαλλιέργεια με σιτηρό, εξασφαλίζονται οι απαραίτητες ποσότητες υδατανθράκων που χρειάζονται για την καλή πο-

ρεία της ενσίρωσης, αλλά και η συνολική ποσότητα χλωρού χόρτου που παράγεται είναι μεγαλύτερη.

### 4.6.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** του βίκου αποτελείται από μια λεπτή πασσαλώδη ρίζα, η οποία φέρει πολυάριθμες ισχυρές διακλαδώσεις και φυμάτια διαφόρων σχημάτων.

Το υπέργειο μέρος του φυτού είναι χνουδωτό και πλαγιάζει ως ένα βαθμό ή αναρριχάται, αν βρεί στήριγμα, επειδή ο **βλαστός** του έχει ύψος που μπορεί να φτάσει τα 2 μέτρα, με ευνοϊκές συνθήκες. Τα στελέχη είναι λεπτά, λεία ή χνουδωτά, τετραγωνικής διατομής και κοίλα εσωτερικά.

Τα **φύλλα** του είναι σύνθετα και αποτελούνται από 5-7 ζεύγη φυλλαρίων σχήματος ελλειψοειδούς, με κοίλη τομή στο ελεύθερο άκρο τους και καταλήγουν σε μια διακλαδιζόμενη έλικα (εικ.4.14).



**Εικόνα 4.14**  
Καλλιέργεια βίκου.

Τα **άνθη** του εκφύονται από τις μασχάλες των φύλλων, συνήθως κατά ζεύγη και σπανιότερα μεμονωμένα. Έχουν χρώμα ιώδες (μωβ, λιλά) και έχουν πολύ μικρό ποδίσκο, ή δεν έχουν καθόλου. Οι **λοβοί** του είναι επιμήκεις, πεπλατυσμένοι, με φανερό (έντονο ή ήπιο)

στραγγαλισμό μεταξύ των **σπερμάτων** τους, τα οποία είναι χοντρά, συνήθως υποσφαιρικού σχήματος.

Περιλαμβάνει δύο βασικούς φυτικούς τύπους (παραλλαγές), που διακρίνονται από το διαφορετικό βαθμό ανάπτυξης, αντοχής στο ψύχος, πρωιμότητας κ.λπ., τους χειμωνιάτικους και τους ανοιξιάτικους βίκους.

## 4.6.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βίκος είναι ετήσιο ψυχανθές, που στη χώρα μας ολοκληρώνει το βιολογικό του κύκλο, το πολύ, σε 6-7 μήνες από τη σπορά του και 1-2 εβδομάδες πριν από τα χειμερινά σιτηρά.

## 4.6.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 4.6.5.1 Κλίμα

Από όλα τα χειμερινά ψυχανθή, ο βίκος παρουσιάζει την καλύτερη προσαρμοστικότητα και αποδοτικότητα στη χώρα μας, εκτός από μερικές περιοχές με ακραίες συνθήκες κλίματος. Είναι φυτό σχετικά δροσερών κλιμάτων. Οι σπόροι του βλαστάνουν σε θερμοκρασία 2-5 °C. Τα αναπτυγμένα φυτά αντέχουν σε θερμοκρασίες μέχρι -10 °C, ενώ, όταν η θερμοκρασία κατεβεί στους -17 °C, καταστρέφονται τελείως. Η αντοχή όμως στο ψύχος εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως η ποικιλία, το στάδιο ανάπτυξης, η ευρωστία, η εδαφική υγρασία και η διάρκεια του ψύχους.

Ο βίκος καλλιεργείται στη χώρα μας χωρίς πότισμα και γι' αυτό έχει ανάγκες από τουλάχιστον 450 χιλιοστά βροχής στην περίοδο της ανάπτυξής του, με ομαλή κατανομή. Γι' αυτό, σε χρονιές με ιδιαίτερα ξηρή άνοιξη, οι αποδόσεις του είναι πολύ μειωμένες.

### 4.6.5.2 Έδαφος

Οι απαιτήσεις του βίκου σε έδαφος είναι μικρές. Καλύτερα βέβαια αναπτύσσεται σε μέσης γονιμότητας πηλώδη εδάφη, ενώ σε φτωχά δίνει μικρές αποδόσεις χόρτου. Αντίθετα, τα πλούσια χωράφια δίνουν μεγάλες αποδόσεις φυτικής μάζας και μικρές καρπού.

Στην οξύτητα του εδάφους είναι πιο ανθεκτικός από τα περισσότερα καλλιεργούμενα ψυχανθή.

## 4.6.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 4.6.6.1 Αμειψισπορά

Ισχύουν τα ίδια που αναφέρθηκαν στα μπιζέλια, στα κουκιά και στις φακές.

### 4.6.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του χωραφιού είναι παρόμοια με εκείνη των σιτηρών, αλλά και του μπιζελιού, της φακής κ.λπ. Ιδιαίτερα πρέπει να προσέξει κανείς την καλή στράγγιση του χωραφιού (γιατί ο βίκος υποφέρει πολύ από την υπερβολική εδαφική υγρασία), καθώς και την καλή ισοπέδωση του χωραφιού, ώστε να μην είναι δύσκολος ο θερισμός, επειδή τα φυτά του βίκου πλαγιάζουν στο χωράφι. Ακόμη, σε χωράφια που νεροκρατούν κατά το χειμώνα, παγώνει το επιφανειακό εδαφικό στρώμα, διογκώνεται (φουσκώνει) και ανυψώνεται, με αποτέλεσμα να αποκόβονται τα νεαρά φυτά στο λαιμό τους.

### 4.6.6.3 Σπορά

Καλύτερη εποχή σποράς του βίκου είναι το φθινόπωρο. Εξαιρέση αποτελούν μόνο λίγες περιοχές μας, που χαρακτηρίζονται από ισχυρούς παγετούς κατά το χειμώνα, όπου η ανοιξιιάτικη σπορά είναι προτιμότερη.

Ως κατάλληλη εποχή σποράς, για τις ελληνικές συνθήκες, βρέθηκε η μεταξύ 15 Οκτωβρίου και 15 Νοεμβρίου για το φθινόπωρο και για την άνοιξη η πρωιμότερη δυνατή, μέσα στο Φεβρουάριο ή το Μάρτιο.

Η σπορά του βίκου γίνεται κατά γραμμές, ανά 20-25 εκατοστά, με την κοινή σπαρτική μηχανή των σιτηρών, σε βάθος 3-5 εκατοστών. Ως προς την ποσότητα του σπόρου σποράς, καθοριστικοί παράγοντες είναι πρώτα το μέγεθος του σπόρου (βάρος 1.000 σπόρων) και κατά δεύτερο λόγο η κατεύθυνση της καλλιέργειας (για χόρτο ή για καρπό). Έτσι, για τις ελληνικές ποικιλίες, που το βάρος 1.000 σπόρων τους κυμαίνεται από 45-75 γραμμάρια, βρέθηκε ότι η ποσότητα των 14 κιλών σπόρου στο στρέμμα είναι αρκετή για την παραγωγή χόρτου, ενώ η ποσότητα των 12 κιλών στο στρέμμα είναι αρκετή

για την παραγωγή καρπού. Στη γεωργική πράξη ωστόσο, οι καλλιεργητές βίκου συνηθίζουν να σπέρνουν τις παραπάνω ποσότητες αυξημένες κατά 20% περίπου, γιατί αντιμετωπίζουν συχνά δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος, για το φύτευμα.

#### 4.6.6.4 Λίπανση

Από σειρά πειραμάτων λίπανσης βρέθηκε ότι:

- Το άζωτο δεν αυξάνει συνήθως τις αποδόσεις του βίκου, παρά μόνο στις περιπτώσεις απουσίας των κατάλληλων φυλών αζωτοβακτηρίων από το έδαφος, αλλά και τότε η συμφερότερη λύση είναι ο εμβολιασμός του εδάφους με τα κατάλληλα αζωτοβακτήρια (βλ. μπιζέλι).
- Ο φώσφορος, αυξάνει τις αποδόσεις, εκεί όπου τα εδάφη δεν είναι επαρκώς εφοδιασμένα με αφομοιώσιμο φώσφορο. Οικονομικότερη δόση είναι η προσθήκη 6 μονάδων  $P_2O_5$ , κατά μέσο όρο, δηλαδή 30 κιλά στο στρέμμα, από το φωσφορικό λίπασμα 0-20-0, πριν από τη σπορά.
- Το κάλιο, όταν λείπει από το έδαφος, πρέπει να προστίθεται στη δόση των 5 μονάδων  $K_2O$ , κατά μέσο όρο.

#### 4.6.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Στα σχετικά πειράματα του Ι.Κ.Φ.Β. αναδείχθηκαν ως κατάλληλα τα **προφυτρωτικά** ζιζανιοκτόνα Προμετρύνη, Μπλάντεξ, Ντακθάλ, Ντιουρόν κ.ά, καθώς και το **μεταφυτρωτικό** Κέρμπ-μιξ. Εναντίον της αγριοβρώμης, τα μεταφυτρωτικά Ιλλοξάν και Φουζιλέιντ.

#### 4.6.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή του βίκου αρχίζει με το θερισμό, ο οποίος γίνεται με τις κοινές χορτοκοπτικές ή θεριστικές μηχανές, χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες, με την προϋπόθεση όμως ότι το χωράφι έχει ισοπεδωθεί καλά κατά τη σπορά ή έστω και στις αρχές της άνοιξης, με κυλίνδρισμα στην εγκαταστημένη καλλιέργεια, όταν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες κατά τη σπορά είναι δυσμενείς. Το πιο κατάλληλο στάδιο συγκομιδής του χορτοδοτικού βίκου είναι το ίδιο με το κτηνοτροφικό μπιζέλι (2/3 του φυσικού μεγέθους των λοβών του). Κατά το στάδιο αυτό, το χόρτο του βίκου διατηρεί όλα τα φύλλα του και τα στελέχη του δεν έχουν ακόμη ξυλοποιηθεί. Επομένως, η ποιότητά του είναι πολύ καλή. Επίσης, το στάδιο αυτό για τις ελληνικές συνθήκες συμπίπτει με το δεύτερο 15νθήμερο του Μαΐου, οπότε συνήθως δεν έχουμε βροχές, και έτσι η αποξήρανση του χόρτου στον ήλιο, που ακολουθεί,

για την περίπτωση παρασκευής σανού, δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα.

Ακολουθεί η δεματοποίησή του σε μπάλες με χορτοδετικό μηχάνημα.

Αν ο θερισμός του χόρτου γίνει στην έναρξη της άνθισης, τότε η ποιότητα του χόρτου είναι άριστη, αλλά η ποσότητά του μειωμένη, ενώ αν γίνει αργότερα, προς την ωρίμανση, τότε και η ποιότητα του σανού που θα προκύψει θα είναι κακή, λόγω προχωρημένης ξυλοποίησης των στελεχών και η ποσότητά του μειωμένη, λόγω απωλειών αποξηραμένων φύλλων.

Αναφορικά με τις καρποδοτικές καλλιέργειες βίκου, η εποχή συγκομιδής καθορίζεται εύκολα από τη φυσιολογική ωρίμανση των φυτών και λίγο πριν αρχίσει το άνοιγμα των λοβών. Πιο συγκεκριμένα, οι περισσότεροι λοβοί έχουν αφήσει πια τότε το πράσινο χρώμα και έχουν πάρει μια αχυρένια, αλλά όχι ηλιοκαμένη απόχρωση. Στη συνέχεια, τα θερισμένα φυτά αποξηραίνονται στον ήλιο για 2-3 ημέρες, αναποδογυρίζονται, για να αποξηρανθούν και από την άλλη πλευρά και κατόπιν μαζεύονται σε μεγαλύτερους σωρούς ή σειρές. Τις σειρές αυτές αλωνίζει η αλωνιστική μηχανή, γιατί απευθείας θεριζαλωνισμός δεν είναι δυνατός για το βίκο.

Ιδιαίτερα πρέπει να τονιστεί ότι, τόσο ο θερισμός, όσο και το αναποδογύρισμα των θερισμένων φυτών για αποξήρανση (και στο σανοδοτικό και στον καρποδοτικό βίκο), εργασίες που έχουν πια μηχανοποιηθεί, πρέπει να γίνονται κατά τις πρωινές ώρες, πριν ακόμα χαθεί εντελώς η νυχτερινή υγρασία που επικάθεται στα φυτά, ώστε να αποφεύγονται απώλειες ξερών φύλλων ή σπόρου, από το άνοιγμα των ξερών λοβών, μέσα στο χωράφι.

Ο αλωνισμός του καρποδοτικού βίκου γίνεται με τις κοινές αλωνιστικές μηχανές των σιτηρών, αφού πρώτα ρυθμιστούν οι στροφές και τοποθετηθούν τα κατάλληλα κόσκινα. Για τη χώρα μας, ο αλωνισμός του βίκου προηγείται (συνήθως ολοκληρώνεται στο τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου) και ακολουθεί ο θεριζαλωνισμός των σιτηρών, ώστε δε συμπίπτει χρονικά ο αλωνισμός των δύο αυτών καλλιεργειών, που συχνά βρίσκονται σε αμειψισπορά.

Οι στρεμματικές αποδόσεις του βίκου κυμαίνονται από 500 - 1.000 κιλά σανού και από 160 - 270 κιλά σπόρου, κατά μέσο όρο, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες, την επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας και το βαθμό μηχανοποίησης της καλλιέργειας.

Οι αποδόσεις σε χλωρό χόρτο κυμαίνονται από 2.200 - 3.600 κιλά ανά στρέμμα, για τον αμιγή βίκο, πάλι ανάλογα με τις ίδιες συνθήκες.

Η χημική σύνθεση του σανού και του καρπού του βίκου φαίνονται στον πίνακα 4.4 που ακολουθεί.

Από τα στοιχεία αυτά, συμπεραίνει κανείς ότι ο βίκος, ως ζωοτροφή, αποτελεί μια πολύ καλή πηγή πρωτεΐνης, ενέργειας και φωσφόρου. Μοναδικό μειονέκτημα, από άποψη περιεκτικότητας σε επιθυμητά στοιχεία, αλλά που αντιμετωπίζεται εύκολα και με μικρό κόστος, είναι ίσως η χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο.

Ειδικότερα, ο σανός του βίκου είναι πλούσιος σε υδατάνθρακες. Η θρεπτική του αξία είναι παρόμοια με εκείνη της μηδικής και του τριφυλλίου. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι η περιεκτικότητα του σανού σε πρωτεΐνη ποικίλλει, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης και την εποχή κοπής, καθώς και το είδος των χειρισμών μας κατά την κοπή και την αποξήρανση. Σανός με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη είναι υψηλής θρεπτικής αξίας.

Τέλος, η σύνθεση σανού και καρπού, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία.

#### 4.6.6.7 Αποθήκευση

Η αποθήκευση των δεμάτων σανού βίκου γίνεται εφόσον η υγρασία τους είναι κάτω από 20%, σε σταυλαποθήκες ή στο ύπαιθρο, με κατάλληλη υδατοστεγή κάλυψη. Για την αποθήκευση του καρπού (σπόρου) του βίκου, ισχύουν τα ίδια με τον ξερό σπόρο των κουκιών.

### 4.6.7 Ποικιλίες

Το Ι.Κ.Φ.Β., δημιούργησε και διέδωσε για καλλιέργεια στη χώρα μας αξιόλογες ποικιλίες βίκου, όπως τις Μίνως, Τέμπη, Αλέξανδρος, Ζέφυρος, Αχιλλέας και Εύηνος.

### 4.6.8 Εχθροί και ασθένειες

Σπουδαιότεροι εχθροί του βίκου είναι τα έντομα μελίγκρες, θρίπας, βρούχος, φυτονόμος, σιτόνα και άπιο, που προσβάλλουν και τα ψυχανθή, τα οποία προαναφέρθηκαν και αντιμετωπίζονται κατά τον ίδιο τρόπο.

**Πίνακας 4.4**  
Σύνθεση βίκου

	<b>Σανός</b>	<b>Καρπός</b>
Ξηρή ουσία		90 - 91,7%
Πρωτεΐνες (λευκώματα)	15 - 21%	25 - 34%
Ολικοί υδατάνθρακες	51 - 54%	54 - 63%
Άμυλο		48 - 51%
Λιπαρές ουσίες	1,4 - 3,1%	0,5 - 1,6%
Ακατέργαστες ίνες	19 - 23%	4,1 - 5%
Τέφρα	4,5 - 7%	2,2 - 3%
Ασβέστιο		0,12 - 0,14%
Φώσφορος		0,4 - 0,5%

Σπουδαιότερες από τις ασθένειες είναι η βοτρυτίδα, ο περονόσπορος, το ωίδιο και η σκωρίαση, οι οποίες προσβάλλουν και τα μπιζέλια, τα ρεβίθια, τα κουκιά και τις φακές και αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο.

Οι ελληνικές ποικιλίες βίκου Ζέφυρος και Αχιλλέας χαρακτηρίζονται από καλή αντοχή στη βοτρυτίδα, ενώ οι Αλέξανδρος και Εύηνος στον περονόσπορο.

## 4.7 Λαθούρι

### 4.7.1 Οικονομική σημασία

Το λαθούρι είναι φυτό των ξηροθερμικών παραμεσόγειων χωρών, αλλά και της Ν.Δ. Ασίας, της Ινδίας και της Ν. Ρωσίας. Στη χώρα μας, η καλλιέργειά του περιορίζεται στις ξερές και θερμές περιοχές της Πελοποννήσου, της Κρήτης και σε πολλά νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου πελάγους, όπου αντικαθιστά το βίκο, το μπιζέλι και τη φακή, λόγω της μεγάλης αντοχής του στη ζέστη και την ξηρασία.

Κάθε χρόνο καταλαμβάνει έκταση 30.000 στρέμματα, από τα οποία 8.000 για παραγωγή βρώσιμου λαθουριού, 10.000 για παραγωγή ζωοτροφών (σανού και καρπού) και 12.000 για βοσκή.

## 4.7.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Οι σπόροι του βρώσιμου λαθουριού, αποφλοιωμένοι και χοντροαλεσμένοι, χρησιμοποιούνται για την παρασκευή της γνωστής "**φάβας**", ύστερα από βρασμό. Επίσης, οι τρυφερές κορυφές ενός από τα βρώσιμα είδη, κόβονται και χρησιμοποιούνται για πράσινη νωπή σαλάτα.

Από το κτηνοτροφικό λαθούρι, χρησιμοποιείται, τόσο το χόρτο του (κυρίως γίνεται σανός), όσο και ο καρπός του, στη διατροφή ορισμένης κατηγορίας ζώων.

## 4.7.3 Περιγραφή του φυτού

Τα καλλιεργούμενα είδη του γένους του λαθουριού, είναι ετήσια ποώδη φυτά, με όρθια ανάπτυξη κατά τη νεαρή ηλικία και πλαγιαστή αργότερα. Διακρίνονται τα παρακάτω είδη:

- *Το ήμερο λαθούρι.* Έχει άνθη λευκά, ρόδινα ή γαλάζια και σπέρματα γωνιώδη, κωνικά ή πυραμιδοειδή, γυαλιστερά, διαφόρων χρωματισμών. Οι σπόροι αυτού του είδους και ιδιαίτερα οι λευκού χρώματος χρησιμοποιούνται στην παρασκευή της γνωστής "**φάβας Σαντορίνης**" (εικ.4.15).
- *Το ωχρό λαθούρι.* Έχει άνθη κίτρινα, μονήρη (εικ.4.15, 4.16) και σπέρματα σφαιρικά ή υποσφαιρικά, γυαλιστερά, διαφόρων χρωματισμών. Και του είδους αυτού οι σπόροι χρησιμοποιούνται για την παρασκευή φάβας. Επίσης, οι κορυφές των φυτών, όταν κόβονται πριν από την άνθιση τρυφερές, χρησιμοποιούνται για πράσινη νωπή σαλάτα (οι γνωστές "**παππούλες**" των Κρητικών).
- *Το κτηνοτροφικό λαθούρι.* Έχει άνθη μονήρη, χρώματος κοκκινωπού (εικ.4.16) και σπέρματα γωνιώδη, αργυρόλευκου χρώματος, με λίγα μαύρα στίγματα,καμιά φορά. Είναι πολύτιμο κτηνοτροφικό φυτό, καλλιεργούμενο τόσο για το χόρτο όσο και για τον καρπό του.



**Εικόνα 4.15**

Αριστερά λαθούρι ήμερο και δεξιά λαθούρι ωχρο. Καλλιέργειες για παραγωγή σπόρου.

## 4.7.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 4.7.4.1 Κλίμα

Το λαθούρι έχει μεγάλη αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία. Σε χρονιές μεγάλης ξηρασίας ξεπερνά σε απόδοση τόσο το βίκο, όσο και το μπιζέλι και τη φακή. Δεν αντέχει στην υπερβολική υγρασία και μάλιστα, σε υγρές περιοχές, υποφέρει από τις σκωριάσεις.

Οι σπόροι του βλαστάνουν στους 2-3 °C. Στην άνθιση όμως, θερμοκρασίες -1 έως -3 °C προκαλούν σημαντικές ζημιές.

### 4.7.4.2 Έδαφος

Έχει πολύ μικρές απαιτήσεις σε έδαφος. Αναπτύσσεται σε κάθε είδος εδάφους, αρκεί να μην είναι πολύ βαρύ, να μη νεροκρατά και να μην έχει υψηλή υπόγεια στάθμη.

## 4.7.5 Τεχνική καλλιέργειας

Αναφορικά με την τεχνική της καλλιέργειας του λαθουριού και ειδικότερα σ' ό,τι αφορά την αμειψισπορά, την προετοιμασία του αγρού,

τη σπορά, τη λίπανση, την καταπολέμηση ζιζανίων, τη συγκομιδή και την αποθήκευση σπόρων, ισχύουν τα ίδια με το βίκο.

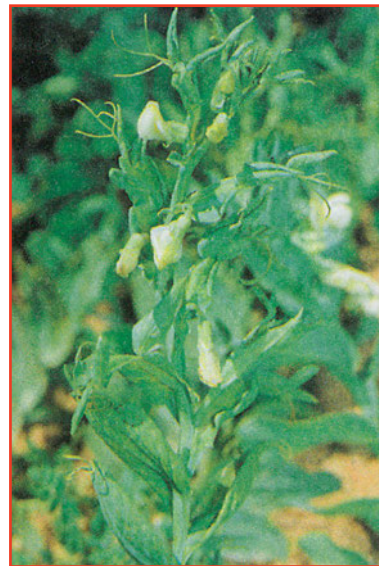
Οι αποδόσεις στο κτηνοτροφικό λαθούρι κυμαίνονται από 450-600 κιλά σανού και από 200-300 κιλά σπόρου, κατά στρέμμα, ενώ στα βρώσιμα είδη οι αποδόσεις σε σπόρο είναι μικρότερες από εκείνες του κτηνοτροφικού.

Εδώ όμως, θα πρέπει να τονιστεί ότι οι σπόροι του κτηνοτροφικού λαθουριού περιέχουν ένα επικίνδυνο αλκαλοειδές, τη **λαθυρίνη** και θα πρέπει να χορηγούνται ως ζωτροφή με κάποια περίσκεψη και σε μικρές ποσότητες, ιδιαίτερα στα μόνοπλα θηλαστικά, γιατί από ένα σημείο και πέρα η λαθυρίνη προκαλεί σ' αυτά την ασθένεια **λαθυρίαση**, η οποία εκδηλώνεται με δυσκινησία των μελών και τρόμο (τρεμούλα) των άκρων.

Αντίθετα, η περιεκτικότητα του σανού σε λαθυρίνη είναι μηδαμινή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτός άφοβα και με ασφάλεια ως ζωτροφή, με την προϋπόθεση βέβαια ότι ο θερισμός του χόρτου έγινε στο κανονικό στάδιο, δηλαδή πριν από το πρήξιμο του καρπού.

Από ποιοτική άποψη, τόσο ο σανός, όσο και ο καρπός του, έχουν περίπου παρόμοια σύνθεση με το βίκο.

Στα βρώσιμα είδη του ήμερου και ωχρού λαθουριού, η περιεκτικότητά σε λαθυρίνη είναι τόσο μικρή που με το συνηθισμένο βρασμό εξουδετερώνεται εντελώς, ώστε δεν υπάρχει κίνδυνος για τον άνθρωπο.



**Εικόνα 4.16**

Αριστερά φυτό ωχρού λαθουριού και δεξιά φυτά κτηνοτροφικού λαθουριού.

## 4.7.6 Ποικιλίες

Οι ελληνικές ποικιλίες που κυκλοφορούν στη χώρα μας είναι οι εξής: Χίος, Άργος, Κρήτη και Ρόδος.

## 4.7.7 Εχθροί και ασθένειες

Είναι κοινοί με την καλλιέργεια του βίκου και ισχύουν όσα αναφέρθηκαν για το βίκο.

# 4.8 Ρόβη

## 4.8.1 Οικονομική σημασία

Η ρόβη είναι γνωστή από την αρχαιότητα και αναφέρεται από το Θεόφραστο και το Διοσκουρίδη. Κατάγεται από την Εγγύς Ανατολή και τις χώρες της Μεσογείου. Στη χώρα μας καλλιεργείται σε ελάχιστες περιοχές της Αρκαδίας, Λέσβου, Ηρακλείου, Λασιθίου, Εύβοιας και Φθιώτιδας.

## 4.8.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Είναι κτηνοτροφικό είδος και καλλιεργείται κυρίως για τον καρπό του και λιγότερο για το σανό του. Ειδικότερα, ο καρπός είναι πλούσιος σε πρωτεΐνες, κατάλληλος για ζώα εργασίας, ενώ για τα χοιρινά είναι τοξικός. Επίσης τοξικός είναι και για τον άνθρωπο.

## 4.8.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι φυτό ετήσιο, πωύδες, ύψους 20-40 εκατοστών, όρθιας ανάπτυξης και στάσης. Τα **φύλλα** του είναι σύνθετα αποτελούμενα από

8-12 ζεύγη μικρών φυλλαρίων με οδοντωτά παράφυλλα, που καταλήγουν σε μικρή μύτη. Τα **άνθη** του είναι μικρά, μήκους 7-8 χιλιοστών, χρώματος λευκού με ρόδινες φλέβες και φέρονται ανά 1-4 μαζί σε λεπτό και κοντό ποδίσκο. Οι **λοβοί** του έχουν μήκος 16-20 χιλιοστών και πλάτος περί τα 5 χιλιοστά. Κάθε λοβός περιέχει 3-4 σπόρους σφαιροειδείς.

#### 4.8.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Η ρόβη χαρακτηρίζεται από μεγάλη αντοχή στην ξηρασία και ελάχιστες απαιτήσεις σε έδαφος. Προτιμά εδάφη ασβεστούχα, ελαφρά, μέτριας γονιμότητας. Έχει τις ίδιες απαιτήσεις σε θερμοκρασία με τα μπιζέλια, αλλά μικρότερες απαιτήσεις σε υγρασία και γονιμότητα εδάφους. Έτσι, η ρόβη θεωρείται κατάλληλη για τις ψυχρές ορεινές άγονες και ξηρές περιοχές της χώρας μας, όπου ο βίκος και το μπιζέλι δεν αποδίδουν.

#### 4.8.5 Τεχνική καλλιέργειας

Οι καλλιεργητικές εργασίες για τη ρόβη είναι οι ίδιες που αναφέρθηκαν για το βίκο. Στην αμειψισπορά δε θεωρείται καλό προηγούμενο για το σιτάρι. Η λίπανση στη ρόβη είναι σχεδόν άγνωστη και τα φυτά ωφελούνται μόνο από φωσφορούχα λιπάσματα που χορηγούνται στις καλλιέργειες που προηγούνται στον αγρό, ενώ δεν υπάρχουν σχετικά πειραματικά δεδομένα, λόγω της περιορισμένης σημασίας της.

Η σπορά γίνεται όπως και στο βίκο, συνήθως το φθινόπωρο, εκτός από τις ορεινές και ψυχρές περιοχές, όπου σπέρνεται από το Φεβρουάριο και πέρα, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες.

Χρησιμοποιούνται συνήθως 5-7 κιλά σπόρου ανά στρέμμα.

Η συγκομιδή της ρόβης για σανό γίνεται με χορτοκοπτικά μηχανήματα και ακολουθεί φυσική αποξήρανση, δεματοποίηση και αποθήκευση του σανού.

Για καρπό γίνεται, όταν οι πρώτοι λοβοί έχουν αναπτυχθεί τελείως και έχουν ωριμάσει πλήρως, ενώ τα φυτά αρχίζουν να κιτρινίζουν.

## 4.8.6 Ποικιλίες

Δεν υπάρχουν ποικιλίες που να κυκλοφορούν στη σποροπαραγωγή, λόγω έλλειψης ενδιαφέροντος από τους Έλληνες αγρότες. Η καλλιέργεια στην περιορισμένη κλίμακα που διενεργείται, εξυπηρετείται από ντόπιους οικότυπους και πληθυσμούς.

## 4.8.7 Εχθροί και ασθένειες

Προσβάλλεται από τους ίδιους εχθρούς και τις ίδιες ασθένειες του βίκου και επιπλέον από τη σκληρωτινίαση, που οφείλεται στον ίδιο μύκητα που προσβάλλει κυρίως τα κουκιά.

## 4.9 Λούπινο

### 4.9.1 Οικονομική σημασία

Το λούπινο στην Ελλάδα καλλιεργείται σήμερα σε πολύ περιορισμένη κλίμακα (μερικές εκατοντάδες στρέμματα) και το φυτό τείνει να εξαφανιστεί. Παλιότερα όμως καλλιεργούνταν σε πολλές περιοχές ορεινών και ημιορεινών κοινοτήτων της Πελοποννήσου (Μεσσηνία, Λακωνία, Αρκαδία, Ηλεία), της Κρήτης (Ρέθυμνο, Χανιά), της Ηπείρου, της Στερεάς Ελλάδας (Φωκίδα) και νησιών του Αιγαίου και οι εκτάσεις έφταναν τα 50.000 στρέμματα.

Στον υπόλοιπο κόσμο σήμερα καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις στη Ρωσία, στην Πολωνία, στη Γερμανία, καθώς επίσης στην Αυστραλία, στις Η.Π.Α. κ.ά. χώρες.

### 4.9.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Τα λούπινα είναι σπουδαία κτηνοτροφικά φυτά, που τα σπέρματά

τους περιέχουν πρωτεΐνη σε υψηλό ποσοστό (28-40%), υψηλότερο και από τα κτηνοτροφικά κουκιά. Επίσης είναι πλούσια σε ενέργεια, επειδή περιέχουν και λιπαρές ουσίες σε μεγάλα ποσοστά (5-14%), ενώ η βιολογική τους αξία είναι καλή.

Σε πολλές χώρες χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων, κυρίως χοίρων και πτηνών, σε αντικατάσταση άλλων ζωοτροφών και ιδιαίτερα της σόγιας.

Τα σπέρματα του λούπινου όμως, εκτός από πρωτεΐνες και λιπαρές ουσίες, περιέχουν και μερικές πικρές ουσίες αλκαλοειδών, που είναι υπεύθυνες για την απροθυμία που δείχνουν τα ζώα στη βρώση τους.

Βέβαια, έχουν δημιουργηθεί ήδη ποικιλίες γλυκές, χωρίς ή με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε αλκαλοειδή, πρώιμες, ανθεκτικές στο ψύχος και μερικές ασθένειες, οι οποίες καλλιεργούνται σήμερα και συνεχώς βελτιώνονται για καλύτερες αποδόσεις και καλύτερη ποιότητα.

Στη χώρα μας θα μπορούσε να επεκταθεί η καλλιέργεια βελτιωμένων γλυκών ποικιλιών ή ακόμη και πικρών, εφόσον βρεθούν απλοί, εύκολοι και ολιγοδάπανοι τρόποι αποπίκρασής τους, για παραγωγή κυρίως του πλούσιου καρπού τους, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί επωφελώς στη σύγχρονη διατροφή των αγροτικών ζώων.

Επίσης, το λούπινο μπορεί να καλλιεργηθεί και για χλωρή λίπανση στα όξινα εδάφη, όπου προσαρμόζεται.

### 4.9.3 Περιγραφή του φυτού

Τα λούπινα είναι φυτά ετήσια, με όρθια ανάπτυξη και στάση (δεν πλαγιάζουν), αυτογονιμοποιούμενα, που μπορούν να σταυρογονιμοποιηθούν σε ποσοστό μέχρι 12-15%.

Υπάρχουν περί τα 300 είδη λούπινων, τα οποία απαντώνται ως αυτοφυή στις παραμεσόγειες χώρες, στην Αφρική και στη Β. και Ν. Αμερική. Στην τελευταία, υπάρχουν περί τα 100 είδη. Τα καλλιεργούμενα είδη είναι ελάχιστα, τα εξής:

- *Λευκό λούπινο*, με άνθη λευκά και σπόρους συνήθως λευκούς. Είναι το ανθεκτικότερο στο ασβέστιο του εδάφους (5-10%). Η καλλιέργειά του έχει εξαπλωθεί παντού (εικ.4.17).
- *Κίτρινο λούπινο*, με άνθη κίτρινα και σπόρους συνήθως λευκούς. Δεν ανέχεται το ασβέστιο του εδάφους. Καλλιεργείται στη Β. Ευρώπη, κυρίως στην Πολωνία και στη Ρωσία.
- *Μπλέ λούπινο*, με άνθη μπλε και σπόρους καστανόλευκους ή γκρι-

ζους. Είναι το ανθεκτικότερο στο ψύχος, αλλά έχει ευαισθησία σε ορισμένες ασθένειες και οι λοβοί του συχνά τινάζουν τα σπέρματά τους (διαρρηγνυόμενοι). Καλλιεργείται κυρίως στην Αυστραλία.

Τα λευκά λούπινα καλλιεργήθηκαν ως όσπρια πάνω από 3.000 χρόνια πριν στη λεκάνη της Μεσογείου, το πρώτο και στα οροπέδια της Ν. Αμερικής, το δεύτερο. Οι αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι συγγραφείς, αναφέρουν για την ικανότητα του λούπινου να φυτρώνει στα φτωχά εδάφη, καθώς και τις ευεργετικές του συνέπειες στη βελτίωση των εδαφών.



Εικόνα 4.17  
Καλλιέργεια λευκού λούπινου.

## 4.9.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 4.9.4.1 Κλίμα

Γενικά τα λούπινα είναι φυτά μεγάλης διάρκειας ημέρας και έχουν απαιτήσεις σε ψύχος (**εαρινοποίηση**) και στη συνέχεια, κατά την άνθιση, σε δροσερές συνθήκες. Καλλιεργούνται ως ανοιξιάτικα στα ψυχρά εύκρατα κλίματα της Β. Ευρώπης και της Ν. Ζηλανδίας και ως χειμερινά στα υποτροπικά κλίματα της Ν.Α. περιοχής των Η.Π.Α., της Αφρικής, της Δ. Αυστραλίας, των περιοχών της Μεσο-

γείου και, όταν το επιτρέπουν οι συνθήκες, στις ορεινές περιοχές. Κατά την ανάπτυξη απαιτούν μέτριες θερμοκρασίες.

#### 4.9.4.2 Έδαφος

Μπορούν να προσαρμοστούν στα ξηρά και φτωχά εδάφη καλύτερα από τα άλλα ψυχανθή. Προτιμούν τα αργιλλοαμμώδη ή τα ιλυοαμμώδη βαθιά διαπερατά, καλοστραγγιζόμενα και όξινα έως ουδέτερα εδάφη (το pH δεν πρέπει να ξεπερνάει το 6,5 - 7). Τα ελαφρά κοκκινοχώματα είναι επίσης από τα καλύτερα εδάφη.

Τα λούπινα χαρακτηρίζονται γενικά ως **ασβεστόφοβα** φυτά (ασβέστιο πάνω από 4% δεν γίνεται ανεκτό από τα περισσότερα είδη λούπινου).

### 4.9.5 Τεχνική καλλιέργειας

#### 4.9.5.1 Αμειψισπορά

Στην αμειψισπορά είναι προτιμότερο να ακολουθούν τα σιτηρά.

#### 4.9.5.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Είναι παρόμοια με εκείνη των κτηνοτροφικών κουκιών και περιλαμβάνει ένα όργωμα και στη συνέχεια ένα σβάρνισμα, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις για πολύ καλό φιλοχωμάτισμα, λόγω του μεγάλου μεγέθους των σπόρων τους. Επίσης, τα λούπινα μπορούν να σπαρούν και σε έδαφος που έχει αναμοχλευθεί ελαφρά με καλλιεργητή, επειδή το ισχυρό ριζίδιό τους, αφού φυτρώσει ο σπόρος, έχει την ικανότητα να διεισδύει ακόμη και σε σκληρό έδαφος.

#### 4.9.5.3 Σπορά

Η σπορά σε περιοχές που δεν υποφέρουν από ισχυρούς χειμωνιάτικους παγετούς (ημιορεινά ως πεδινά), συνιστάται να γίνεται πρώιμα το φθινόπωρο (από τα τέλη του Οκτωβρίου), ενώ στις περιοχές που υποφέρουν από υπερβολικό χειμωνιάτικο ψύχος, την άνοιξη (από τα τέλη Φεβρουαρίου και μετά, αμέσως μόλις το επιτρέψει ο καιρός).

Για τις αποστάσεις σποράς και την απαιτούμενη ποσότητα σπόρου από τα περισσότερα ξένα πειραματικά δεδομένα προκύπτει μεγάλη ομοιότητα με όσα ισχύουν για τα κτηνοτροφικά κουκιά. Συγκεκριμένα, συνιστάται σπορά σε γραμμές, που απέχουν 30-40 ή και 50 εκατοστά μεταξύ τους, ενώ οι σπόροι απέχουν μεταξύ τους επί της

γραμμής περί τα 10-15 εκατοστά. Το βάθος σποράς 2-3 εκατοστά και ποτέ μεγαλύτερο από 5 εκατοστά. Η αναγκαία για σπορά ποσότητα σπόρου ποικίλλει, ανάλογα με το σκοπό της καλλιέργειας (καρποδοτική, για χλωρή λίπανση), το είδος, την ποικιλία κ.λπ. και κυμαίνεται από 7-20 κιλά ανά στρέμμα

Πάντως, τα αποτελέσματα των περισσότερων πειραμάτων συνηγορούν για επιδιωκόμενη πυκνότητα σποράς 30.000-50.000 φυτών στο στρέμμα

Η σπορά γίνεται με τις κοινές σπαρτικές μηχανές των χειμωνιάτικων σιτηρών.

#### 4.9.5.4 Λίπανση

Δεν υπάρχουν πειραματικά δεδομένα για τις συνθήκες της χώρας μας. Από ξένα πειράματα προκύπτει ότι αντιδρούν όπως και τα κτηνοτροφικά κουκιά. Ειδικότερα, δεν έχουν ανάγκη αζωτούχου λίπανσης, εκτός αν λείπουν τα αζωτοβακτήρια, οπότε συνιστάται να προηγηθεί εμβολιασμός του εδάφους, όπως εξηγείται στην περίπτωση του βίκου.

Διάφορα ξένα πειραματικά δεδομένα, από περιβάλλοντα παρόμοια με τα δικά μας, συνηγορούν υπέρ της βασικής λίπανσης (κατά τη σπορά), με 6 μονάδες φωσφόρου και, όταν δεν υπάρχει στο έδαφος αφομοιώσιμο κάλιο, με 5 μονάδες καλίου. Αν το έδαφος είναι πολύ φτωχό και ελαφρύ, μπορεί να προστεθεί μεγαλύτερη δόση φωσφόρου, αλλά η επιπλέον των 6 μονάδων ποσότητα πρέπει να εφαρμόζεται αργότερα από τη σπορά, επιφανειακά, για την αποφυγή τοξικής δράσης επί των νεαρών φυταρίων.

#### 4.9.5.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Συστήνεται η χρήση των προφυτρωτικών χημικών ζιζανιοκτόνων Σιμαζίνης, Τρεφλάν, Τριμπουνίλ, Λεγκιουράμ κ.ά.

#### 4.9.5.6 Συγκομιδή

Γίνεται με τις κοινές θεριζαλωνιστικές μηχανές των σιτηρών, απευθείας θεραλωνισμός όπως στα κουκιά, αφού και τα λούπινα στέκονται όρθια και οι λοβοί τους ωριμάζουν σχεδόν ταυτόχρονα, ιδιαίτερα στις νέες βελτιωμένες ποικιλίες καθορισμένης ανθοφορίας και καρποφορίας. Το στάδιο συγκομιδής προσδιορίζεται εύκολα, όταν το μεγαλύτερο ποσοστό των λοβών αρχίζει να παρουσιάζει σημεία ωρίμανσης, αλλά δεν πρέπει να καθυστερεί καθόλου, γιατί τα λούπινα είναι συχνά επιρρεπή στη διάρρηξη των λοβών (άνοιγμα λοβών, τίναγμα σπόρων

στο έδαφος), αν καθυστερήσει η συγκομιδή. Ο χρόνος συγκομιδής επηρεάζεται σημαντικά από παράγοντες όπως το είδος, η ποικιλία, η εποχή σποράς, το άνοιγμα των λοβών κ.λπ.

Οι αποδόσεις του λούπινου σε σπέρματα κυμαίνονται ευρύτατα, γιατί εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως είδος, ποικιλία, έδαφος, κλίμα, εποχή σποράς, ζιζάνια, ασθένειες κ.λπ. Στις καλύτερες περιπτώσεις νέων βελτιωμένων ποικιλιών, φτάνουν και ξεπερνούν τα 500 κιλά στο στρέμμα. Όμως, κατά κανόνα και κυρίως τα γλυκά λούπινα, αποδίδουν από 200-300 κιλά στο στρέμμα σε σπέρματα.

Η περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη είναι η μεγαλύτερη μεταξύ των ψυχανθών, μεγαλύτερη από τα κουκιά και τα μπιζέλια και μερικές φορές και από τη σόγια. Η χημική σύνθεση των σπερμάτων των λευκών λούπινων, δίνεται στη συνέχεια (πιν.4.5).

**Πίνακας 4.5**

Χημική σύσταση των σπερμάτων λευκών λούπινων

Συστατικά (% ξ. ουσίας)	Λευκά λούπινα
Ολικές πρωτεΐνες	34-44
Λίπος	9,9 - 14,5
Ολικές ινώδεις ουσίες	3,3-10,0
Ελευθ.Ν εκχυλ.ουσίες	34,7 - 46,1
Τέφρα	2,9-4,7

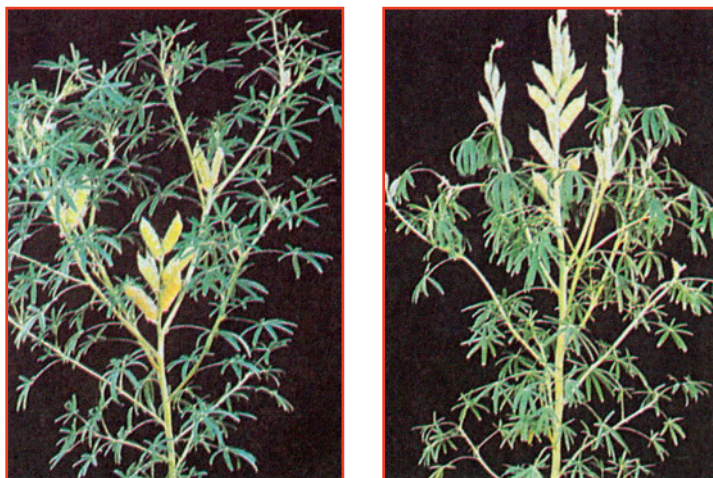
Επίσης τα λούπινα περιέχουν αρκετά ανόργανα στοιχεία (N, P, K, Zn, Mn, Cu κ.ά.) και βιταμίνες (ριβοφλαβίνη, θειαμίνη, β-καροτίνη κ.ά.).

Σε όλα τα μέρη των φυτών, αλλά κυρίως στα σπέρματα των πικρών λούπινων, περιέχονται **αντιθρεπτικοί παράγοντες** ή **παρεμποδιστές ανάπτυξης**, που ασκούν τοξικές επιδράσεις ή μειώνουν την πεπτικότητα της πρωτεΐνης. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι αλκαλοειδείς ουσίες λουπανίνη, υδροξυλουπανίνη, λουπίνη, λουπινίνη, λουπινιδίνη κ.λπ. Τελευταία, άρχισε η δοκιμαστική χρήση τους στην ιατρική, εναντίον σοβαρών ασθενειών.

## 4.9.6 Ποικιλίες

Όπως και στα κτηνοτροφικά κουκιά, οι βελτιωτές δημιούργησαν ήδη νέους τύπους ποικιλιών λούπινου, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ανθοφορία και καρποφορία σε καθορισμένη θέση, στην κορυφή των φυτών, για τους ίδιους με τα κουκιά λόγους βελτίωσης της απόδοσης και της ποιότητας παραγωγής, καθώς και της διευκόλυνσης της μηχανικής συγκομιδής (εικ.4.18). Οι προσπάθειες αυτές βρίσκονται σε εξέλιξη, για τη δημιουργία περισσότερο βελτιωμένων ποικιλιών.

Ελληνικές ποικιλίες δεν έχουν δημιουργηθεί, γιατί τα λούπινα καλλιεργούνται σποραδικά και σε μικροεκτάσεις. Ξένες ποικιλίες υπάρχουν πολλές.



**Εικόνα 4.18**

Αριστερά παλαιός τύπος και δεξιά νέος τύπος καθορισμένης καρποφορίας σε στενόφυλλο λούπινο.

### 4.9.7 Εχθροί και ασθένειες

Οι κυριότεροι εχθροί του λούπινου είναι οι αφίδες και οι θρίπες που μυζούν τους χυμούς, η υλέμυια του λούπινου, που τρώει τους νεαρούς βλαστούς και το πράσινο σκουλήκι, που προσβάλλει τους λοβούς. Η καταπολέμηση όλων αυτών είναι δυνατή με τη χρήση των κατάλληλων χημικών εντομοκτόνων, όταν εμφανιστούν.

Κυριότερες ασθένειες είναι η καστανή κηλίδωση των φύλλων, η γκρίζα κηλίδωση των φύλλων, η σήψη των στελεχών, η φουζαρίωση, η ριζοκτόνια, η λουπίνωση, ο ιός του κίτρινου μωσαϊκού του φασολιού (BYMV) κ.ά.

Για την αντιμετώπιση των ασθενειών αυτών, υπάρχουν διάφορα μέτρα, αλλά τα καλύτερα είναι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, τόσο για λόγους αποφυγής των υπολειμμάτων από φυτοφάρμακα, επικίνδυνων για την υγεία ζώων και ανθρώπων, όσο και για λόγους κόστους της καλλιέργειας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα χειμερινά ψυχανθή που καλλιεργούνται ή μπορούν να καλλιεργηθούν στη χώρα μας είναι τα **μπιζέλια**, τα **ρεβίθια**, τα **κουκιά**, οι **φακές**, ο **βίκος**, το **λαθούρι**, η **ρόβη**, το **λούπινο** και μερικά άλλα λιγότερο συνηθισμένα, σχεδόν αποκλειστικά ως ξερικές καλλιέργειες. Όλα αυτά τα είδη καλλιεργούνται για τους καρπούς τους, οι περισσότεροι από τους οποίους αποτελούν αξιόλογες τροφές για τον άνθρωπο, αλλά και τα ζώα, λόγω της σημαντικής περιεκτικότητάς τους σε **πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας**, ανόργανα άλατα ασβεστίου και φωσφόρου και βιταμίνες Α και D, που θεωρούνται βασικά συστατικά διατροφής.

Μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες έχουν οι καρποί του λούπινου, μετά των κουκιών και ακολούθως των μπιζελιών, της φακής, των ρεβιθιών και του βίκου. Αυτή η περιεκτικότητα των καρπών των ψυχανθών σε πρωτεΐνες είναι 2-3 φορές μεγαλύτερη και υψηλότερης βιολογικής αξίας από εκείνη των καρπών των σιτηρών (ποσοτική και ποιοτική υπεροχή).

Μερικά από αυτά, όπως ο βίκος, το κτηνοτροφικό μπιζέλι και το κτηνοτροφικό λαθούρι, καλλιεργούνται και για το χόρτο τους που αποτελεί πλούσια, υψηλής βιολογικής αξίας και ελκυστική χονδροειδή ζωτροφή.

Τα χειμερινά ψυχανθή έχουν επίσης την ικανότητα της **δέσμευσης** του **ατμοσφαιρικού αζώτου** στις ρίζες τους, με τη βοήθεια των αζωτοβακτηρίων που συμβιώνουν μ' αυτές, σε μεγάλες ποσότητες, τόσες, ώστε να εξυπηρετούνται οι δικές τους ανάγκες και να περισσεύουν επιπλέον σημαντικές ποσότητες, τις οποίες εκμεταλλεύονται οι καλλιέργειες που ακολουθούν στον αγρό. Η σπουδαία αυτή ιδιότητά τους συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους, εξοικονομεί δαπάνες για αζωτούχο λίπανση και αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της **βιολογικής** και **αιφορικής** γεωργίας.

Ωστόσο όμως, παρά τα σημαντικά αυτά πλεονεκτήματά τους, οι εκτάσεις της καλλιέργειάς τους έχουν υποχωρήσει δραματικά κατά τις τελευταίες δεκαετίες, για διάφορους λόγους. Κυριότεροι από αυτούς είναι η εφαρμοζόμενη αγροτική πολιτική, η αλλαγή στις διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων, η κακή οργάνωση των

συνεταιρισμών, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει καλή τυποποίηση και σωστή διάθεση των προϊόντων τους, σύμφωνα με τις επιταγές των καιρών μας, για εμπορία, βιομηχανική επεξεργασία, μεταποίηση κ.λπ.

Σε ό,τι αφορά την προσαρμοστικότητα και τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις τους, τα χειμερινά ψυχανθή παρουσιάζουν τις ακόλουθες ιδιαιτερότητες :

- Τα κουκιά κι ο βίκος έχουν τη μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα στο οικολογικό περιβάλλον της χώρας μας και, θάλεγε κανείς, δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.
- Το μπιζέλι ευδοκιμεί καλύτερα σε δροσερά περιβάλλοντα, με αρκετή εδαφική υγρασία, ιδιαίτερα κατά την εποχή της ανθοφορίας.
- Το ρεβίθι έχει αυξημένες απαιτήσεις σε υψηλές θερμοκρασίες, όπως επίσης και η φακή, το λαθούρι και η ρόβη, τα οποία όμως παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία.
- Τέλος, το λούπινο απαιτεί μεγάλη διάρκεια ημέρας, ψύχος κατά το χειμώνα (για λόγους εαρινοποίησης) και κυρίως **όξινα** εδάφη, χωρίς παρουσία ασβεστίου. Τις ιδιαίτερες αυτές απαιτήσεις για την καλλιέργεια του λούπινου, ικανοποιεί μικρή κατηγορία κυρίως ορεινών και ημιορεινών όξινων εδαφών της χώρας μας.

Σε ό,τι αφορά τις αποδόσεις τους, τα χειμερινά ψυχανθή παρουσιάζουν μια μεγάλη αστάθεια, η οποία οφείλεται κυρίως σε παράγοντες του περιβάλλοντος. Μεγαλύτερες αποδόσεις σε καρπό δίνουν τα κτηνοτροφικά είδη κουκιών, μπιζελιού, λούπινου, βίκου και λαθουριού, ακολουθούν τα όσπρια φακή και ρεβίθια και τελευταία έρχονται τα βρώσιμα είδη μπιζελιών και κουκιών.

Ως προς τις αποδόσεις σε χόρτο, μεγαλύτερες είναι εκείνες του κτηνοτροφικού μπιζελιού και βίκου και μικρότερες αυτές του λαθουριού και της ρόβης.

Τέλος, σε ό,τι αφορά την ποιότητα και την αντοχή τους σε αντιξοότητες, στα τελευταία χρόνια δημιουργήθηκαν ποικιλίες σχεδόν χωρίς τα ποιοτικά μειονεκτήματα καρπού των παλιών και με αξιόλογη αντοχή σε ασθένειες, ψύχος, ξηρασία κ.λπ., ενώ διαρκώς οι βελτιωτές δημιουργούν νέες ποικιλίες περισσότερο βελτιωμένες.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πού γίνεται η δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου από τα ψυχανθή;
2. Ποια είναι η πρακτική αξία της αζωτοδέσμευσης των ψυχανθών;
3. Πώς καθορίζεται το κατάλληλο στάδιο συγκομιδής του αρακά;
4. Πώς εμβολιάζεται στην πράξη ένα χωράφι με αζωτοβακτήρια ψυχανθών;
5. Τι είναι οι άφυλλοι τύποι μπιζελιών και σε τι υπερτερούν έναντι των συμβατικών τύπων;
6. Ποιο θεωρείται ως το καταστρεπτικότερο έντομο για το μπιζέλι και τι ζημιές προξενεί;
7. Ποιες είναι οι κυριότερες χρήσεις των ρεβιθιών;
8. Γιατί στα ρεβίθια προτιμάται η ανοιξιάτικη σπορά;
9. Γιατί τα ρεβίθια δε φημίζονται ως πολύ καλό προηγούμενο αμειψισποράς, στη χώρα μας;
10. Τι γνωρίζετε για την άρδευση των ρεβιθιών;
11. Ν' αναφέρετε τις κατηγορίες των ρεβιθιών, ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου τους.
12. Ν' αναφέρετε τις σπουδαιότερες ελληνικές ποικιλίες ρεβιθιών;
13. Ποια είναι η δυνατότητα χρήσης των καρπών των κτηνοτροφικών κουκιών στη σημερινή κτηνοτροφία και πώς αυτή δικαιολογείται;
14. Τι γνωρίζετε για τους νέους βελτιωμένους τύπους κουκιών, με λιγότερες διακλαδώσεις βλαστού, με καθορισμένη άνθιση και καρποφορία κ.λπ.;
15. Πώς γίνεται η συγκομιδή των κτηνοτροφικών κουκιών;
16. Τι γνωρίζετε για την κυάμωση;
17. Ποιες συνέπειες έχει η πλημμελής τυποποίηση της φακής στη χώρα μας;
18. Τύποι φακής ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου της.
19. Τι γνωρίζετε για την εποχή σποράς και τη συγκομιδή της φακής;
20. Τι γνωρίζετε για τη βραστικότητα ρεβιθιών και φακής;

21. Ποιες είναι οι κυριότερες χρήσεις του βίκου;
22. Ποια η σκοπιμότητα της συγκαλλιέργειας του βίκου με κριθάρι ή βρώμη;
23. Να αναφέρετε μερικές ελληνικές ποικιλίες βίκου.
24. Πώς αξιολογείτε τη θρεπτική αξία του χόρτου του βίκου, ως ζωοτροφής;
25. Ποια είναι η αξία των μπιζελιών, των κουκιών και του βίκου, ως φυτών χλωρής λίπανσης;
26. Ποιες είναι οι βασικές προϋποθέσεις της ασφαλούς αποθήκευσης των ξερών σπόρων των χειμερινών ψυχανθών ρεβιθίου, κουκιών, φακής, βίκου κ.ά.
27. Ποιες είναι οι γνωστότερες χρήσεις του λαθουριού;
28. Ποια είναι τα ψυχανθή, που ο καρπός τους μπορεί να υποκαταστήσει τον καρπό της εισαγόμενης σόγιας, για κτηνοτροφική χρήση και γιατί;
29. Ποιες είναι οι ιδιαίτερες περιβαλλοντικές απαιτήσεις των λούπινων και υπό ποιες προϋποθέσεις αυτά θα μπορούσαν να καλλιεργηθούν ευρύτερα στη χώρα μας;
30. Να αναφέρετε ιδιαιτερότητες συνθηκών περιβάλλοντος που απαιτεί καθένα από τα είδη χειμερινών ψυχανθών που γνωρίσατε.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΠΟΡΑΣ ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΨΥΧΑΝΘΩΝ ΓΛΑΣΤΡΕΣ \*

#### Σκοπός

Να εξοικειωθεί ο μαθητής με τη σπορά και να αναλάβει τη φροντίδα για το φύτρωμα των σπόρων και την παρακολούθηση της ανάπτυξης των φυτών ως την καρπώδηση.

#### Γενικές πληροφορίες

Βλέπε παραγράφους θεωρητικού μέρους 4.2.6.3 για το μπιζέλι, 4.3.6.3 για το ρεβίθι, 4.4.6.3 για τα κουκιά, 4.5.6.4 για τη φακή, 4.6.6.3 για το βίκο, 4.7.5 για το λαθούρι, 4.8.5 για τη ρόβη και 4.9.5.3 για το λούπινο (τεχνική της καλλιέργειας).

#### Απαιτούμενα μέσα:

- Περί τις 15 γλάστρες διαμέτρου 25 εκατοστών τουλάχιστον και ίσου βάθους.
- Καθαρό χώμα από αγρό, αναμεμιγμένο με κοπριά γιδοπροβάτων, σε αναλογία 4:1, για το γέμισμα των γλαστρών.
- Δείγματα σπόρων ηλικίας μόνο 1-2 ετών, από μπιζέλια, ρεβίθια, κουκιά, φακές και βίκο.

#### Εκτέλεση της άσκησης

Κατάλληλος χρόνος διενέργειας της σποράς σε γλάστρες είναι οι χειμερινοί μήνες από Νοέμβριο μέχρι Ιανουάριο - Φεβρουάριο. Γεμίζουμε τις 15 γλάστρες με το κοπρόχωμα και τις σπέρνουμε ανά τρεις για καθένα από τα παραπάνω πέντε φυτικά είδη. Τοποθετούμε με το χέρι 3-4 σπόρους, στις κορυφές νοητού

\* Αν υπάρχει διαθέσιμος κατάλληλος εξωτερικός χώρος στο σχολείο, επιφάνειας τουλάχιστον 5 τετραγωνικών μέτρων (1 τετραγωνικό μέτρο για κάθε είδος), είναι καλύτερα η σπορά να γίνει εκεί μέσα στο Νοέμβριο, σε ελαφρά αυλάκια (γραμμές), χωρίς λίπανση. Αποστάσεις μεταξύ αυλακιών 30 εκατοστά και μεταξύ σπόρων στο κάθε αυλάκι 10 εκατοστά. Μετά τη σπορά σκεπάζουμε με χώμα. Ακολουθούν βολανίσματα.

τριγώνου ή τετραγώνου αντίστοιχα, στο σωστό βάθος σποράς για το κάθε είδος, όπως αναφέρεται στο θεωρητικό μέρος. Οι σπόροι πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 3-4 εκατοστά από τα τοιχώματα της γλάστρας. Τους λοιπούς σπόρους τους κρατούμε για χρήση σε επόμενη άσκηση

Μετά τη σπορά, καλύπτουμε τους σπόρους με χώμα, πιέζουμε ελαφρά για καλή επαφή με το χώμα και ποτίζουμε με ποτιστήρι. Τοποθετούμε τις γλάστρες στον ελεύθερο αέρα, εκτός σκεπής (εφόσον δεν υπάρχει κίνδυνος παγετών), σε μέρος στραγγερό και περιμένουμε το φύτρωμα των σπόρων.

Μετά το φύτρωμα, απομακρύνουμε με το χέρι όσα ζιζάνια φυτρώνουν μέσα στις γλάστρες και βέβαια, κάθε φορά που το χώμα τους ξεραίνεται, τις ποτίζουμε προσεχτικά.

### **Παρατηρήσεις**

Σημειώνονται για κάθε φυτικό είδος : ημερομηνία σποράς και φυτρώματος, ύψος φυτών και αριθμός πραγματικών σύνθετων φύλλων, ανά εβδομάδα, ως την άνθιση, και ημερομηνία άνθισης και εμφάνισης λοβών. Τέλος, περιγράφονται η μορφή του άνθους και των λοβών κάθε είδους και γίνεται σύγκριση του συνόλου των παρατηρήσεων της τάξης.

## **ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ 1.000 ΣΠΟΡΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΨΥΧΑΝΘΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΣΠΟΡΩΝ**

### **Σκοπός**

Να εμπεδώσει ο μαθητής το κριτήριο της κατάταξης των οσπρίων σε κατηγορίες και να είναι σε θέση να υπολογίζει τις αναγκαίες ποσότητες σπόρου για τη σπορά κάθε ποικιλίας.

### **Γενικές πληροφορίες**

Ανάλογα με το βάρος 1.000 σπόρων, η κάθε ποικιλία φακής και ρεβιθιών ανήκει σε εμπορικούς τύπους οσπρίων (βλ. παρ. 4.5.6.4 στη φακή και 4.3.6.3 στα ρεβίθια - θεωρητικό μέρος), όπως λεπτόσπερμα, μεσόσπερμα και μεγαλόσπερμα.

Επίσης, για κάθε ποικιλία όλων των ψυχανθών, όπως και άλ-

λων φυτικών ειδών, από το βάρος των 1.000 σπόρων υπολογίζεται η ποσότητα του προς σπορά σπόρου, με βάση την άριστη πυκνότητα φυτείας, που ανέδειξαν τα αντίστοιχα πειράματα. Έτσι, αν για μια ποικιλία π.χ. κουκιών, πρέπει να σπείρουμε 45.000 φυτά ανά στρέμμα και το βάρος 1.000 σπόρων της ποικιλίας είναι 400 γραμμάρια, τότε η ποσότητα του προς σπορά σπόρου αυτής της ποικιλίας υπολογίζεται σε  $400 \times 45.000 \div 1.000 = 18.000$  γραμμάρια, δηλαδή 18 κιλά ανά στρέμμα.

### **Απαιτούμενα μέσα**

Δείγματα σπόρων από τα πέντε ψυχανθή της προηγούμενης άσκησης. Ηλεκτρικός ή μηχανικός ζυγός ακρίβειας.

Μερικά χαρτόνια διαστάσεων χαρτιού εκτυπωτή A3 και αρκετά μικρά διαφανή πλαστικά σακουλάκια.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και σε κάθε ομάδα οι μαθητές μετρούν 1.000 ή 500 σπόρους από κάθε φυτικό είδος (όχι μεγάλους ή μικρούς, αλλά στην τύχη, αρκεί να είναι ακέραιοι), τους ζυγίζουν στο ζυγό ακρίβειας και υπολογίζουν απ' αυτούς το βάρος των 1.000 σπόρων. Το τελικό βάρος 1.000 σπόρων για κάθε είδος είναι ο μέσος όρος των βαρών όλων των ομάδων της τάξης.

Στη συνέχεια κάθε ομάδα δημιουργεί το δικό της δειγματολόγιο σπόρων ως εξής: μέσα σε πέντε πλαστικά σακουλάκια τοποθετούνται ίσες ποσότητες (περί τα 30-50 γραμμάρια), από τους σπόρους των πέντε αντίστοιχων ειδών ψυχανθών. Τα σακουλάκια διπλώνονται κλείνονται με συρραπτικό μηχάνημα ή σελοτέιπ και καρφώνονται με καλαίσθητο τρόπο στο χαρτόνι, σε ισαπέχουσες θέσεις. Κάτω από κάθε δείγμα σπόρων αναγράφεται το όνομα του είδους (επιστημονικό και ελληνικό) και το βάρος 1.000 σπόρων του.

## **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΦΥΜΑΤΙΩΝ ΣΤΗ ΡΙΖΑ 5 ΨΥΧΑΝΘΩΝ**

### **Σκοπός**

Η παρατήρηση της παρουσίας και της μορφής των φυματίων από αζωτοβακτήρια ψυχανθών και η αξιολόγησή τους.

**Γενικές πληροφορίες**

Βλέπε σχετικά περί φυματίων ψυχανθών στην αρχή του κεφ. 4 (παρ. 4.1 περί χειμερινών ψυχανθών - γενική αναφορά).

**Απαιτούμενα μέσα**

Χρησιμοποίηση μερικών από τα φυτά των πέντε ψυχανθών των γλαστρών της πρώτης άσκησης.

**Εκτέλεση της άσκησης**

Όταν τα φυτά των γλαστρών μας βρίσκονται στο στάδιο του μπουμπουκιού ή ακόμη και της έναρξης της άνθισης (Απρίλιος), με τη βοήθεια ενός μεγάλου μαχαιριού κουζίνας αφαιρούμε προσεκτικά μαζί με τμήμα του χώματος γύρω από τη ρίζα, ένα φυτό από κάθε είδος, χωρίς να κοπεί η ρίζα του. Συμπληρώνουμε το κενό στην κάθε γλάστρα με χώμα και ποτίζουμε ελαφρά. Μεταφέρουμε το κάθε φυτό που βγάλαμε, με προσοχή, κάτω από μια εξωτερική βρύση και αφήνουμε να πέφτει πάνω στο χώμα για λίγα λεπτά το νερό, αλλά όχι με πίεση, ώσπου να απομακρυνθεί όλο το χώμα και να μείνει γυμνή, αλλά άθικτη η ρίζα του. Το ίδιο επαναλαμβάνουμε για όλα τα φυτά που βγάζουμε από τις γλάστρες.

Στη συνέχεια παρατηρούμε τη ρίζα του κάθε φυτού και προσπαθούμε να εντοπίσουμε τα φυμάτια (μικρά λευκοκίτρινα έως ανοιχτορόδινα εξογκώματα διαφόρων σχημάτων), πάνω στις λεπτές ρίζες, αν υπάρχουν.

Σε περίπτωση ύπαρξης σημειώνουμε τον αριθμό και το μέγεθος σε κάθε είδος, για να κάνουμε συγκρίσεις ανάμεσα και στα 5 είδη, όταν ολοκληρωθούν οι παρατηρήσεις όλων.

Σε περίπτωση απουσίας, καλούμαστε να δώσουμε μια ερμηνεία, με βάση τις πληροφορίες του θεωρητικού μέρους που αναφέρεται παραπάνω. Σε περίπτωση παρουσίας σε μερικά και απουσίας από τα υπόλοιπα, συγκρίνουμε την ανάπτυξή τους συγκριτικά και δίνουμε πάλι την αντίστοιχη ερμηνεία.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΨΥΧΑΝΘΗ







# 5

## ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ ΨΥΧΑΝΘΗ

### 5.1 Γενικά

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν μερικά είδη της μεγάλης οικογένειας των ψυχανθών, σπουδαιότερα των οποίων είναι η σόγια, τα φασόλια και η αραχίδα. Και γι' αυτά τα είδη βεβαίως, ισχύουν τα πλεονεκτήματα των ψυχανθών, που αναφέρθηκαν στην αρχή του προηγούμενου κεφαλαίου.

Ο χαρακτηρισμός τους ως **ανοιξιάτικα** οφείλεται στην ιδιότητα που έχουν να μην αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, χωρών με παρόμοιες κλιματολογικές συνθήκες με τη χώρα μας, και επομένως, για να αναπτυχθούν και να αποδώσουν, πρέπει να σπαρθούν την άνοιξη. Ταυτόχρονα, καθώς όλα τους είναι ετήσια, η διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου είναι τόση, που να προλαβαίνουν να τον ολοκληρώσουν, μέχρι το επόμενο φθινόπωρο.

Αντίθετα με τα φθινοπωρινά, καλλιεργούνται όλα κάτω από αρδευόμενες συνθήκες, εξαιτίας της ανεπάρκειας των βροχοπτώσεων από την άνοιξη ως το φθινόπωρο, που διαρκεί ο βιολογικός τους κύκλος.

### 5.2 Σόγια

#### 5.2.1 Οικονομική σημασία

Η σόγια είναι ένα πολύτιμο φυτό που βρίσκει πολλές χρήσεις στη βιομηχανία και στην κτηνοτροφία. Καλλιεργείται επί χιλιάδες χρόνια

στις χώρες της ανατολικής Ασίας Κίνα, Κορέα και Ιαπωνία, από όπου και κατάγεται. Σήμερα, η καλλιέργειά της καταλαμβάνει τεράστιες εκτάσεις σε πολλές χώρες, και από πολλούς θεωρείται "**πράσινος χρυσός**", επειδή είναι ένα από τα σπουδαιότερα βιομηχανικά φυτά. Τέτοιες χώρες είναι οι Η.Π.Α. (πρώτη στην παγκόσμια παραγωγή και εξαγωγή), η Βραζιλία, η Αργεντινή και άλλες χώρες της Αμερικής και της Ασίας. Από τις Ευρωπαϊκές χώρες, το 1975 άρχισε να καλλιεργείται στην Ιταλία και την Ισπανία, κυρίως.

Ωστόσο στην Ελλάδα, παρόλο που έγινε από το 1975 μια προσπάθεια, δε στάθηκε δυνατό να διαδοθεί η καλλιέργεια της σόγιας. Υπάρχουν όμως πολλοί που πιστεύουν ότι με την ύπαρξη ισχυρών οικονομικών ενισχύσεων και με την εισαγωγή νέων βελτιωμένων ποικιλιών, η σόγια θα γίνει σύντομα μια δυναμική και προσοδοφόρα καλλιέργεια για τη χώρα μας, ώστε να σταματήσουν οι τεράστιες εισαγωγές που γίνονται σήμερα, κυρίως για τις ανάγκες της κτηνοτροφίας μας. Το μέλλον θα το δείξει.

## 5.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Η σόγια καλλιεργείται κυρίως για τους σπόρους της, απ' τους οποίους παράγεται κυρίως το σογιέλαιο και το σογιάλευρο. Η περιεκτικότητα των σπόρων σε λάδι κυμαίνεται από 14-24 %, ενώ η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, υψηλής βιολογικής αξίας, από 28- 50 %.

Το λάδι της σόγιας, μετά από υδρογόνωση, χρησιμοποιείται στη μαγειρική, καθώς και την παρασκευή μαργαρίνης, αλλά και σε πολλές άλλες βιομηχανικές χρήσεις, ύστερα από ειδική επεξεργασία, όπως κατασκευή κεριών, σαπουνιών, χρωμάτων, απολυμαντικών, μουσαμάδων, βερνικιών και παρασκευές γλυκερίνης, λεκιθίνης κ.ά.

Το αλεύρι των σπόρων της σόγιας χρησιμοποιείται στην ανθρώπινη διατροφή, ύστερα από ειδική επεξεργασία, για παρασκευή τύπων ψωμιού (σε πρόσμιξη με αλεύρι σιταριού), μπισκότων, παγωτών, γλυκισμάτων, αλλά και τεχνητού κρέατος, πανομοιότυπου με το φυσικό, από άποψη εμφάνισης, γεύσης και θρεπτικότητας.

Σε χώρες της Άπω Ανατολής, από το σπόρο της σόγιας παρασκευάζουν επίσης γάλα, γιαούρτι, γλυκίσματα, φαγητά, ποτά, βούτυρο και πολλά άλλα είδη ανθρώπινης διατροφής. Επίσης, το σογιάλευρο, πλούσιο καθώς είναι σε πρωτεΐνες, αποτελεί πολύτιμο και χρήσιμο συστατικό των σύγχρονων ζωοτροφών, και για το σκοπό

αυτό στην Ελλάδα εισάγονται τεράστιες ποσότητες.

Τέλος, βρίσκει εφαρμογή στη βιομηχανία, για την παρασκευή κόλλας, υδροχρωμάτων, πλαστικών κ.ά. ειδών.

Όσο για τα πράσινα φυτά της σόγιας, χρησιμοποιούνται για σανό, ενσίρωση σε μείγμα με τον αραβόσιτο και για χλωρή λίπανση.

### 5.2.3 Περιγραφή του φυτού

Ο **βλαστός** της σόγιας παίρνει από μικρή μέχρι μεγάλη ανάπτυξη (από 30 μέχρι 180 εκατοστά), συνήθως ορθόκλαδη, ανάλογα με την ποικιλία και το περιβάλλον και διακλαδίζεται σε μικρότερους βλαστούς. Οι διάφορες ποικιλίες διαφέρουν ως προς το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα των φύλλων, τα οποία συνήθως κιτρινίζουν και πέφτουν μετά την ωρίμανση των λοβών, όταν δηλ. το 95% των λοβών γίνονται κίτρινοι ή καφέ (εικ.5.1).

Τα **φύλλα** είναι σύνθετα, αποτελούμενα από τρία φυλλάρια το καθένα.

Οι ανθοφόροι οφθαλμοί βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων κατά ροζέτες ή τσαμπιά και τα **άνθη** εμφανίζονται 8-16 μαζί και φέρονται πάνω σε ακραίους ή μασχαλιαίους ποδίσκους. Έχουν χρώμα λευκό ή μωβ, είναι άοσμα και αυτογονιμοποιούνται σε μεγάλο ποσοστό. Το ποσοστό των φυσικών διασταυρώσεων δεν υπερβαίνει το 1-2 %.

Οι **λοβοί** έχουν σχήμα επίμηκες ή ελαφρά δρεπανοειδές και καλύπτονται από χαρακτηριστικές μαύρες τρίχες. Καθένας τους περικλείει από 1-5 (συνήθως 2-3) σπόρους. Οι **σπόροι** της σόγιας παρουσιάζουν διαφορές ως προς το σχήμα, το χρώμα και το μέγεθος. Το σχήμα είναι σφαιρικό, ωοειδές ή νεφροειδές και το χρώμα κίτρινο, πορτοκαλί, πράσινο, μαύρο ή διάστικτο (εικ.5.2).

### 5.2.4 Βιολογικός κύκλος

Είναι φυτό ετήσιο. Ο βιολογικός της κύκλος επηρεάζεται σημαντικά από τη διάρκεια της φωτοπεριόδου, όπως και από τη θερμοκρασία. Έτσι, όταν ποικιλίες προσαρμοσμένες σε βόρειες περιοχές μεταφερθούν νοτιότερα, εμφανίζουν μικρότερη ανάπτυξη και ωριμάζουν γρηγορότερα.



**Εικόνα 5.1**  
Καλλιέργεια σόγιας.

## 5.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 5.2.5.1 Κλίμα

Η σόγια είναι φυτό βραχείας φωτοπεριόδου, αλλά στις μέρες μας έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες που προσαρμόζονται σε διάφορες συνθήκες φωτοπεριόδου. Στη γεωργική πράξη, το φύτερωμα της σόγιας αρχίζει με θερμοκρασία επιφανειακού στρώματος εδάφους σταθεροποιημένη στους 14 -15 °C. Τα φυτά της είναι ανθεκτικά σε χαμηλές και πολύ υψηλές θερμοκρασίες, αλλά ο ρυθμός αύξησής τους επιβραδύνεται κάτω από τους 18 °C και πάνω από τους 35 °C. Για το δέσιμο του καρπού, η άριστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 21 °C έως 35 °C.

Η υγρασία επηρεάζει την ανάπτυξη της σόγιας, περίπου όπως και την ανάπτυξη του αραβοσίτου. Η σόγια απαιτεί αρκετή υγρασία, καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού, και ιδιαίτερα κατά το φύτερωμα και

από την άνθιση μέχρι την ωρίμανση. Η πτώση ανθέων και λοβών, κατά το στάδιο της εμφάνισης τους μέχρι το στάδιο του γεμίσματος των λοβών, οφείλεται στο θερμό και ξηρό καιρό και κυρίως στην έλλειψη υγρασίας.

Τα φυτά της σόγιας αντέχουν σε πρόσκαιρο νεροκράτημα για λίγες ημέρες, περισσότερο από άλλα φυτά.

### 5.2.5.2 Έδαφος

Προσαρμόζεται σε όλους τους τύπους εδαφών, εκτός από τα πολύ αμμώδη. Αποδίδει βέβαια καλύτερα, όπως και ο αραβόσιτος, σε εδάφη γόνιμα, ευκατέργαστα, πηλώδη ως αμμοπηλώδη, ελαφρά όξινα (pH από 6,0 - 6,5), με μικρή έως μέτρια αλατότητα. Η τιμή του pH μπορεί να φτάνει ως το 7,0 ή 7,5, αλλά χωρίς ύπαρξη ασβεστίου. Στα όξινα εδάφη μπορεί να παρατηρούνται διάφορα τοξικά φαινόμενα στα φυτά, από ορισμένα στοιχεία ή ιχνοστοιχεία, ενώ στα αλκαλικά έλλειψη ιχνοστοιχείων, όπως Fe, Mg, Mn, Mo, Zn κ.ά.

Αν στο έδαφος υπάρχει σκληρό υπόστρωμα ("τηγάνι"), αυτό πρέπει να σπάζει πριν από τη σπορά, για να διευκολύνεται η διείσδυση της ρίζας σε βάθος.

Γενικά, η σόγια έχει τις ίδιες εδαφοκλιματικές απαιτήσεις με τον αραβόσιτο. Οι Έλληνες αγρότες όμως, προτιμούν τον αραβόσιτο, λόγω ευκολότερης διάθεσης του προϊόντος και σε καλύτερες τιμές.



**Εικόνα 5.2**

Αριστερά λοβοί σόγιας πάνω σε φυτά και δεξιά λοβοί και σπόροι.

## 5.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 5.2.6.1 Αμειψισπορά

Αν δεν υπάρξει πρόβλημα ζιζανίων ή ασθενειών, η σόγια μπορεί να καλλιεργηθεί στο ίδιο χωράφι επί αρκετά χρόνια, χωρίς να μειώνονται οι αποδόσεις της. Η αμειψισπορά της με άλλα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, όπως ο αραβόσιτος, το βαμβάκι, τα τεύτλα το ρύζι κ.ά., βελτιώνει τις αποδόσεις των ειδών αυτών, γιατί αφήνει άζωτο στο έδαφος, που το χρησιμοποιεί η καλλιέργεια που την ακολουθεί. Έτσι, αποδείχτηκαν πολύ επωφελείς οι αμειψισπορές σόγια-σόγια-βαμβάκι ή αραβόσιτος-αραβόσιτος-σόγια ή σόγια-σόγια-ρύζι κ.λπ.

Η σόγια δεν πρέπει ποτέ να ακολουθεί καλλιέργεια αραβοσίτου που ψεκάστηκε με το ζιζανιοκτόνο **ατραζίνη**, γιατί αφήνει επιβλαβή υπολείμματα για τη σόγια. Στην περίπτωση του ρυζιού με το παραπάνω σχήμα αμειψισποράς, γίνεται δυνατή η απαλλαγή της καλλιέργειας από το κόκκινο ρύζι, το οποίο δεν ελέγχουν τα ζιζανιοκτόνα του ρυζιού, ενώ το καταστρέφουν τα ζιζανιοκτόνα της σόγιας αλακλόρ, μπενταζόν κ.ά.

Τέλος, συνιστάται η αποφυγή της σποράς καπνού μετά από σόγια, γιατί δεν ελέγχεται το άζωτο.

### 5.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Ο αγρός, όπως και στις περισσότερες ανοιξιάτικες καλλιέργειες, δέχεται ένα βαθύ φθινοπωρινό όργωμα και ένα ή δύο ψιλοχωματίσματα - ανάλογα με τον τύπο του εδάφους - πριν από τη σπορά, για την καταστροφή των ζιζανίων. Η σόγια είναι ιδιαίτερα απαιτητική στην καλή ισοπέδωση του αγρού, ώστε να μπορεί να στρώνει χαμηλά το μαχαίρι της θεριζαλυστικής μηχανής κατά τη συγκομιδή της και να αποφεύγουμε απώλειες των κατώτερων λοβών των φυτών, που βρίσκονται κοντά στο έδαφος.

### 5.2.6.3 Σπορά

Για τη χώρα μας, καλύτερη εποχή σποράς της σόγιας αποδείχτηκε η μεταξύ 20ης Απριλίου και 10ης Μαΐου, ανάλογα με την ποικιλία, ενώ σαν επίσπορη καλλιέργεια τα τέλη Μαΐου, μετά από χορτοδοτικό είδος, τα τέλη Ιουνίου, μετά από κριθάρι και τα τέλη Ιουλίου, μετά από σιτάρι. Για να φυτρώσει, απαιτεί λίγο υψηλότερη θερμοκρασία εδάφους από ότι ο αραβόσιτος, όπως και περισσότερη υγρασία.

Η σπορά γίνεται με τις πνευματικές μηχανές σποράς αραβοσίτου με δίσκους από 2,8 - 3,5 χιλιοστά. Το βάθος σποράς είναι 2-3 εκατοστά, στα βαριά αργιλλώδη εδάφη και 3-4 εκατοστά στα ελαφρότερα. Οι αποστάσεις σποράς των 60-70 εκατοστών μεταξύ των γραμμών και με 20-25 φυτά ανά τρέχον μέτρο επί της γραμμής, αποδείχθηκαν οι καλύτερες. Αυτή η μεταχείριση εξασφαλίζει πυκνότητα φυτείας γύρω στις 35.000 φυτά ανά στρέμμα και απαιτεί από 5,5 μέχρι 9 κιλά σπόρου ανά στρέμμα (ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου). Η πυκνότητα φυτείας γενικότερα, εξαρτάται από την πρωιμότητα της ποικιλίας (όσο πιο πρώιμη είναι η ποικιλία τόσο πιο πυκνά σπέρνεται), τη γονιμότητα του εδάφους και την αντοχή της ποικιλίας στο πλάγιασμα (αυτές που πλαγιάζουν και έχουν την τάση να διακλαδίζονται σπέρνονται πυκνότερα).

Έχει αποδειχθεί επίσης, ότι η αύξηση της πυκνότητας πάνω στη γραμμή επιφέρει, ως ένα βαθμό, αύξηση του τελικού ύψους των φυτών (και επομένως ευνοεί το ανεπιθύμητο πλάγιασμά τους). Ταυτόχρονα επιφέρει και αύξηση του ύψους του πρώτου λοβού από το έδαφος, πράγμα επιθυμητό για την ευκολία της συγκομιδής των καρπών. Ακόμη και ο παλιότερος τρόπος άρδευσης με αυλάκια, ή άλλες καλλιεργητικές εργασίες, που απαιτούν μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς, επηρεάζουν την πυκνότητα σποράς.

Για το καλό φύτρωμα του σπόρου της σόγιας, οι ανάγκες σε υγρασία στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους είναι μεγαλύτερες απ' ότι σε άλλα είδη, όπως ο αραβόσιτος, το βαμβάκι ή τα ζαχαρότευτλα. Γι' αυτό, αν δεν υπάρχει αρκετή, χρειάζεται ένα ελαφρό πότισμα με τεχνητή βροχή, αμέσως μετά τη σπορά. Μεγάλη βροχή, όπως και κακή προετοιμασία του εδάφους, προκαλεί συμπίεση του επιφανειακού στρώματος και δημιουργία κρούστας, που δυσκολεύει το φύτρωμα.

Με θερμοκρασία εδάφους 18-20 °C, τα νεαρά φυτά εμφανίζονται σε 5-6 ημέρες, ενώ με χαμηλότερες θερμοκρασίες αργότερα, σε 10-15 ημέρες.

#### 5.2.6.4 Λίπανση

Οι μεγάλες απαιτήσεις της σόγιας σε άζωτο ικανοποιούνται κυρίως με τη δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου από τα αζωτοβακτήρια, που βρίσκονται στα φυμάτια των ριζών της. Γι' αυτό, δεν κάνουμε συνήθως βασική λίπανση με άζωτο, εκτός από τα πολύ φτωχά αμμώδη (ελαφρά) εδάφη, όπου εφαρμόζουμε βασικά 1-2 μονάδες ανά στρέμμα.

Χορηγούμε μόνο επιφανειακή λίπανση αζώτου, περί τις 6 μονά-

δες, κατά την περίοδο έναρξης σχηματισμού των λοβών (όταν μειώνεται η δραστηριότητα των αζωτοβακτηρίων). Η χορήγηση μεγάλης ποσότητας αζωτούχων λιπασμάτων στη σόγια, μπορεί να φέρει αντίθετα αποτελέσματα.

Η λίπανση με φώσφορο αποδείχτηκε απαραίτητη. Καλύτερη δόση που συστήνεται, όπως προέκυψε από τα πειράματα, είναι αυτή των 8-10 μονάδων, ως βασική λίπανση κατά τη σπορά.

Εξίσου απαραίτητο είναι και το κάλιο, το οποίο βοηθά στην κανονική ανάπτυξη των φυτών, στην καρποφορία τους και την αντιμετώπιση μερικών ασθενειών. Αν και επικρατεί η άποψη ότι τα χωράφια μας είναι εφοδιασμένα με το απαιτούμενο κάλιο, η λίπανση με 8-10 μονάδες καλίου βοηθά σε καλύτερες αποδόσεις.

Διάφορα άλλα στοιχεία και ιχνοστοιχεία που μπορεί να λείπουν από το έδαφος ή το πιο πιθανό να υπάρχουν, αλλά, λόγω οξύτητας του εδάφους, να είναι δύσκολη η απορρόφησή τους, είναι προτιμότερο να δίνονται με διαφυλλική λίπανση.

Όταν η σόγια μπαίνει ως επίσπορη καλλιέργεια μετά από το σιτάρι, ο φώσφορος και το κάλιο δίνονται ως βασική λίπανση της προηγούμενης καλλιέργειας, στην πράξη. Έτσι έχουμε καλύτερα αποτελέσματα, επειδή η σόγια ως σπορόφυτο είναι ευαίσθητη στα άλατα και αντιδρά καλύτερα στο γόνιμο παρά στο λιπαινόμενο έδαφος.

Ο εμβολιασμός του εδάφους με αζωτοβακτήρια γίνεται σε παρθένα από σόγια χωράφια, όπως τα ελληνικά, με την προσθήκη ειδικών σκευασμάτων του εμπορίου (π.χ. Νιτρατζίν κ.ά.). Η σπορά πρέπει να γίνει μέσα σε 4-5 ώρες από το άνοιγμα της συσκευασίας, γιατί τα αζωτοβακτήρια νεκρώνονται αν μείνουν εκτεθειμένα στο φως και τη ζέστη για περισσότερο χρόνο. Για να πετύχει ο εμβολιασμός, είναι απαραίτητη η ύπαρξη υγρασίας στο χωράφι κατά τη σπορά και ειδικά, για το ξηροθερμικό περιβάλλον της Ελλάδας, ο εμβολιασμός του χωραφιού πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο.

### 5.2.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό μηχανικά σκαλιστήρια ή χημικά ζιζανιοκτόνα ή συνδυασμός και των δύο. Όσο πιο πυκνές είναι οι γραμμές σποράς, τόσο πιο λίγα προβλήματα ανταγωνισμού δημιουργούν τα ζιζάνια, γιατί οι γραμμές κλείνουν νωρίς και δύσκολα αναπτύσσονται τα ζιζάνια στη συνέχεια.

Από τα πειράματα του Ινστιτούτου Βάμβακος και Βιομηχανικών Φυτών, χημικά ζιζανιοκτόνα, που αποδείχτηκαν κατάλληλα για την καλλιέργεια της σόγιας στη χώρα μας, είναι διάφορα **προφυτρωτι-**

κά (Τρεφλάν+Λινουρόν, Λάσσο+Λινουρόν, Στόμπ+Λινουρόν, Ντού-αλ+Προμετρήνη, Βερνάμ+Τρεφλάν κ.ά.), καθώς και **μεταφωτρωτικά** (Μπαζαγκράν, Φουζιλείντ κ.ά.).

Επίσης, μετά τη φυσιολογική ωρίμανση των φυτών, μπορεί να εφαρμοστεί το Γκραμοξόν, αν έχουμε πρόβλημα ζιζανίων, όπως η αγριοτοματιά, που δυσκολεύει τη συγκομιδή (από το σπόρο της αγριοτοματιάς βουλώνουν τα κόσκινα της μηχανής συγκομιδής, λερώνεται και ο σπόρος της σόγιας, και υποβαθμίζεται η ποιότητά του).

### 5.2.6.6 Άρδευση

Η σόγια απαιτεί μεγαλύτερη εδαφική υγρασία για το φύτεμα του σπόρου της, σε σύγκριση με άλλες ανοιξιάτικες καλλιέργειες, όμως αντέχει περισσότερο σε πρόσκαιρη ξηρασία ή υπερβολική υγρασία. Το ακανόνιστο ή υπερβολικό πότισμα προκαλεί πτώση των λοβών της στο έδαφος. Τις μεγαλύτερες απαιτήσεις σε νερό τις έχει από την αρχή του δεσίματος των λοβών μέχρι τη φυσιολογική ωρίμανση και ιδιαίτερα κατά την τελευταία εβδομάδα του σταδίου γεμίσματος των λοβών. Η έλλειψη νερού μειώνει πάρα πολύ τις αποδόσεις, καθώς και την περιεκτικότητα σε λάδι, ενώ η έλλειψη νερού κατά την περίοδο της ανθοφορίας προκαλεί πτώση των ανθέων.

Έτσι, αν το πότισμα δεν είναι εύκολο να γίνεται στην ώρα του κατά την ανθοφορία, αποδείχτηκε πιο συμφέρουσα η επιλογή ποικιλιών συνεχόμενης ή ημιπεριορισμένης άνθισης, επειδή η μεγάλη διάρκεια ανθοφορίας από αυτές, που φτάνει τις 40 ημέρες, έχει ως αποτέλεσμα μικρή ζημιά, αν, για οποιοδήποτε λόγο, στερηθούν, για λίγο χρονικό διάστημα, το νερό κατά την περίοδο αυτή.

Τα ποτίσματα της σόγιας γενικά μοιάζουν με εκείνα του αραβοσίτου ως προς τη συχνότητα και την ποσότητα άρδευσης. Ειδικότερα, χρειάζεται ένα ελαφρό πότισμα αμέσως μετά τη σπορά, ένα με την εμφάνιση των πρώτων ανθέων, ένα στο δέσιμο των πρώτων λοβών και ακόμη 2-3 μέχρι τη φυσιολογική ωρίμανση των φυτών. Η παραπάνω συχνότητα και ποσότητα αρδεύσεων επηρεάζεται σημαντικά από τον τύπο του εδάφους, το μικροκλίμα της περιοχής, τη χρονιά και την καλλιεργούμενη ποικιλία.

Στην **επίσπορη** καλλιέργεια σόγιας, συνήθως χρειάζεται ένα πότισμα κατά τη σπορά (αρχές Ιουλίου), ένα μέσα στον Ιούλιο και το επόμενο στα τέλη Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρίου, στο δέσιμο των καρπών. Και εδώ τα ποτίσματα επηρεάζονται από τους ίδιους παράγοντες.

### 5.2.6.7 Συγκομιδή

Η συγκομιδή της σόγιας για καρπό γίνεται όταν έχουν πέσει τελείως τα φύλλα και οι λοβοί είναι καστανοί. Επειδή στη σόγια, όταν υπερωριμάσει, έχουμε ανοίγματα των λοβών και τινάγματα του σπόρου στο έδαφος, φροντίζουμε η συγκομιδή να αρχίσει έγκαιρα. Η υγρασία του σπόρου κατά τη συγκομιδή θα πρέπει να είναι μικρότερη από 20%. Οι απώλειες σπόρου κατά τη συγκομιδή περιορίζονται σημαντικά με χρήση ανθεκτικών στο τινάγμα ποικιλιών, με επιλογή των λιγότερο θερμών ωρών της ημέρας (πρωί ή απόγευμα) για συγκομιδή, με μικρές ταχύτητες στις μηχανές συγκομιδής (4 - 4,5 χιλιόμετρα ανά ώρα ή μέχρι 6-7 χιλιόμετρα ανά ώρα σε μηχανές με ευκολοχειριζόμενη κεφαλή), με καλή ρύθμιση στροφών και αποστάσεων τυμπάνου-αντιτυμπάνου. Επίσης, σημαντικός είναι ο ρόλος της ισοπέδωσης του εδάφους, της πυκνότητας της φυτείας και του βαθμού πλαγιάσματος των φυτών.

Η μέση απόδοση της σόγιας σε σπόρο στη χώρα μας, για όσο διάστημα καλλιεργήθηκε, κυμάνθηκε γύρω στα 400 κιλά ανά στρέμμα, με ελάχιστη και μέγιστη 100 και 700 κιλά ανά στρέμμα αντίστοιχα.

Η επίσπορη καλλιέργεια απέδωσε 250-300 κιλά ανά στρέμμα, κατά μέσο όρο.

Κατά τη βιομηχανική εξαγωγή του σογιέλαιου, ένας τόνος σπόρου δίνει κατά μέσο όρο 115 κιλά λαδιού και 800 κιλά πλακούντα. Η διαφορά του βάρους (85 κιλά), αντιπροσωπεύει την απώλεια της υγρασίας και τη φύρα από το πλύσιμο.

Ο αλεσμένος πλακούντας περιέχει 44,65 % πρωτεΐνες, 8,77 % λιπαρές ουσίες, 27,12 % μη αζωτούχες εκχυλισματικές ουσίες, 5,89 % τέφρα και 5,96 % φυτικές ίνες, κατά μέσο όρο.

### 5.2.6.8 Αποθήκευση

Η αποθήκευση του σπόρου της σόγιας πρέπει να γίνεται, όταν η σχετική υγρασία του είναι 13-14 %. Ο προς αποθήκευση σπόρος πρέπει να είναι απαλλαγμένος από σπόρους ζιζανίων, έντομα και ξένες ύλες. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνεται αερισμός ή ανάδευση του σπόρου.

## 5.2.7 Ποικιλίες

Οι υπάρχουσες ποικιλίες σόγιας, όλες ξενικής προέλευσης, κατατάσσονται σε 13 ομάδες πρωιμότητας, η διάρκεια του βιολογικού

κύκλου των οποίων κυμαίνεται ευρύτατα (από 80 μέχρι 150 ημέρες). Στη χώρα μας αποδείχτηκε ότι προσαρμόζονται οι ποικιλίες που ανήκουν στις ομάδες **II** (Β. Ελλάδα), **III** (Κ. Ελλάδα), **IV** (Ν. Ελλάδα) και πιθανόν και η **V**. Για επίσπορη καλλιέργεια προσαρμόζονται οι ποικιλίες των ομάδων **O** και **I**.

Ενδιαφέρον για τη χώρα μας παρουσιάζουν οι ποικιλίες: Χάρκ (πρώιμη και παραγωγική), Μπιζόν (μεσοπρώιμη), Γουίλιαμς (μεσοόψιμη) και Κάλτερ-71 (όψιμη), όπως αποδείχτηκε στην πράξη.

Επιδίωξη των σύγχρονων βελτιωτών είναι η δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών στο πλάγιασμα και αποδοτικών, πράγμα αρκετά δύσκολο, γιατί οι ποικιλίες συνεχούς άνθισης, που αποδίδουν περισσότερο, είναι αυτές που πλαγιαίζουν.

Επίσης, επιδιώκεται η δημιουργία νέων ποικιλιών ανθεκτικών σε ιούς, βακτήρια, νηματώδεις και τετράνυχο, που είναι από τους πιο δύσκολους εχθρούς της σόγιας. Τέλος, επιδιώκεται η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών στο τίναγμα του σπόρου, καθώς και με αρκετό ύψος του πρώτου λοβού από το έδαφος, για διευκόλυνση της μηχανικής συγκομιδής.

## 5.2.8 Εχθροί και ασθένειες

Τα σπουδαιότερα έντομα που προσβάλλουν τη σόγια στη χώρα μας είναι τα έντομα εδάφους αγρότιδα, υλέμυια, σιδηροσκώληκες. Αυτά καταπολεμούνται με ενσωμάτωση των εντομοκτόνων στο έδαφος και όχι με διασπορά κοκκοειδών εντομοκτόνων εδάφους στις γραμμές σποράς, γιατί εμποδίζουν τη δράση των αζωτοβακτηρίων στο έδαφος.

Επίσης, πολύ επιζήμιος εχθρός είναι ο τετράνυχος, ο οποίος καταπολεμάται έγκαιρα με ψεκασμούς στις άκρες του αγρού, με ένα καλό ακαρεοκτόνο.

Ζημιές επίσης στους λοβούς και στους σπόρους κάνει η πυραλίδα των ψυχανθών, η οποία καταπολεμάται όπως στη φακή.

Οι νηματώδεις προσβάλλουν τις ρίζες, δημιουργώντας εξογκώματα και τα φυτά μαραίνονται. Αντιμετωπίζονται με ανθεκτικές ποικιλίες.

Οι σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες της σόγιας είναι το πύθιο, η φυτόφθορα, η μακροφομία, η ριζοκτόνια και η σκληρωτίνη, οι οποίες αποφεύγονται με τη χρήση κατάλληλης ανθεκτικής ποικιλίας, υγιούς σπόρου, παράχωμα των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και αμειψισπορά.

Με τον ίδιο τρόπο αντιμετωπίζονται και τα βακτήρια που προσβάλλουν τα φυτά της σόγιας.

## 5.3 Φασόλια

### 5.3.1 Οικονομική σημασία

Απ' όλα τα είδη φασολιών, το πιο διαδομένο και με τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία όσπριο για τη χώρα μας είναι το κοινό φασόλι και κατά δεύτερο λόγο το πολυανθές φασόλι, κοινώς γίγαντες. Στη χώρα μας καλλιεργούνται συνολικά κάθε χρόνο περί τις 240.000 στρέμματα, από τα οποία 170.000 στρέμματα για παραγωγή ξερών σπερμάτων (αμιγείς καλλιέργειες και συγκαλλιέργειες) και άλλα 70.000 στρέμματα για παραγωγή χλωρών φασολιών.

Η ετήσια παραγωγή ανέρχεται περίπου σε 30.000 τόνους ξερά και 57.000 τόνους χλωρά φασόλια. Περισσότερο καλλιεργούνται τα φασόλια στους νομούς Έβρου, Ιωαννίνων, Καβάλας, Αρκαδίας, Αχαΐας, Ηλείας, Φλώρινας, Καστοριάς, Σερρών, Πρέβεζας και Τρικάλων.

Σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε., μολονότι τα ξερά φασόλια αποτελούν ένα θρεπτικό, εύγευστο και ευκολοσυντήρητο τρόφιμο, κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του '60 και του '70 σημειώθηκε μεγάλη μείωση της καλλιεργούμενης έκτασης στη χώρα μας. Συγκεκριμένα, ενώ στο 1960 καλλιεργήθηκαν με φασόλια περίπου 750.000 στρέμματα σ' όλη την Ελλάδα, σήμερα η καλλιέργεια περιορίζεται στο 1/3 της παραπάνω έκτασης. Το γεγονός αυτό μπορεί ν' αποδοθεί σε διάφορους λόγους, όπως η αστάθεια της παραγωγής των πολυάριθμων τύπων "ντόπιων πληθυσμών" φασολιών που καλλιεργούνται στη χώρα μας, στην εξάπλωση ασθενειών που δύσκολα αντιμετωπίζονται (ιώσεις, βακτηριώσεις), στις αλλαγές των συνηθειών διατροφής του λαού μας, στην αύξηση των εισαγωγών από χώρες που έχουν μικρότερο κόστος παραγωγής λόγω φθηνών εργατικών κ.λπ.

### 5.3.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο ελληνικός λαός αποκάλεσε το φασόλι "κρέας του φτωχού" και καθιέρωσε τη φασολάδα ως "εθνικό φαγητό", χάρη στη μεγάλη αξία των ξερών φασολιών ως βασικής τροφής. Συγκεκριμένα, τα σπέρματα των ξερών φασολιών περιέχουν πρωτεΐνες σε μέσο ποσοστό 25 % επί της ξηράς ουσίας τους και αφομοιώσιμες κατά 80%, καθώς επίσης και υδατάνθρακες (66% της ξηράς ουσίας, με απόδοση 3.500 περίπου θερμίδων κατά κιλό σπόρου), φώσφορο, ασβέστιο, σίδηρο και άλλα ανόργανα άλατα (ποσοστό τέφρας 4% της ξηράς ουσίας) και βιταμίνη Α.

Αν εξαιρέσουμε τους υδατάνθρακες, οι αναλογίες των υπόλοιπων θρεπτικών συστατικών είναι πολύ μεγαλύτερες απ' ότι στα δημητριακά (σιτηρά) και αντίστοιχες εκείνων του βοδινού κρέατος, ενώ η περιεκτικότητα των φασολιών σε λίπη (1,8 %) και κυτταρίνες (3,8 %) είναι περιορισμένη.

Εκτός από τα ξερά σπέρματα του φασολιού, χρησιμοποιούνται ως τρόφιμο και οι χλωροί λοβοί (φασολάκια), νωποί, κονσερβοποιημένοι ή κατεψυγμένοι.

Τέλος, τα υπολείμματα της καλλιέργειας των φασολιών (φύλλα, στελέχη, ελαττωματικοί λοβοί) και τα υποπροϊόντα του καθαρισμού των ξερών σπόρων (ελλιποβαρείς ή σπασμένοι σπόροι) αποτελούν θρεπτική ζωτροφή για μηρυκαστικά και μονογαστρικά ζώα (μόνοπλα και χοίρους).



**Εικόνα 5.3**

Καλλιέργεια νάνων (χωρίς υποστηρίγματα) φασολιών.

### 5.3.3 Περιγραφή του φυτού

Η **ρίζα** του φασολιού είναι επιφανειακή και γενικά το ριζικό του σύστημα δεν είναι πολύ αναπτυγμένο. Ο **βλαστός** στις νάνες ποικιλίες (εικ.5.3) είναι σχετικά ισχυρός, διακλαδισμένος και μικρού ύψους, ενώ στις αναρριχόμενες ψηλός, αδύνατος, εύκαμπτος, σχεδόν χωρίς διακλαδώσεις και γι' αυτό χρειάζεται υποστήριγμα. Τα **φύλλα** του είναι σύνθετα (τρίφυλλα). Τόσο τα φύλλα, όσο και οι βλαστοί, φέρουν λεπτό τρίχωμα (χνούδι).

Τα **άνθη** του είναι λευκά, ρόδινα, ιώδη ή κίτρινα, ανάλογα με την ποικιλία και βγαίνουν, είτε μεμονωμένα, είτε σε βότρες, με 2-8 άνθη. Το άνοιγμά τους γίνεται το πρωί ή αργά το απόγευμα και αυτογονιμοποιούνται σε ποσοστό πάνω από 98,5 %. Οι φυσικές διασταυρώσεις που πραγματοποιούνται κυρίως από άγριες μέλισσες, δεν ξεπερνούν το 0,4 %.

Ο **καρπός** είναι λοβός (ή χέδρωπας) ευθύς ή κυρτός στην άκρη του, πεπλατυσμένος ή κυλινδρικός, σαρκώδης πριν ωριμάσει, με χρώμα πράσινο ή κίτρινο. Περικλείει 4-8 **σπόρους**, των οποίων το χρώμα, το μέγεθος και το σχήμα διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία (εικ.5.4).

Το είδος στο οποίο ανήκουν οι "γίγαντες", διαφέρει από το κοινό φασόλι μορφολογικά, όπως επίσης και σε απαιτήσεις κλίματος. Έχει **ρίζα** κονδυλώδη και οι κοτυληδόνες του, μετά το φύτευμα, παραμένουν μέσα στο έδαφος, σε αντίθεση με το κοινό φασόλι, που βγαίνουν έξω από το έδαφος. Ο **βλαστός** του είναι αναρριχόμενος, φτάνει συνήθως τα 3 μέτρα και έχει παρατεταμένη αύξηση και ανθοφορία. Οι **ταξιανθίες** του είναι πολυανθείς με μεγάλο μίσχο και άνθη διαφόρων χρωμάτων. Οι **λοβοί** του είναι έντονα χνουδωτοί και οι **σπόροι** μεγάλοι και χοντρόφλουδοι.

Είναι γενικά σταυρογονιμοποιούμενο είδος, σε αντίθεση με το κοινό φασόλι και επικονιάζεται κυρίως, με τις κοινές μέλισσες.

### 5.3.4 Βιολογικός κύκλος

Τα φασόλια είναι ετήσια είδη, αλλά οι αναρριχόμενες ποικιλίες έχουν κατά κανόνα μεγαλύτερο βιολογικό κύκλο και μεγαλύτερη περίοδο ανθοφορίας, η οποία μπορεί να συνεχίζεται ως το τέλος της βλαστικής περιόδου. Οι νάνες ποικιλίες είναι γενικά πρωιμότερες.

## 5.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 5.3.5.1 Κλίμα

Οι συνθήκες κλίματος αποτελούν βασικό και κύριο παράγοντα της καλλιέργειας του φασολιού. Καλύτερες θερμοκρασίες για την ευνοϊκή ανάπτυξη των φασολιών είναι οι μεταξύ 17 °C και 25 °C, ενώ σε θερμοκρασίες κάτω από 10 °C αναστέλλεται η ανάπτυξη των φυτών και σε -1 °C καταστρέφονται τελείως.

Ιδιαίτερα κρίσιμη είναι η περίοδος της ανθοφορίας μέχρι και το δέσιμο των λοβών, οπότε τόσο η παρατεταμένη ξηρασία και οι θερμοί άνεμοι, όσο και ο υγρός και βροχερός καιρός προκαλούν ακατάσχετη ανθόρροια, με συνέπεια τη σοβαρή μείωση της παραγωγής. Με τέτοιες συνθήκες, οι αναρριχόμενες ποικιλίες είναι πιο ευαίσθητες από τις νάνες.

Για την καλλιέργεια των φασολιών, ευνοϊκότερες είναι οι δροσερές παραποτάμιες ή παραλίμνιες ηπειρωτικές περιοχές, τα φωτεινά βαθύπεδα των ημιορεινών περιοχών και οι παραθαλάσσιες περιοχές, ιδιαίτερα της δυτικής Ελλάδας.

Στις πεδινές περιοχές, όπου καλλιεργείται το κοινό φασόλι, δεν μπορούν να καλλιεργηθούν οι "γίγαντες", γιατί οι υψηλές θερμοκρασίες εμποδίζουν την καρπώδεσή τους.

Οι περισσότεροι τύποι φασολιού είναι φυτά μικρής φωτοπεριόδου, αν και υπάρχουν αρκετές ποικιλίες ουδέτερες στη διάρκεια της ημέρας.

### 5.3.5.2 Έδαφος

Τα φασόλια δεν έχουν ιδιαίτερες εδαφικές απαιτήσεις και προσαρμόζονται σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών τύπων. Αποδίδουν καλύτερα σε χαλαρά, στραγγερά, γόνιμα και ουδέτερα εδάφη, με κανονική περιεκτικότητα σε ασβέστιο (ως 1% CaCO<sub>3</sub>) και pH περί το 6.

Τα συνεκτικά, υγρά και ψυχρά εδάφη πρέπει να αποφεύγονται.

## 5.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 5.3.6.1 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Επιδιώκεται πάντοτε η παρασκευή καθαρής από ζιζάνια σπορο-

κλίνης και με ικανοποιητική υγρασία. Επιτυγχάνεται, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, την προηγούμενη καλλιέργεια και τις κλιματολογικές συνθήκες, με 1-2 ελαφρά οργώματα (σε βαριά εδάφη ένα φθινοπωρινό και ένα ανοιξιάτικο όργωμα, σε ελαφρά ένα ανοιξιάτικο) και δισκοσβανίσματα για ψιλοχωμάτισμα και ισοπέδωση. Πριν από τη σπορά, καλό είναι να εφαρμοστεί και ένα εντομοκτόνο εδάφους, για προστασία των φυτών μετά το φύτερωμα.

### 5.3.6.2 Σπορά

Η εποχή σποράς των φασολιών ρυθμίζεται από το κλίμα κάθε περιοχής (συνήθως τέλη Μαρτίου με μέσα Απριλίου), αρκεί να υπάρχει υγρασία στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους και η θερμοκρασία του σε βάθος 5 εκατοστών να έχει σταθεροποιηθεί στους 10-12 °C.

Για τις νάνες και ημιαναρριχόμενες ποικιλίες, που δε χρειάζονται υποστηρίγματα, η σπορά γίνεται κατά γραμμές, σε αποστάσεις που εξαρτώνται από την καλλιεργούμενη ποικιλία και τη σκοπιμότητα της καλλιέργειας. Έτσι, για τις αρδευόμενες καλλιέργειες αυτών των ποικιλιών οι γραμμές σποράς απέχουν μεταξύ τους 40-75 εκατοστά, ενώ τα φυτά επί της γραμμής απέχουν μεταξύ τους 10-25 εκατοστά, ανάλογα με το βαθμό ανάπτυξης της κάθε ποικιλίας. Για ξηρική καλλιέργεια, οι αποστάσεις σποράς είναι συνήθως μεγαλύτερες.

Συχνά οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φτάνουν το 1 μέτρο, για διευκόλυνση της μηχανικής ζιζανιοκτονίας και συγκομιδής.

Σε περιπτώσεις όπου η τεχνητή βροχή δεν μπορεί ή δε συνιστάται να εφαρμοστεί για την άρδευση, η σπορά γίνεται σε δίδυμες γραμμές (15-20 εκατοστά μεταξύ των γραμμών και 60-80 εκατοστά μεταξύ των διδύμων) κι έτσι περιορίζεται η μηχανική καλλιέργεια στο 75% της επιφάνειας του εδάφους, καταπολεμούνται καλύτερα τα ζιζάνια και διευκολύνεται η άρδευση με αυλάκια μεταξύ των διδύμων γραμμών.

Οι αναρριχόμενες ποικιλίες σπέρνονται κατά θέσεις, ανά 50-80 εκατοστά, με 4-5 σπόρους κατά θέση και χρησιμοποιούνται υποστηρίγματα από καλάμια ή ξύλα, συνήθως σε μορφή πυραμίδας.

Το βάθος σποράς κυμαίνεται από 3-10 εκατοστά, ανάλογα με την υγρασία και τη σύσταση του εδάφους. Η ποσότητα του σπόρου κυμαίνεται από 6 κιλά ανά στρέμμα για τις μικρόσπερμες έως 13 κιλά ανά στρέμμα για τις μεγάλοςπερμες ποικιλίες. Έτσι, σπέρνεται πληθυσμός 25.000 - 30.000 φυτών ανά στρέμμα

Από πειράματα του Ι.Κ.Φ.Β. βρέθηκε ότι οι αποδόσεις των φασο-

λιών αυξάνουν όσο αυξάνει ο πληθυσμός των φυτών, από τις 10.000 μέχρι τις 30.000 φυτά ανά στρέμμα. Ο εμβολιασμός του σπόρου με αζωτοβακτήρια, δεν επηρέασε το συνολικό αριθμό φυματίων στις ρίζες των φυτών, ούτε τις αποδόσεις. Αυτό αποδίδεται στο ότι τα φασόλια είναι φυτά γρήγορης ανάπτυξης και δεν υπάρχει αρκετός χρόνος, για να επωφεληθούν σημαντικά από την αζωτοδεσμευτική δράση των βακτηρίων, η οποία πολύ συχνά αναχαιτίζεται, εξαιτίας της υψηλής έντασης του φωτισμού κατά το καλοκαίρι. Έτσι, τα φασόλια θεωρούνται φυτά εμπλουτιστικά του εδάφους σε άζωτο όσο άλλα ψυχανθή, επειδή το ατμοσφαιρικό άζωτο που δεσμεύουν υπολογίζεται στα 4 κιλά ανά στρέμμα.

Σε ορισμένες περιοχές και ιδιαίτερα ορεινές, όπου η μηχανική καλλιέργεια δεν είναι εύκολη, από παλιότερα χρόνια συνηθιζόταν η συγκαλλιέργεια φασολιού και αραβοσίτου, γιατί τα δύο αυτά είδη έχουν παρόμοιες απαιτήσεις σε περιβάλλον και τ' αναρριχόμενα φασόλια χρησιμοποιούν τα φυτά του αραβοσίτου ως υποστηρίγματα. Στην εποχή μας όμως αυτή η συγκαλλιέργεια έχει εγκαταλειφθεί, επειδή προϋποθέτει σπορά και συγκομιδή με το χέρι και δεν επιδέχεται χρησιμοποίηση μηχανημάτων.

### 5.3.6.3 Λίπανση

Τα φασόλια, αν και είναι ψυχανθή, δεν καλύπτουν τις ανάγκες τους από τη δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου με τη βοήθεια των αζωτοβακτηρίων. Για το λόγο αυτό, είτε καλλιεργούνται για ξερά σπέρματα, είτε για χλωρούς λοβούς, έχουν ανάγκη από συμπληρωματική χορήγηση αζώτου. Τις μεγαλύτερες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία γενικά, έχουν τα φασόλια από το φύτερωμα ως την άνθιση, οπότε χρησιμοποιούν τα 2/3 της συνολικής αναγκαίας ποσότητας. Στις νάνες ποικιλίες, που είναι πιο βραχύβιες και έχουν λιγότερη φυτομάζα απ' ότι οι αναρριχόμενες, οι ανάγκες αυτές είναι αναλογικά μικρότερες.

Τα φασόλια χρειάζονται βασική λίπανση με 1-3 μονάδες αζώτου (δηλ. 4-12 κιλά ανά στρέμμα ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας, τύπου 26-0-0), καθώς και 6-9 μονάδες φωσφόρου (δηλ. 30-45 κιλά ανά στρέμμα αραιού υπερφωσφορικού, τύπου 0-20-0). Αν διαπιστωθεί έλλειψη καλίου (περίπτωση σπάνια για ελληνικά εδάφη), προστίθενται 2,5-5 μονάδες  $K_2O$  (δηλ. 5-10 κιλά ανά στρέμμα λιπάσματος θειϊκού καλίου, τύπου 0-0-50).

Από πολλούς ξένους ερευνητές, συνιστάται και επιφανειακή λίπανση με 1-3 μονάδες N (δηλ. 4-12 κιλά ανά στρέμμα ασβεστούχου

νιτρικής αμμωνίας), τρεις εβδομάδες μετά το φύτευμα, επειδή τα φασόλια είναι επιπολαιόριζα φυτά, με γρήγορη ανάπτυξη και συνήθως καλλιεργούνται σε ελαφρά εδάφη, φτωχά σε οργανική ουσία.

#### 5.3.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Ο έλεγχος των ζιζανίων στις καλλιέργειες φασολιών πρέπει να είναι συνεχής, ιδίως μέχρι την άνθιση και γίνεται με μηχανικά σκαλίσματα ή με χημικά ζιζανιοκτόνα ή με συνδυασμό και των δύο τρόπων. Περισσότερο αποτελεσματικά αποδείχτηκαν τα **προφυτρωτικά** χημικά ζιζανιοκτόνα Λάσσο, Τρεφλάν, Στόμπ και Σοναλάν.

#### 5.3.6.5 Άρδευση

Στις περισσότερες περιοχές, όπου καλλιεργούνται τα φασόλια, η άρδυσή τους είναι απαραίτητη, γιατί είναι φυτό υγρόφιλο και γρήγορης ανάπτυξης. Βρέθηκε ότι χρειάζονται περίπου 736 κιλά νερού για παραγωγή 1 κιλού ξηράς ουσίας (ποσό περίπου διπλάσιο από τον αραβόσιτο και το σόργο). Κρίσιμο στάδιο για άρδευση είναι αυτό της ανθοφορίας, γιατί, ενώ στο στάδιο από το φύτευμα ως την άνθιση μπορούν τα φυτά να υποφέρουν ξηρασία επί 10-17 ημέρες, κατά την άνθιση ακόμη και 5 ημερών ξηρασία είναι καταστρεπτική.

Η συχνότητα αρδεύσεων και οι ποσότητες νερού εξαρτώνται από το μικροκλίμα κάθε περιοχής και τη μηχανική σύσταση του εδάφους. Επειδή τα φασόλια είναι ευαίσθητα στην κατάκλιση νερού και την έλλειψη οξυγόνου στις ρίζες τους, συνιστάται η τακτική των συχνών ποτισμάτων και με μικρότερες ποσότητες νερού, ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών, ώστε να μη λιμνάζει το νερό στο χωράφι.

#### 5.3.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή γίνεται, όταν οι περισσότεροι λοβοί πάρουν το χαρακτηριστικό κίτρινο χρώμα της ωρίμανσης, αλλά πριν ξεραθούν εντελώς και κατά προτίμηση κατά τις πρωινές ώρες, για ν' αποφεύγεται το άνοιγμα των λοβών και το τίναγμα των σπόρων στο έδαφος.

Στις νάνες και ημιαναρριχόμενες ποικιλίες τα φυτά κόβονται με μηχανικά μαχαίρια, συρόμενα από ελκυστήρα, και μετά συγκεντρώνονται σε μικρούς σωρούς, μέχρι να ξεραθούν εντελώς. Στη συνέχεια, αλωνίζονται με τις κοινές αλωνιστικές μηχανές των σιτηρών, με κατάλληλη ρύθμιση και προσαρμογή. Στις σύγχρονες βελτιωμένες νάνες ποικιλίες, γίνεται απευθείας θεριζαλωνισμός, με τις ίδιες κατάλληλα ρυθμισμένες μηχανές.

Αντίθετα, στις αναρριχόμενες ποικιλίες, που καλλιεργούνται για

ξερά σπέρματα ή νωπούς λοβούς, η συγκομιδή γίνεται με το χέρι σε διαδοχικά στάδια, επειδή η άνθιση και η καρποφορία είναι συνεχής.

#### 5.3.6.7 Αποθήκευση

Για την ασφαλή αποθήκευση των ξερών σπερμάτων φασολιών, λαμβάνονται όλα τα μέτρα που αναφέρονται στα άλλα όσπρια (φακή, ρεβίθια) και ισχύουν ακριβώς τα ίδια για τον καθαρισμό, την απολύμανση και την αποθήκευση του σπόρου.

### 5.3.7 Ποικιλίες

Σήμερα στη χώρα μας καλλιεργούνται πάρα πολλές ποικιλίες φασολιών, κυρίως "ντόπιοι πληθυσμοί", που διαφέρουν ως προς τον τύπο ανάπτυξης των φυτών, το σχήμα, το χρώμα και το μέγεθος των σπόρων, την υφή των λοβών, την παραγωγικότητα κ.λπ. Γενικά, οι ποικιλίες κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

- Τύπος ανάπτυξης. Διακρίνουμε ποικιλίες **νάνες καθορισμένες** (φυτά μικρά, χωρίς έλικες, με καθορισμένη βλαστική αύξηση και ανθοφορία - εικ.5.3), **νάνες συνεχείς** (φυτά μικρά, με ισχυρό βλαστό, μικρές έλικες και παρατεταμένη αύξηση και ανθοφορία), **ημιαναρριχώμενες συνεχείς** (φυτά με λεπτό-εύκαμπτο βλαστό, με έλικες, που πλαγιάζουν, αλλά χωρίς ανάγκη υποστηριγμάτων, με παρατεταμένη αύξηση και ανθοφορία) και **αναρριχώμενες συνεχείς** (φυτά με μακρύ βλαστό, μονοστέλεχα, με έλικες, που χρειάζονται υποστηρίγματα και έχουν παρατεταμένη αύξηση και ανθοφορία).
- Μέγεθος σπόρων. Διακρίνουμε ποικιλίες **μικρόσπερμες** (βάρος 1.000 σπόρων 150-350 γραμμάρια), **μετριόσπερμες** (βάρος 1.000 σπόρων 351-500 γραμμάρια) και **μεγαλόσπερμες** (βάρος 1.000 σπόρων 501-700 γραμμάρια). Οι "**γίγαντες**" αρχίζουν από βάρος 1.000 σπόρων μεγαλύτερο των 1.000 γραμμαρίων και μπορεί να ξεπερνούν τα 2.500 γραμμάρια, οπότε ονομάζονται "**ελέφαντες**". Ποικιλίες κοινών φασολιών με βάρος 1.000 σπόρων 700-1.000 γραμμάρια είναι πολύ σπάνιες.
- Χρώμα των σπόρων. Ο προσδιορισμός του γίνεται αμέσως μετά τη συγκομιδή, γιατί με την πάροδο του χρόνου αλλοιώνεται. Υπάρχουν **μονόχρωμες** ποικιλίες (λευκό, υποκίτρινο, καστανό, κόκκι-

νο, μαύρο) και "παρδαλές" ποικιλίες (με κηλίδες ή στίγματα διαφορετικού χρώματος ή απόχρωσης πάνω στο βασικό χρώμα του σπόρου) - εικ. 5.4.

- Σχήμα των σπόρων. Μπορεί να είναι **σφαιροειδές** (σφαιρικό, ωοειδές ή ελλειπτικό), **επίμηκες** ή **νεφροειδές**.
- Υφή των λοβών. Προσδιορίζεται στο στάδιο της συγκομιδής του χλωρού λοβού και είναι **δερματοειδής** ή **σαρκώδης**.

Οι ποικιλίες φασολιών που δημιουργήθηκαν από το Ι.Κ.Φ.Β. και οι οποίες ξεχωρίζουν για την παραγωγικότητα, την προσαρμοστικότητα και την αντοχή τους σε ορισμένες ασθένειες, είναι οι ακόλουθες, όλες λευκόσπερμες, ημιαναρριχόμενες και βραστερές:

Αριδέα, Πυργετός, Ραψάνη, Λήδα, Σεμέλη, Μυρσίνη και Ηρώ.

Στους γίγαντες, που δεν υπάρχουν ελληνικές ποικιλίες, για πολλά χρόνια οι παραγωγοί χρησιμοποιούν για σπορά σπόρο με δική τους επιλογή, από φυτά της προηγούμενης χρονιάς. Έτσι, παρουσιάστηκε ήδη έντονος εκφυλισμός στις ντόπιες ποικιλίες, με σοβαρό κίνδυνο απώλειας πολύτιμων γενετικών χαρακτηριστικών των φυτών.



Εικόνα 5.4  
Σπόροι φασολιών.

### 5.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Οι σπουδαιότεροι εχθροί των φασολιών είναι τα έντομα και οι νηματώδεις, από τους οποίους πολλοί είναι κοινοί με άλλα όσπρια.

Τα έντομα εδάφους κρεμμυδοφάγος, αγρότιδες και σιδηροσκώληκες, κατατρώγουν τα υπόγεια μέρη των φυτών και σπανιότερα τα στελέχη και τα κατώτερα φύλλα. Αντιμετωπίζονται με τα ίδια μέσα όπως και στα άλλα ψυχανθή και όσπρια.

Τα έντομα φυλλώματος αφίδες, βρούχοι και ρήκτες λοβών είναι επίσης κοινά με τα άλλα όσπρια και αντιμετωπίζονται με τα ίδια μέσα. Οι διάφοροι τετράνυχοι αντιμετωπίζονται μόνο με ψεκασμούς με ειδικά ακαρεοκτόνα μόλις εμφανιστούν στα φύλλα.

Οι νηματώδεις προσβάλλουν τις ρίζες των φυτών δημιουργώντας εξογκώματα (φυμάτια που δεν αποσπώνται). Συνιστάται η αντιμετώπισή τους με αμειψισπορά, ενώ η απολύμανση του εδάφους με χημικά νηματωδοκτόνα συνήθως αποφεύγεται για οικονομικούς λόγους.

Οι πιο συνηθισμένες ασθένειες των φασολιών είναι η αδρομύκωση, η ανθράκωση, η μακροφομίνια, η ριζοκτόνια και η σκληρωτίνια, που αντιμετωπίζονται με χρήση υγιούς και απολυμασμένου σπόρου, με αμειψισπορά, με αποφυγή υγρών εδαφών, με αποφυγή κοπριάς και με άλλα καλλιεργητικά μέτρα.

Οι ασθένειες του φυλλώματος, περονόσπορος, σκωρίαση και ωίδιο, είναι κοινές με τα ψυχανθή που προηγήθηκαν και αντιμετωπίζονται με τα ίδια χημικά μέσα.

Τα βακτήρια προσβάλλουν τα φύλλα και τα ξεραίνουν. Συνιστάται η χρήση υγιούς και απολυμασμένου σπόρου, ψεκασμοί της καλλιέργειας με αντιβιοτικά και αμειψισπορά με καλλιέργειες που δεν προσβάλλονται από τα βακτήρια.

Οι ιοί (BCMV και BYMV "μωσαϊκά φασολιού" και ο ιός του καπνού) προκαλούν: αποχρωματισμούς και παραμορφώσεις των φύλλων, νανισμό και μείωση της απόδοσης. Συνιστάται η έγκαιρη καταπολέμηση των αφίδων που μεταδίδουν τους ιούς και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

## 5.4 Αραχίδα

### 5.4.1 Οικονομική σημασία

Η αραχίδα είναι ένα ψυχανθές των τροπικών και υποτροπικών χωρών και αποτελεί μια από τις κυριότερες πηγές εξαγωγής βρώσιμου λαδιού στον κόσμο. Σε πολλές χώρες, όπως η Κίνα, η Ινδία, η Δ. Αφρική, η Ιαπωνία, η Κορέα και οι Η.Π.Α., είναι ένα από τα κυριότερα ελαιούχα φυτά μεγάλης καλλιέργειας. Στη χώρα μας, όπως και σ' όλες

τις παραμεσόγειες χώρες όπου ευδοκimei η ελιά, η αραχίδα χάνει τη σημασία της ως πηγή βρώσιμου λαδιού, επειδή η υπεροχή του ελαιόλαδου είναι μεγάλη. Αλλά και ως ξηρός καρπός δεν καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις στην Ελλάδα, εξαιτίας των υψηλών απαιτήσεων της σε ποτίσματα, καθώς και των προτιμήσεων της σε ορισμένες κατηγορίες εδαφών. Έτσι, το σύνολο των εκτάσεων που η καλλιέργειά της καταλαμβάνει στη χώρα μας, δεν ξεπερνά τις 45.000 στρέμματα, κυρίως στην Πελοπόννησο και την Κρήτη, μολονότι το ελληνικό περιβάλλον είναι πολύ κατάλληλο για την αραχίδα.

## 5.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Τα σπέρματα της αραχίδας περιέχουν 48-58 % λάδι, το οποίο χρησιμοποιείται όπως το ελαιόλαδο στη μαγειρική. Επίσης, το αραχιδέλαιο χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική, καθώς και για την παρασκευή μαργαρίνης. Στη ζαχαροπλαστική χρησιμοποιούνται ακόμη και ολόκληρα τα σπέρματά της (αυτούσια), αλλά και ο πλακούντας που απομένει, μετά την εξαγωγή λαδιού από τα σπέρματα. Ο πλακούντας επίσης, αποτελεί αξιόλογη κτηνοτροφή, γιατί είναι πλούσιος σε πρωτεΐνες (η περιεκτικότητά του κυμαίνεται σε 23-38 %).

Τέλος, τα σπέρματά του χρησιμοποιούνται και ως ξηροί καρποί, τα γνωστά αράπικα φιστίκια του εμπορίου.

## 5.4.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι ετήσιο ψυχανθές φυτό και έχει ύψος 30-60 εκατοστά. Η κύρια **ρίζα** του, σε ελαφρά εδάφη φτάνει σε βάθος μέχρι 120 εκατοστά, αλλά το μεγαλύτερο μέρος των μικρών ριζών του βρίσκεται στα πρώτα 25 εκατοστά. Ο **βλαστός** του αποτελείται από γωνιώδη και τριχωτά στελέχη, που παράγουν δευτερεύοντες κλάδους. Μερικές ποικιλίες έχουν μακρείς και έρποντες βλαστούς και άλλες κοντούς και όρθιους. Οι σύγχρονοι καλλιεργητές προτιμούν τις ορθόκλαδες ποικιλίες, γιατί είναι καλύτερα προσαρμοσμένες στις μηχανοποιημένες καλλιεργητικές εργασίες και τη συγκομιδή (εικ.5.5).

Τα **φύλλα** της αραχίδας είναι μετρίως τριχωτά, σύνθετα και απο-

τελούνται από δύο ζεύγη φυλλαρίων που μοιάζουν με εκείνα των τριφυλλιών. Σπάνια μπορεί να παρατηρηθεί και πέμπτο φυλλάριο πάνω σε ένα λεπτό μίσχο.

Τα **άνθη** της είναι μικρά κίτρινα και βγαίνουν στις μασχάλες των φύλλων κοντά στο έδαφος και σπανιότερα κάτω από το έδαφος. Αυτογονιμοποιούνται σε ποσοστό τουλάχιστον 98%. Το μικρό ποσοστό σταυρογονιμοποίησης (κάτω του 2% συνήθως), οφείλεται σε μικρά έντομα.

Ανάμεσα στα καλλιεργούμενα φυτά, η αραχίδα κατέχει τη **μοναδική ιδιότητα**, μετά τη γονιμοποίηση των ανθέων της, να επιμηκύνει η βάση του υπέρου και να σχηματίζει εκεί το λεγόμενο γυνοφόρο, που κάμπτεται προς τα κάτω και στη συνέχεια βυθίζει την ωοθήκη μέσα στο έδαφος, σε βάθος μέχρι και 10 εκατοστά, όπου και ωριμάζει ο καρπός. Ο καρπός είναι **λοβός** που περιέχει συνήθως 1-3 σπέρματα και σπανιότερα μέχρι 6. Το κέλυφός του παρουσιάζει εξωτερικά δικτυώσεις και συσφίξεις μεταξύ των σπερμάτων, ενώ στερείται ραφής ή ράχης - γι' αυτό και το φυτό πήρε το όνομα (**α-ραχίς**).

Οι **σπόροι** της αραχίδας αποτελούνται από το περίβλημα, που είναι λεπτό χρώματος κόκκινου ή καστανού και το έμβρυο, που αποτελείται από δύο μεγάλες κοτυληδόνες πλούσιες σε λάδι και το μικρό άξονα του εμβρύου, ανάμεσα και κοντά στη βάση τους.

## 5.4.4 Βιολογικός κύκλος

Είναι φυτό ετήσιο και ο βιολογικός του κύκλος, που διαρκεί περίπου από 110 μέχρι 140 ημέρες περίπου, ολοκληρώνεται με άνεση στη νότια Ελλάδα, πριν από τους παγετούς του φθινοπώρου.

## 5.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 5.4.5.1 Κλίμα

Ως φυτό τροπικών χωρών, η αραχίδα είναι απαιτητική σε θερμοκρασία, υγρασία και φωτισμό. Το φύτερωμα του σπόρου της πραγματοποιείται στους 12-14 °C, αλλά τα νεαρά φυτά, καθώς και το φύλλωμα των ηλικιωμένων φυτών της παθαίνουν ζημιές, αν η θερμοκρασία

κατεβεί κάτω από το μηδέν. Επίσης, κατά την εποχή του σχηματισμού των λοβών απαιτεί ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους 12-13 °C.

Οι μεγάλες απαιτήσεις της σε υγρασία επιβάλλουν πολλά και συχνά ποτίσματα, αλλά μέχρι και το στάδιο της έναρξης της ωρίμανσης. Η υπερβολική εδαφική υγρασία κοντά στη συγκομιδή είναι επιβλαβής.

Ο φωτισμός, για τις ελληνικές συνθήκες κλίματος, είναι φυσικά άπλετος.

#### 5.4.5.2 Έδαφος

Για την ευχερή είσοδο του γυνοφόρου στο χώμα, τα καταλληλότερα για την καλλιέργεια της αραχίδας εδάφη είναι τα ελαφρής μηχανικής σύστασης προσχωματικά, αμμώδη ή αμμοπηλώδη, εύθρυπτα, ανοιχτόχρωμα, στραγγερά και πλούσια σε ασβέστιο. Βέβαια η αραχίδα μπορεί να καλλιεργηθεί και σε βαρύτερα εδάφη. Μάλιστα, οι αποδόσεις της σε τέτοια εδάφη είναι μεγαλύτερες, αλλά δυσκολεύεται η συγκομιδή της και υποβαθμίζεται η ποιότητα των λοβών από το χώμα που κολλάει σ' αυτούς και τους χρωματίζει.

Το pH του εδάφους δεν πρέπει να είναι χαμηλότερο από 5. Επίσης, τα αλατούχα ή κακώς στραγγιζόμενα εδάφη είναι ακατάλληλα για την αραχίδα.



**Εικόνα 5.5**

Φυτό αραχίδας όρθιας ανάπτυξης.

## 5.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 5.4.6.1 Αμειψισπορά

Επειδή η αραχίδα καλλιεργείται σε χωράφια ελαφρά και φτωχά, όπου δύσκολα ευδοκιμούν τα περισσότερα από τα καλλιεργούμενα φυτά, η ένταξή της σε ένα σύστημα αμειψισποράς δεν είναι τόσο εύκολη. Καλό προηγούμενο γι' αυτή αποτελούν τα σκαλιστικά φυτά που όμως δεν αφήνουν χοντρά φυτικά υπολείμματα στο έδαφος. Επίσης, αναφέρεται από ξένους ερευνητές ότι οι αποδόσεις των καλλιεργειών που την ακολουθούν μπορεί να επηρεαστούν δυσμενώς, εξαιτίας των υψηλών απαιτήσεων της αραχίδας σε θρεπτικά στοιχεία.

### 5.4.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Δε διαφέρει από εκείνη των φασολιών και των υπόλοιπων ανοιξιάτικων ετήσιων ψυχανθών.

### 5.4.6.3 Σπορά

Ο προς σπορά σπόρος επιλέγεται από φυτά της αμέσως προηγούμενης καλλιέργειας (γιατί χάνει γρήγορα τη ζωτικότητα του), που παράγουν μεγάλο αριθμό ώριμων λοβών. Κατ' αυτή, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ολόκληροι λοβοί (μικρόσπερμες ποικιλίες) ή γυμνοί σπόροι (μεγαλόσπερμες ποικιλίες).

Η αραχίδα σπέρνεται, όταν πια έχει περάσει ο κίνδυνος των παγετών και το έδαφος έχει ζεσταθεί αρκετά, ώστε να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία του επιφανειακού στρώματός του στους 13-15 °C. Στη χώρα μας, η σπορά της αραχίδας γίνεται συνήθως μέσα στον Απρίλιο και ειδικότερα λίγο πριν ή ταυτόχρονα με τη σπορά του βαμβακιού και λίγο μετά τη σπορά του αραβοσίτου και των φασολιών.

Η σπορά γίνεται με τις κοινές σπαρτικές μηχανές των σιτηρών, κατά γραμμές που απέχουν 50-60 εκατοστά, ενώ τα φυτά απέχουν μεταξύ τους 25-30 εκατοστά επί της γραμμής, σύμφωνα με πειραματικά δεδομένα από τις Η.Π.Α. Η ποσότητα του σπόρου που σπέρνεται, στις μικρόσπερμες ποικιλίες ανέρχεται σε 3,5 - 6 κιλά ανά στρέμμα, όταν χρησιμοποιούνται λοβοί και 3-4 κιλά ανά στρέμμα, όταν χρησιμοποιούνται σπόροι. Για τις μεγαλόσπερμες, 4,5 - 6 κιλά σπόρου ανά στρέμμα. Έτσι, σπέρνονται πυκνότητες από 10.000 - 35.000 φυτών ανά στρέμμα, ανάλογα με την ποικιλία και την εδαφική υγρασία.

Το βάθος σποράς εξαρτάται από τη μηχανική σύσταση του εδά-

φους. Σε ελαφρά εδάφη το συνηθισμένο βάθος είναι μεταξύ 4 και 5 εκατοστών, ενώ στα βαριά μεταξύ 2 και 4 εκατοστών.

#### 5.4.6.4 Λίπανση

Η αραχίδα, μολονότι ψυχανθές, αντιδρά θετικά στη χορήγηση αζώτου. Αυτό, ως ένα βαθμό, οφείλεται και στην απομάκρυνση από το χωράφι βλαστών, φύλλων και λοβών, μετά τη συγκομιδή, τα οποία περιέχουν μια ποσότητα αζώτου. Ωστόσο, σε πολλά ξένα πειράματα, ο εμβολιασμός του εδάφους με την κατάλληλη φυλή αζωτοβακτηρίων, αποδείχτηκε επαρκής, σχεδόν για όλη την αναγκαία ποσότητα αζώτου.

Η συστηνόμενη λίπανση περιλαμβάνει 4-8 μονάδες αζώτου (20-40 κιλά ανά στρέμμα θειικής αμμωνίας), 6-8 μονάδες φωσφόρου (30-40 κιλά ανά στρέμμα υπερφωσφορικού λιπάσματος 0-20-0), 5-10 μονάδες καλίου (10-20 κιλά ανά στρέμμα θειικού καλίου).

#### 5.4.6.5 Άρδευση

Η αραχίδα είναι απαιτητική σε νερό. Στις Η.Π.Α. καλλιεργείται σε πολιτείες όπου η ετήσια βροχόπτωση είναι πάνω από 1.000 χιλιοστά, με τις περισσότερες βροχές να πέφτουν κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Αν λάβουμε υπόψη ότι καλλιεργείται σε θερμά περιβάλλοντα με ελαφρά εδάφη, έχει ανάγκη από συχνές αρδεύσεις. Κατά το τέλος όμως της βλαστικής περιόδου και την εποχή της συγκομιδής, οι υπερβολικές βροχοπτώσεις ή αρδεύσεις έχουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα, όπως βλάστηση των σπερμάτων των λοβών (που όπως προαναφέρθηκε ωριμάζουν μέσα στο έδαφος), υποβάθμιση της ποιότητας και χρωματισμό των λοβών, από το κολλημένο πάνω τους χώμα κ.λπ.

#### 5.4.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται πριν από την έλευση των φθινοπωρινών παγετών, όταν οι περισσότεροι λοβοί έχουν ωριμάσει, γιατί στην αραχίδα δεν ωριμάζουν όλοι μαζί οι λοβοί. Κριτήριο της ωρίμανσης των λοβών, που έχουν αρχίσει να πέφτουν στη βάση του φυτού, είναι η έναρξη χρωματισμού του εσωτερικού του περικαρπίου (φλούδας), ενώ τότε το φύλλωμα έχει ελαφρά κιτρινίσει. Αυτό, στις συνθήκες της χώρας μας, συμπίπτει με τα τέλη Σεπτεμβρίου έως αρχές Οκτωβρίου.

Η συγκομιδή γίνεται με ειδικούς μηχανικούς εκριζωτήρες. Ακολουθεί η ξήρανση των φυτών, ο αποχωρισμός των λοβών από τα αποξηραμένα φυτά, το καθάρισμα και ο αλωνισμός. Όλες αυτές οι εργασίες

γίνονται με μηχανικά μέσα.

Η ξήρανση των φυτών θέλει μεγάλη προσοχή, γιατί με την έκθεση των λοβών στον ήλιο, αυτοί σκουραίνουν και οι σπόροι τους συρρικνώνονται κι έτσι μειώνεται η εμπορική τους αξία, ενώ οι υγροί λοβοί μουχλιάζουν. Γι' αυτό, αρχίζει πλέον να καθιερώνεται η ξήρανση φυτών και λοβών σε ειδικά ξηραντήρια, με τη διέλευση θερμού αέρα και ακολουθεί ο αποχωρισμός των λοβών με ειδικές κτένες.

#### 5.4.6.7 Αποθήκευση

Για την ασφαλή αποθήκευση των λοβών πρέπει η υγρασία τους από 25% που είναι κατά τον αποχωρισμό τους από τα φυτά, να κατέβει στο 7%. Τέλος, οι σπόροι πρέπει να είναι καλά αποξηραμένοι και απαλλαγμένοι από έντομα ή άλλα παθογόνα παράσιτα.

Έχει βρεθεί από πειράματα ότι με θερμοκρασία αποθήκης 21 °C, οι σπόροι της αραχίδας μένουν ζωντανοί για 6 μήνες, μέσα στους λοβούς και για 4 μήνες έξω απ' αυτούς. Στους 8 °C οι αντίστοιχοι χρόνοι είναι 9 και 6 μήνες και στους 0-2 °C μένουν ζωντανοί μέχρι και 2 χρόνια.

### 5.4.7 Ποικιλίες

Οι ποικιλίες της αραχίδας διακρίνονται σε **θαμνώδεις ορθόκλαδες**, που είναι πρώιμες και φέρουν όλους τους λοβούς κοντά στη βάση του φυτού και σε **έρπουσες**, που είναι όψιμες και φέρουν λοβούς σ' όλο το μήκος των βλαστών τους που έρπουν.

Ελληνικές ποικιλίες δεν υπάρχουν. Στη χώρα μας καλλιεργούνται διάφορες ξένες ποικιλίες, όπως η NC - 4X (Σίνδος, Ξάνθη, Αμαλιάδα), ή η Βιρτζίνια Μπαντς (Σίνδος, Καλαμάτα), η Βιρτζίνια Ράννερ, η Σπάνις, η Βαλέντσια κ.λπ.

### 5.4.8 Εχθροί και ασθένειες

Τα κυριότερα έντομα που προσβάλλουν την καλλιέργεια της αραχίδας είναι οι αγρότιδες, οι σιδηροσκώληκες, οι θρίπες, τα τζιτζικάκια, το πράσινο σκουλήκι και διάφορα άλλα μασητικά έντομα. Αντιμετωπίζονται με τα ίδια μέσα που αναφέρονται στα προηγούμενα ανοιξιάτικα ψυχανθή.

### 5.4.8.2 Νηματώδεις

Διάφορα είδη νηματωδών δημιουργούν εξογκώματα στις ρίζες, στους γυνοφόρους και στους βλαστούς και μειώνουν τις αποδόσεις. Αντιμετωπίζονται με χρήση ανθεκτικών ποικιλιών ή απολύμανση του εδάφους με νηματωδοκτόνα φάρμακα.

Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της αραχίδας είναι η κερκοσπορίαση, που προσβάλλει τα φύλλα και τους λοβούς, η σκληρωτική αποπληξία, που προσβάλλει τη βάση του φυτού και στη συνέχεια αυτό μαραίνεται εντελώς, η φουζαριακή αδρομύκωση και η ριζοκτόνια. Οι πολύ δύσκολες, όπως η δεύτερη και η τρίτη, αντιμετωπίζονται μόνο με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, ενώ οι άλλες με ειδικά μυκητοκτόνα φάρμακα.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα σπουδαιότερα ανοιξιάρικα ψυχανθή, που καλλιεργούνται στη χώρα μας, είναι η **σόγια**, τα **φασόλια** και η **αραχίδα**. Είναι όλα ετήσια και καλλιεργούνται με πότισμα, εξαιτίας της έλλειψης βροχοπτώσεων κατά την εποχή της ανάπτυξής τους. Από άποψη θερμοκρασίας, περισσότερο απαιτητική σε ζεστό περιβάλλον είναι η σόγια και αμέσως μετά η αραχίδα, γιατί είναι τροπικά είδη και τελευταίο έρχεται το φασόλι. Γι' αυτό άλλωστε σπέρνονται πρώτα τα φασόλια την άνοιξη, ακολουθεί η αραχίδα και τελευταία η σόγια, η οποία σπέρνεται μαζί με το βαμβάκι.

Από άποψη σπουδαιότητας και γενικότερης οικονομικής σημασίας, η σόγια βρίσκεται αναντίρρητα στην πρώτη θέση, εξαιτίας του πλουσιότατου σε πολύτιμα συστατικά καρπού της, ο οποίος αποτελεί την πρώτη ύλη πολλών σύγχρονων βιομηχανιών και έχει πολλές χρήσεις. Δίκαια θεωρείται "πράσινος χρυσός". Ωστόσο, στη χώρα μας δε στάθηκε δυνατό να διαδοθεί η καλλιέργειά της, σε δύο προσπάθειες της τελευταίας 25ετίας, εξαιτίας των πολλών αρδεύσεων που απαιτεί και συνεπώς του μεγάλου κόστους της, αφού από τα ελληνικά καλοκαίρια λείπει σχεδόν τελείως η βροχόπτωση.

Παρ' όλα αυτά, πολλοί είναι εκείνοι που πιστεύουν ότι η καλλιέργειά της είναι δυνατό να διαδοθεί στη χώρα μας, με την ανάπτυξη νέων περισσότερο αποδοτικών και με καλύτερη προσαρμοστικότητα στο ελληνικό περιβάλλον ποικιλιών.

Η καλλιέργεια της αραχίδας είναι πολύ περιορισμένη στη χώρα μας, γιατί εδώ χάνει τη σημασία της ως πηγή βρώσιμου λαδιού, αφού η υπεροχή του ελαιολάδου είναι μεγάλη. Ως ξηρός καρπός δεν καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις στην Ελλάδα, λόγω των υψηλών απαιτήσεων της σε αρδεύσεις, καθώς και των προτιμήσεων της σε ορισμένες κατηγορίες εδαφών.

Τέλος, η καλλιέργεια των φασολιών έχει μειωθεί κατά τα τελευταία 40 χρόνια, κάτω από το 1/3 των εκτάσεων του 1960, παρά την υψηλή διατροφική αξία των σπόρων τους, η οποία μόνο με το βοδινό κρέας μπορεί να συγκριθεί και γι' αυτό ο ελληνικός λαός τα ονόμασε, δίκαια, "κρέας του φτωχού". Οι λόγοι της μείωσης των καλλιεργουμένων εκτάσεων είναι πολλοί, όπως η αστάθεια

των αποδόσεων που τα χαρακτηρίζει, η στροφή των αγροτών προς άλλες καλλιέργειες, πιο δυναμικές και περισσότερο συμφέρουσες οικονομικά, σε συνδυασμό με την ακαταλληλότητα των πεδινών εκτάσεων για την καλλιέργειά τους. Ακόμη οι ιολογικές ασθένειες που μειώνουν σημαντικά τις αποδόσεις, η αλλαγή στις διατροφικές συνήθειες του ελληνικού λαού, η αύξηση των εισαγωγών από χώρες με φτηνά εργατικά κ.λπ.

Για πιθανή μελλοντική αύξηση των εκτάσεων με καλλιέργεια φασολιών, καθοριστικός θα είναι ο ρόλος της δημιουργίας νέων βελτιωμένων ποικιλιών με περισσότερα πλεονεκτήματα, με αντοχή στις ασθένειες και κυρίως στους ιούς, με μεγαλύτερη σταθερότητα αποδόσεων και καλύτερη ποιότητα καρπών.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γιατί το φυτό της σόγιας θεωρείται από πολλούς "πράσινος χρυσός";
2. Γιατί δε διαδόθηκε η καλλιέργεια της σόγιας στη χώρα μας;
3. Ποιες είναι οι κυριότερες χρήσεις της σόγιας;
4. Το σύστημα της αμειψισποράς σόγια - σόγια - ρύζι, τι ειδικό πλεονέκτημα έχει για το ρύζι;
5. Ποιες είναι οι ανάγκες της σόγιας σε αζωτούχο λίπανση;
6. Πότε η σόγια έχει τις μεγαλύτερες απαιτήσεις σε νερό και ποιες είναι οι επιπτώσεις της έλλειψης του νερού;
7. Τι γνωρίζετε για την αποθήκευση του σπόρου της σόγιας;
8. Ποιες είναι οι επιδιώξεις των σύγχρονων βελτιωτών στις νεοδημιουργούμενες ποικιλίες σόγιας;
9. Πού οφείλεται η σημαντική υποχώρηση των καλλιεργουμένων εκτάσεων με φασόλια στη χώρα μας, κατά τις τελευταίες δεκαετίες;
10. Πώς δικαιολογείται η λαϊκή άποψη ότι τα φασόλια είναι το κρέας του φτωχού;
11. Ποια σχέση υπάρχει ανάμεσα στον τύπο ανάπτυξης των φασολιών (νάνα, αναρριχόμενα), με τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου;
12. Τι γνωρίζετε για την ικανότητα των φασολιών να εμπλουτίζουν το έδαφος με άζωτο, σε σύγκριση με άλλα ψυχανθή;
13. Κατηγορίες φασολιών με κριτήριο την ανάπτυξη των φυτών.
14. Κατηγορίες φασολιών με κριτήριο το μέγεθος των σπόρων.
15. Ποιες είναι οι ιδιαίτερες απαιτήσεις κλίματος, κατά την κρίσιμη περίοδο της ανθοφορίας των φασολιών και ποιες οι επιπτώσεις, αν οι συνθήκες είναι τότε δυσμενείς;
16. Ποιες περιοχές της χώρας μας είναι ευνοϊκότερες για την καλλιέργεια φασολιών;
17. Ποιες είναι οι κυριότερες ελληνικές ποικιλίες φασολιών;
18. Ποια είναι η οικονομική σημασία της αραχίδας για τη χώρα μας; Αιτιολογήστε.
19. Ποιες είναι οι κύριες χρήσεις της αραχίδας;
20. Ποια είναι η χαρακτηριστική και μοναδική ιδιότητα που πα-

ρουσιάζουν τα άνθη της αραχίδας, μετά τη γονιμοποίησή τους;

21. Γιατί η αραχίδα δεν πρέπει να αρδεύεται στο τέλος της βλαστικής περιόδου και κοντά στη συγκομιδή;
22. Ποιο είναι το κριτήριο της ωρίμανσης των λοβών της αραχίδας;
23. Ποιος είναι ο ρόλος της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος στην αποθήκευση της αραχίδας;
24. Γιατί τα ελαφράς μηχανικής σύστασης και ανοιχτόχρωμα εδάφη είναι από τα καταλληλότερα για την καλλιέργεια της αραχίδας;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΣΠΟΡΟΥ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ ΤΡΙΩΝ ΤΥΠΩΝ ΦΑΣΟΛΙΩΝ

#### Σκοπός

Να διακρίνει ο μαθητής τις κατηγορίες (τύπους) σπόρων φασολιών, σύμφωνα με το διεθνή τρόπο κατάταξης και να υπολογίζει την ποσότητα σπόρου που απαιτείται για τη σπορά ενός στρέμματος.

#### Γενικές πληροφορίες

Βλ. παρ. 5.3.6.2 (τεχνική καλλιέργειας) και 5.3.7 (ποικιλίες) του θεωρητικού μέρους των φασολιών.

Οι αποστάσεις σποράς των φασολιών εξαρτώνται από την τελική ανάπτυξη της κάθε ποικιλίας, τον τρόπο καλλιέργειας κ.λπ. Έτσι, για τους τρεις τύπους φασολιών της άσκησης, ορίζουμε τις εξής αποστάσεις σε εκατοστά :

Μικρόσπερμες 40 μεταξύ γραμμών και 10 επί της γραμμής (25.000 φυτά ανά στρέμμα)

Μετρίοσπερμες 50 μεταξύ γραμμών και 10 επί της γραμμής (20.000 φυτά ανά στρέμμα)

Μεγαλόσπερμες 60 μεταξύ γραμμών και 20 επί της γραμμής (8.500 φυτά ανά στρέμμα)

Συνεπώς, και οι ελάχιστες ποσότητες σπόρων που απαιτούνται θεωρητικά για τη σπορά ενός στρέμματος για κάθε τύπο φασολιών, είναι αυτές που ανταποκρίνονται στις ανωτέρω πυκνότητες σποράς (25.000, 20.000 και 8.500 φυτών ανά στρέμμα), με χρησιμοποίηση ενός σπόρου για κάθε φυτό. Οι ποσότητες αυτές στην πράξη αυξάνονται συνήθως κατά 20% (λόγω αναπόφευκτων απωλειών κατά τη σπορά), οπότε χρειαζόμαστε τελικά,  $25.000 + 20\% = 30.000$  σπόρους ανά στρέμμα από τη μικρόσπερμη ποικιλία

$20.000 + 20\% = 24.000$  " " " " τη μεσόσπερμη ποικιλία και

$8.500 + 20\% = 10.200$  " " " " τη μεγαλόσπερμη ποικιλία.

**Απαιτούμενα μέσα**

- Μικρές ποσότητες σπόρων από τρεις ποικιλίες φασολιών, με διαφορετικό μέγεθος σπόρου: μιας μικρόσπερμης με βάρος 1.000 σπόρων μέχρι 350 γραμμάρια μιας μεσόσπερμης με βάρος 1.000 σπόρων 351 μέχρι 500 γραμμάρια και μιας μεγαλόσπερμης, κατά προτίμηση "γίγαντες", με βάρος 1.000 σπόρων πάνω από 1.000 γραμμάρια.
- Ηλεκτρικός ή μηχανικός ζυγός ακρίβειας.

**Εκτέλεση της άσκησης**

Όλοι οι μαθητές παίρνουν μικρά δείγματα σπόρων από την πρώτη ποικιλία και μετρούν τουλάχιστον 500 σπόρους έκαστος, τους οποίους ζυγίζουν στο ζυγό ακρίβειας και σημειώνουν το ευρεθέν βάρος. Κατόπιν υπολογίζουν το βάρος 1.000 σπόρων και στη συνέχεια βρίσκουν το μέσο όρο όλης της τάξης.

Το ίδιο επαναλαμβάνεται και για τις άλλες δύο ποικιλίες. Με βάση το τελικό βάρος 1.000 σπόρων (μέσος όρος της τάξης) και έχοντας υπόψη τις τρεις τελικές πυκνότητες, που αναφέρονται ανωτέρω στις γενικές πληροφορίες ως τελικός αριθμός σπόρων ανά στρέμμα, βρίσκουμε τις απαιτούμενες ποσότητες σπόρων σε χιλιόγραμμα, για κάθε τύπο φασολιών.

**ΣΠΟΡΑ ΑΡΑΧΙΔΑΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΒΑΘΗ ΣΠΟΡΑΣ****Σκοπός**

Να ξεχωρίζει ο μαθητής τον καρπό και το σπόρο της αραχίδας, να παρατηρεί και να σημειώνει το φύτρωμά και να παρακολουθεί την ανάπτυξη των φυτών. Ιδιαίτερα ενδιαφέρει το στάδιο σχηματισμού του γυνοφόρου από το γονιμοποιημένο άνθος.

**Γενικές πληροφορίες**

Βλ. παράγραφο 5.4.6.3 (σπορά), από το θεωρητικό μέρος περί αραχίδας.

**Απαιτούμενα μέσα**

- 6 γλάστρες διαμέτρου 30 εκατοστών τουλάχιστον και ίσου βάθους.

- Καθαρό αμμόχωμα (ελαφρύ) αναμεμιγμένο με κοσκινισμένη και χωνεμένη κοπριά γιδοπροβάτων σε αναλογία 3:1, για το γέμισμα 3 γλαστρών.
- Καθαρό χώμα από αγρό, μέσης σύστασης, αναμεμιγμένο με κοσκινισμένη και χωνεμένη κοπριά γιδοπροβάτων σε αναλογία 3:1, για το γέμισμα των άλλων 3 γλαστρών.
- Μερικοί λοβοί αραχίδας της αμέσως προηγούμενης εσοδείας, από παραγωγό.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Η σπορά μπορεί να γίνει και πριν από την άνοιξη, αρκεί οι γλάστρες να τοποθετηθούν σε θερμαινόμενο χώρο (θερμοκρασία αίθουσας).

Γεμίζουμε τις τρεις γλάστρες με το ελαφρύ αμμόχωμα και τις άλλες τρεις με το χώμα μέσης σύστασης. Σπάζουμε με προσοχή τα κελύφη των λοβών, παίρνουμε τους σπόρους τους και τους σπέρνουμε ανά 3 ή 4 σε κάθε γλάστρα, στις κορυφές νοητού τριγώνου ή τετραγώνου, ως εξής:

Στις τρεις πρώτες γλάστρες (ελαφρύ αμμόχωμα) σε βάθη 5, 7 και 10 εκατοστών αντίστοιχα και στις τρεις άλλες σε βάθη 3, 5 και 7 εκατοστών αντίστοιχα. Οι σπόροι να απέχουν τουλάχιστο 4 εκατοστά από τα τοιχώματα της κάθε γλάστρας.

Σε κάθε γλάστρα σημειώνουμε τον τύπο εδάφους και το βάθος σποράς.

Σκεπάζουμε τους σπόρους με χώμα, το πιέζουμε ελαφρά και ποτίζουμε τις γλάστρες. Αφού τις τοποθετήσουμε σε κλειστό ζεστό χώρο, φροντίζουμε να μην ξεραίνεται το χώμα τους, ποτίζοντας τακτικά και ελαφρά.

Μετά το φύτρωμα απομακρύνουμε τα ζιζάνια που φυτρώνουν.

### **Παρατηρήσεις**

Σημειώνονται σε κάθε γλάστρα: ημερομηνία σποράς και φυτώματος, ύψος φυτών και αριθμός πραγματικών σύνθετων φύλλων, ανά εβδομάδα, ως την άνθιση και ημερομηνία άνθισης και εμφάνισης λοβών.

Συγκρίνονται τα φυτά όλων των γλαστρών και εξάγονται συμπεράσματα.

Τέλος, περιγράφονται η μορφή του άνθους, του γυνοφόρου και των λοβών και γίνεται σύγκριση του συνόλου των παρατηρήσεων της τάξης.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΧΟΡΤΟΔΟΤΙΚΑ ΦΥΤΑ







## 6 ΧΟΡΤΟΔΟΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

### 6.1 Γενικά

Στην κατηγορία των καλλιεργούμενων χορτοδοτικών ψυχανθών ανήκουν εκείνα που τα χρησιμοποιούμε μόνο για το χόρτο τους, κομμένο και αποξηραμένο σε φυσικές συνθήκες για **σανό**, ή χλωρό κομμένο για **ενσίρωση**, ή και χλωρό για **βόσκηση** των ζώων.

Μεταξύ τους υπάρχουν φυτά ετήσια, διετή και πολυετή, που ανάλογα με την αντοχή τους στο ψύχος σπέρνονται ως φθινοπωρινά ή ανοιξιάτικα.

Τα περισσότερα από τα είδη αυτά καλλιεργούνται στη χώρα μας συνήθως ως αρδευόμενα και σπανιότερα ως ξηρικά. Ιδιαίτερα, όσα από αυτά χρησιμοποιούνται για εντατική παραγωγή χονδροειδών ζωοτροφών, καλλιεργούνται συνήθως ως ποτιστικά, με εξαίρεση ορισμένες περιοχές με πλούσια εδάφη τα οποία δε χάνουν τη φυσική υγρασία τους κατά το καλοκαίρι, κυρίως λόγω υψηλής υπόγειας στάθμης, όπου αποδίδουν ικανοποιητικά και ως ξηρικά.

Το χόρτο των ψυχανθών είναι πλουσιότερο από το χόρτο των αγροστωδών σε πρωτεΐνες, ανόργανα άλατα (ιδίως ασβεστίου) και βιταμίνες (A, D, κ.ά.), ενώ ταυτόχρονα όλα αυτά τα ψυχανθή, που δεν έχουν ανάγκη αζωτούχων λιπασμάτων, συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην επέκταση και διάδοση της βιολογικής και αειφορικής γεωργίας.

Ο αριθμός των ψυχανθών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χορτοδοτικά είναι μεγάλος. Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναφερθούμε στα σπουδαιότερα από αυτά, για τα οποία η μέχρι σήμερα γεωργική πρακτική και έρευνα έδειξαν ότι προσαρμόζονται άριστα στις συνθήκες

της χώρας μας για εντατική εκμετάλλευση και παραγωγή ζωοτροφών και κυρίως η καλλιέργεια τους αποδίδει ποσοτικά και ποιοτικά και το οικονομικό αποτέλεσμα είναι ανταγωνιστικό σε σύγκριση με άλλα φυτά.

## 6.2 Μηδική

### 6.2.1 Οικονομική σημασία

Η μηδική είναι ένα σπουδαιότατο κτηνοτροφικό ψυχανθές και κατέχει αναντίρρητα την πρώτη θέση ανάμεσα σ' όλα τα χορτοδοτικά, γιατί το χόρτο της, πλούσιο σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, ανόργανα άλατα και βιταμίνες, αποτελεί μια κτηνοτροφή υψηλής θρεπτικής αξίας, πολύ εύγευστη και ελκυστική για τα ζώα. Επιπρόσθετα, είναι μια πολύ δυναμική πολυετής καλλιέργεια, πλήρως μηχανοποιημένη, που αποδίδει μεγάλες και οικονομικά συμφέρουσες αποδόσεις.

Το όνομά της φαίνεται ότι το πήρε από την αρχαία Μηδία (σημερινό Ιράν), απ' όπου μάλλον κατάγεται και διαδόθηκε στην Ελλάδα με τους Περσικούς πολέμους. Σήμερα η μηδική καλλιεργείται ευρύτατα (330 εκατομμύρια στρέμματα) σ' όλο τον κόσμο (Η.Π.Α., Καναδάς, Αργεντινή, όλη η Ευρώπη, Ασία, Αυστραλία).

Στην Ελλάδα σήμερα είναι η πιο διαδεδομένη χορτοδοτική καλλιέργεια και καταλαμβάνει έκταση περί το 1,5 εκατομμύριο στρέμματα. Το 1975 η έκτασή της ήταν περίπου 2,5 εκατομμύρια στρέμματα. Παρά την εντυπωσιακή επέκταση της καλλιέργειάς της κατά τα τελευταία χρόνια, υπολείπεται ακόμη πολύ από τη θέση που της ανήκει στην ελληνική γεωργία.

### 6.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Η μηδική καλλιεργείται αποκλειστικά και μόνο για το χόρτο της, το οποίο χρησιμοποιείται στη διατροφή των ζώων, ως επί το πλείστον, με τη μορφή **σανού** ύστερα από φυσική ξήρανση (παραδοσιακή χονδροειδής ζωοτροφή). Μπορεί όμως να χορηγηθεί στα ζώα **χλωρό** ή

**ενσιρωμένο** ή ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μείγματα με άλλα φυτικά είδη για **βόσκηση**. Κατά τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιείται ευρύτατα για την παρασκευή **μηδικάλευρου**, που χορηγείται σε ορισμένα ζώα υπό μορφή **συμπήκτων (pellets)**, ή ως κύριο συστατικό φυραμάτων ζωοτροφών (βιομηχανική χρήση).

Το μηδικάλευρο και τα συμπηκτα που γίνονται από αυτό, είναι ιδιαίτερα πλούσια σε πρωτεΐνες, καροτίνη, ασβέστιο και σίδηρο και χρησιμοποιούνται στη διατροφή ζώων, που δεν έχουν την ικανότητα να αφομοιώνουν την κυτταρίνη (η οποία περιέχεται στο σανό), όπως τα πτηνά και οι χοίροι. Για τον τρόπο και τα σχετικά με την παρασκευή τους, θ' ασχοληθούμε στη συνέχεια.

Για την περίπτωση της ενσίρωσης, καθώς και της βόσκησης, συνήθως η μηδική συγκαλλιεργείται με κάποιο πολυετές αγροστώδες (δακτυλίδα ή φεστούκα), ώστε να βόσκεται από τα ζώα ή να συγκομίζεται για ενσίρωση χλωρό μείγμα χόρτου μηδικής - αγροστώδους, το οποίο στη μεν βόσκηση έχει μειωμένες πιθανότητες πρόκλησης τυμπανισμού στα ζώα, στη δε ενσίρωση δημιουργεί καλύτερες συνθήκες για την επιτυχία της. Για τη διατήρηση κάποιας ισορροπίας στον έντονο ανταγωνισμό που αναπτύσσεται στα συγκαλλιεργούμενα είδη, εφαρμόζουμε κατάλληλη λίπανση και διαχείριση. Ειδικότερα, αυξάνουμε τα φωσφορικά λιπάσματα, για να βοηθήσουμε τη μηδική ή τα αζωτούχα, για να βοηθήσουμε το αγροστώδες. Επίσης, ο χρόνος πραγματοποίησης των θερισμών, που έχει ως βάση το στάδιο ανάπτυξης της μηδικής, μπορεί να μετατίθεται λίγο (άλλοτε νωρίτερα, άλλοτε αργότερα), ανάλογα με την πορεία της συγκαλλιέργειας.

Πάντως, η μηδική, μόνη της ή σε συγκαλλιέργεια με αγροστώδη, αποτελεί εξαιρετική βοσκή για παχυνόμενα αρνιά.

Γενικότερα, μπορεί να λεχθεί ότι το χόρτο της μηδικής, με οποιαδήποτε μορφή και αν χορηγείται στα ζώα, ως χονδροειδής τροφή συμπληρώνει κατά τρόπο άριστο το συμπυκνωμένο σιτηρέσιό τους. Είναι δε κατάλληλη τροφή για όλα τα είδη των αγροτικών ζώων, πάχυνσης, γαλακτοπαραγωγής και εργασίας.

### 6.2.3 Περιγραφή του φυτού

Η μηδική ανήκει στα Ψυχανθή. Το αξιολογότερο καλλιεργούμενο είδος είναι η κοινή μηδική, φυτό ποώδες, πολυετές, με λεπτούς όρθιους βλαστούς και πλούσιο φύλλωμα (εικ.6.1).

Μετά το φύτευμα του σπόρου της κοινής μηδικής, με την επιμήκυνση του υποκοτύλιου, τα φύλλα των κοτυληδόνων προβάλλουν πάνω στην επιφάνεια του εδάφους. Το πρώτο **φύλλο** του σπορόφυτου είναι απλό, ενώ τα άλλα που ακολουθούν είναι σύνθετα και αποτελούνται από τρία φυλλάκια, κατά κανόνα. Πολύ σπάνια αποτελούνται από περισσότερα, γι' αυτό πολλοί παραγωγοί την ονομάζουν (κακώς) "τριφύλλι", που όμως είναι άλλο είδος της ίδιας οικογένειας. Από τους οφθαλμούς, που βρίσκονται στις μασχάλες των νεαρών φύλλων, λίγο πιο πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, εκφύονται οι πρώτοι βλαστοί. Το ύψος τους κυμαίνεται από 60-110 εκατοστά και είναι λεπτοί με πλούσιο φύλλωμα. Μετά το θερισμό τους, από τα τμήματα των βλαστών που μένουν, βγαίνουν άλλοι βλαστοί και τελικά σχηματίζεται κοντά στο έδαφος ένα σύνολο βλαστών και οφθαλμών, που ονομάζεται **κεφαλή** ή **στέμμα** της μηδικής (εικ.6.2). Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, το υπέργειο τμήμα της μηδικής καταστρέφεται από το ψύχος και η αναβλάστηση κατά την επόμενη άνοιξη προέρχεται από τους οφθαλμούς της κεφαλής.

**Ρίζα:** Η ρίζα της μηδικής είναι πασσαλώδης, η οποία τον πρώτο χρόνο από τη σπορά φθάνει σε βάθος 1 έως 3 μέτρα και αργότερα στα 5 έως 10 μέτρα, ανάλογα με την υφή του εδάφους και το βάθος της υπόγειας στάθμης του νερού. Στην αρχή της ζωής του φυτού είναι μονοσχιδής, αλλά αργότερα διακλαδίζεται πλευρικά. Η διάμετρός της στο ανώτερο τμήμα είναι περί τα 2,5 εκατοστά. Το 70-80% του ριζικού συστήματος βρίσκεται σε βάθος 60-90 εκατοστών.

Η μηδική αποθηκεύει στο ριζικό της σύστημα υδατάνθρακες, κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, οι οποίοι της προσδίδουν αντοχή στο ψύχος κατά τη διάρκεια του χειμώνα και χρησιμοποιούνται επίσης για την εαρινή της αναβλάστηση.

Τα γνωστά φυμάτια σχηματίζονται στα ριζίδια της μηδικής σχεδόν ταυτόχρονα με το σχηματισμό των πρώτων φύλλων στα νεαρά φυτά. Ο αριθμός των φυματίων στις ρίζες, σύμφωνα με διάφορους ξένους ερευνητές, επηρεάζεται από τη γονιμότητα του εδάφους και τη διάρκεια της φωτοπεριόδου, ενώ η δράση των αζωτοβακτηρίων σ' αυτά επηρεάζεται από τη φωτοσύνθεση, τη φυλλική επιφάνεια και τις μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Μεγαλύτερος αριθμός φυματίων παρατηρείται σε γόνιμα εδάφη και σε περιβάλλοντα με μακρά φωτοπερίοδο.

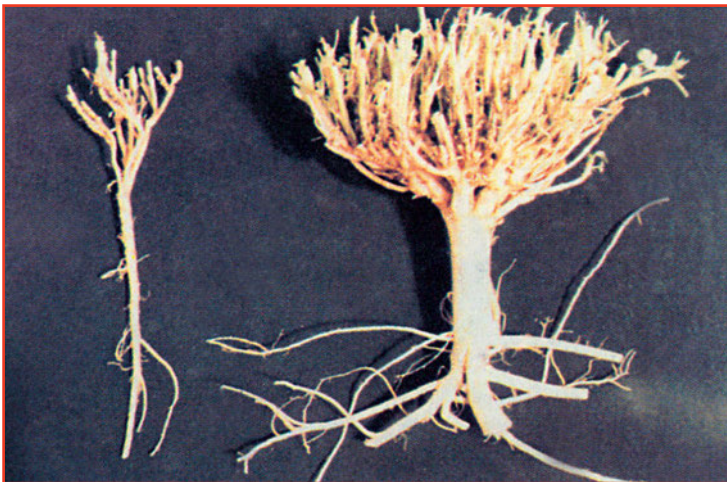
**Άνθη:** Τα άνθη της μηδικής εμφανίζονται στην κορυφή των στελεχών (εικ.6.1) και σχηματίζουν πυκνό βότρυ, χρώματος ανοιχτού έως σκούρου ιώδους (μωβ), με αποχρώσεις προς το γαλάζιο ή το κόκκι-

νο, ανάλογα με την ποικιλία. Είναι μικρά και έχουν τη χαρακτηριστική μορφολογία του άνθους των ψυχανθών. Η μηδική είναι φυτό σταυρογονιμοποιούμενο, και εντομόφιλο.



**Εικόνα 6.1**

Φυτό κοινής μηδικής ανθισμένο.



**Εικόνα 6.2**

Κεφαλή μηδικής, αριστερά σε νεαρό και δεξιά σε αναπτυγμένο φυτό.

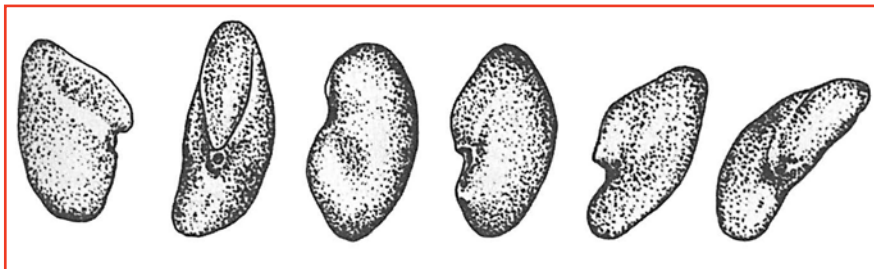
**Καρποί:** Οι καρποί είναι χαρακτηριστικοί σπειροειδείς λοβοί, κιτρινοπράσινου έως καστανού χρώματος και παραμένουν κλειστοί σε ώριμη κατάσταση.

Οι **σπόροι** έχουν σχήμα νεφροειδές ή και τριγωνικό, ωσειδές μερικές φορές, χρώμα κιτρινοπράσινο λαδί και είναι πολύ μικροί (εικ. 6.3). Το βάρος των 1.000 σπόρων κυμαίνεται από 1,8-3,0 γραμμάρια, δηλαδή 1 κιλό μηδικόσπορου περιλαμβάνει 340.000 έως 560.000 σπόρους, περίπου.

Στο σπόρο της μηδικής, μερικές φορές, ανευρίσκονται και οι λεγόμενοι **σκληροί σπόροι**, σε διάφορα ποσοστά, κι αυτό οφείλεται σε γενετικούς και οικολογικούς παράγοντες. Πρόκειται για σπέρματα με σκληρό περισπέρμιο, το οποίο δεν είναι εύκολα διαπερατό από το νερό, που δύσκολα φυτρώνουν. Το φαινόμενο είναι ανεπιθύμητο και το ποσοστό των σκληρών σπόρων πρέπει να εξετάζεται πριν από τη σπορά.

## 6.2.4 Βιολογικός κύκλος

Πρόκειται για είδος **πολυετές** και **πολλαπλών κοπών**, με ικανότητα ταχείας αναβλάστησης μετά από κάθε κοπή του χόρτου του. Οι ποτιστικοί μηδικέωνες της χώρας μας, αποδίδουν καλής ποιότητας και οικονομικά συμφέρουσες ποσότητες χόρτου, μέχρι και τον τέταρτο ή πέμπτο χρόνο από τη σπορά τους, ενώ σε βορειότερες χώρες μέχρι τον τρίτο ή τέταρτο χρόνο, το πολύ.



**Εικόνα 6.3**

Ωριμα σπέρματα μηδικής με διάφορα σχήματα (σε μεγέθυνση).

## 6.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 6.2.5.1 Κλίμα

Από άποψη συνθηκών κλίματος, η μηδική έχει ευρεία προσαρμοστικότητα, όπως αποδεικνύεται και από τη μεγάλη διάδοση της σ' όλο τον κόσμο. Εντούτοις, αναπτύσσεται καλύτερα σε κλίματα με ήπιους χειμώνες και ζεστά και ξερά καλοκαίρια, εφόσον βέβαια υπάρχει νερό για πότισμα. Η θερμοκρασία, μπορεί να πει κανείς πως δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την εξάπλωση της μηδικής. Το φύτευμα των σπόρων της απαιτεί θερμοκρασίες επιφανειακού εδάφους τουλάχιστον 5-6 °C, ενώ μέχρι τους 20 °C γίνεται ταχύτερο και πληρέστερο. Η αναβλάστηση κατά την άνοιξη ξεκινά με θερμοκρασίες αέρα 7-9 °C, ενώ η ταχύτερη ανάπτυξη των φυτών της πραγματοποιείται με μέσες θερμοκρασίες περί τους 25 °C. Η ανάπτυξη των μικρών φυτών της σταματά σχεδόν κάτω απ' τους 10 °C και πάνω απ' τους 35 °C.

Η αντοχή της στο ψύχος, εξάλλου, είναι αξιόλογη (οι ευαίσθητες ποικιλίες της, που είναι κατάλληλες για την Ελλάδα, αντέχουν μέχρι -10° C, ενώ οι ανθεκτικές μέχρι -15 με -20 °C).

Από έρευνες έχει βρεθεί ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της ποσότητας των αποθησαυριστικών ουσιών στις ρίζες της, κατά το χειμώνα και της αντοχής της στο ψύχος, καθώς και της παραγωγικότητάς της κατά το επόμενο έτος. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να σταματούν οι θερισμοί ή η βόσκηση της μηδικής, 2-3 εβδομάδες πριν από την είσοδό της στη χειμερία νάρκη (έναρξη φθινοπωρινών παγετών), ώστε να της δίνεται η ευκαιρία με τη φωτοσύνθεση στο διάστημα αυτό, να αποθηκεύει τα αναγκαία θρεπτικά συστατικά.

Παρόλο που η μηδική είναι ανθεκτική στην ξηρασία και καταφέρνει να επιβιώνει σε ξηρές περιόδους, έχει πολύ μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Ως ξηρική καλλιέργεια αποδίδει ικανοποιητικά σε πολλές περιοχές της χώρας μας, όπου οι φυσικές βροχοπτώσεις είναι αυξημένες ή η στάθμη του υπόγειου νερού είναι κοντά στο ριζόστρωμα. Όμως, η ποτιστική μηδική, υπό τις συνθήκες της χώρας μας, αποδίδει 5-7 κοπές, ενώ η ξηρική μόνο 2-3.

Ως συμπέρασμα για την προσαρμοστικότητα της μηδικής, θα μπορούσε κανείς να πει πως κανένα ίσως άλλο χορτοδοτικό είδος δε συγκεντρώνει τόσα πολλά πλεονεκτήματα, όσα η μηδική, υπό τις συνθήκες της χώρας μας, στην οποία η καλλιέργειά της έχει επεκτα-

θεί περισσότερο στη βόρεια, την κεντρική και τη δυτική Ελλάδα και λιγότερο στη νότια και τα νησιά.

### 6.2.5.2 Έδαφος

Σχετικά με τις απαιτήσεις σε έδαφος, η μηδική παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα. Καλύτερα εδάφη είναι τα βαθιά, διαπερατά, μέσης μηχανικής σύστασης, με καλή αποστράγγιση, με ουδέτερη αντίδραση και πλούσια σε ασβέστιο. Πρέπει ν' αποφεύγονται τα πολύ όξινα (pH κάτω του 6), όπως και τα πολύ αλκαλικά, τα πολύ συνεκτικά, όσα έχουν αδιαπέρατο στρώμα σε πολύ μικρό βάθος (30-40 εκατοστών), τα πολύ αμμουδερά (ελαφρά), τα φτωχά σε ασβέστιο, κι αυτά που δε στραγγίζουν καλά.

Παρόλο που το ριζικό σύστημα της μηδικής φθάνει σε μεγάλο βάθος, μπορεί να καλλιεργηθεί και σε εδάφη των οποίων η υπόγεια στάθμη νερού ή το αδιαπέρατο υπόστρωμα βρίσκονται σε βάθος 80-90 εκατοστών, αρκεί το ύψος της υπόγειας στάθμης να είναι σταθερό. Αν αυτό δε συμβαίνει, κάθε φορά που ένα μέρος του ριζικού συστήματος κατακλύζεται, θα σαπίζει.

Όσο για την οξύτητα του εδάφους, στην οποία η μηδική είναι πολύ ευαίσθητη, αν η τιμή του pH είναι κοντά στο 6, μπορεί να γίνει διόρθωση της οξύτητας με **ασβέστωση του εδάφους**, αφού πρώτα γίνει ασβεστομέτρηση, ώστε να προστεθεί η σωστή ποσότητα ασβέστου. Συγκεκριμένα, προστίθενται περί τα 500 κιλά σβησμένης και λειοτριβημένης ασβέστου κατά στρέμμα, ποσότητα η οποία κατανέμεται ομοιόμορφα και παραχώνεται σε βάθος 10 εκατοστών περίπου, περί τους 6-12 μήνες πριν από την εγκατάσταση του μηδικεύνα.

Το ασβέστιο, εκτός από ρυθμιστής της εδαφικής οξύτητας και βελτιωτής της υφής του, είναι και θρεπτικό συστατικό για τη μηδική και προσδίδει σ' αυτήν αντοχή σε αντιξοότητες του περιβάλλοντος, καθώς και μακροβιότητα.

Αντίθετα, η μηδική παρουσιάζει μέση ως μεγάλη ανεκτικότητα στα αλκάλια και τα άλατα του εδάφους, δεν αντέχει όμως στα πολύ αλκαλικά εδάφη.

## 6.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 6.2.6.1 Αμειψισπορά

Η μηδική χρησιμοποιείται ευρύτατα ως φυτό αμειψισποράς, επει-

δή βελτιώνει σημαντικά τη φυσική κατάσταση και τη γονιμότητα των χωραφιών. Παράλληλα, ως αζωτοδεσμευτικό, συντελεί στη μείωση των χημικών λιπασμάτων σ' αυτά, δηλαδή η καλλιέργειά της συμβάλλει στη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, βελτιώνει την υφή του εδάφους αυξάνοντας τα συσσωματώματα, το πορώδες και την οργανική του ουσία. Υπολογίζεται ότι δεσμεύει περισσότερο από 22 κιλά ατμοσφαιρικού αζώτου ανά στρέμμα, το χρόνο, με τη βοήθεια των αζωτοβακτηρίων, ενώ σ' όλη τη διάρκεια της ζωής της αφήνει στο έδαφος περί τους 3-4 τόνους φυτικών υπολειμμάτων (ρίζες, φύλλα, στελέχη), ανά στρέμμα, τα οποία μετατρέπονται σε οργανική ουσία. Επιπρόσθετα, με το βαθύ ριζικό της σύστημα εκμεταλλεύεται τα βαθύτερα στρώματα του εδάφους, αντλώντας νερό και θρεπτικά στοιχεία. Για τους λόγους αυτούς θεωρείται άριστο προηγούμενο για τις καλλιέργειες που την ακολουθούν, όταν βέβαια γίνεται έγκαιρα η ενσωμάτωσή της, ώστε να αποδώσει όλα αυτά τα συστατικά στο έδαφος. Καλή εκμετάλλευση του εμπλουτισμένου εδάφους που αφήνει η μηδική, κάνουν τα σιτηρά, όπως ο αραβόσιτος κ.λπ. Όσο για τις καλλιέργειες που θα προηγηθούν της μηδικής, θα πρέπει να αφήνουν το χωράφι καθαρό από ζιζάνια και να μην εγκαταλείπουν χοντρές ρίζες που δύσκολα σαπίζουν (όπως το σόργο, το βαμβάκι, ο αραβόσιτος), ιδιαίτερα στα βαριά αργιλλώδη εδάφη, γιατί είναι πολύ δύσκολο να πετύχει το φύτευμα των λεπτών σπόρων της μηδικής σε τέτοια χωράφια.

Επίσης, για τους ίδιους λόγους, για να ξανασπείρουμε στο ίδιο χωράφι μηδική θα πρέπει να περάσουν τουλάχιστον τρία χρόνια.

#### **6.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά**

Η καλή προετοιμασία του χωραφιού πριν από τη σπορά της μηδικής, έχει μεγάλη σπουδαιότητα, για να είναι πετυχημένη η καλλιέργεια σ' όλη τη διάρκεια της ζωής του μηδικεώνα (περί τα 5 χρόνια). Η καλή προετοιμασία του εδάφους αποβλέπει στην καλή εγκατάσταση του μηδικεώνα, που έχει ως βασική προϋπόθεση τη δημιουργία της κατάλληλης σποροκλίνης. Ως κατάλληλη σποροκλίση για τη σπορά της μηδικής χαρακτηρίζεται ένα άριστα ψιλοχωματισμένο επιφανειακά έδαφος, καλά ισοπεδωμένο, χαλαρό, πλούσιο σε οργανική ουσία, κατά το δυνατό, που διατηρεί την υγρασία του (ρώγος) και τον αερισμό του και είναι απαλλαγμένο από ζιζάνια. Η ανάγκη καλής σποροκλίνης είναι επιτακτική στη μηδική, γιατί έχει πολύ μικρό σπόρο που πρέπει να σπαρθεί σε πολύ ψιλοχωματισμένο και υγρό έδαφος,

για να φυτρώσει καλά, καθώς επίσης και γιατί τα νεαρά φυτά της είναι πολύ ευαίσθητα στον ανταγωνισμό των ζιζανίων. Οι εργασίες, που είναι απαραίτητο να γίνουν για την επίτευξη αυτού του σκοπού, εξαρτώνται από την προηγούμενη καλλιέργεια, την κατάσταση του χωραφιού (ύπαρξη πολυετών ζιζανίων, αδιαπέρατο στρώμα κ.λπ.), την εποχή σποράς, τη δυνατότητα άρδευσης ή μη κ.λπ.

Αν υπάρχουν πολυετή ζιζάνια ή αδιαπέρατο στρώμα εδάφους, το οποίο δημιουργείται, όταν οι διάφορες καλλιεργητικές εργασίες γίνονται επί σειρά ετών στο ίδιο βάθος, τότε προηγείται απαραίτητως ένα βαθύ καλοκαιρινό όργωμα. Επίσης, κατά το καλοκαίρι, γίνεται και ισοπέδωση του χωραφιού, αν είναι απαραίτητη.

Μετά το όργωμα και λίγο πριν τη σπορά, γίνονται οι απαραίτητες δευτερεύουσες καλλιεργητικές εργασίες, που αποσκοπούν στην καταστροφή των ετήσιων ζιζανίων και στον ψιλοχωματισμό του επιφανειακού στρώματος του εδάφους, δηλαδή πέρασμα με δισκοσβάρνα, καλλιεργητή, φρέζα, κύλινδρο κ.λπ., ανάλογα με την υφή του εδάφους και τις καιρικές συνθήκες.

Πάντοτε όμως, πρέπει να αποφεύγονται άσκοπα οργώματα και σβαρνίσματα που εξαντλούν την εδαφική υγρασία, κοντά στη σπορά, ιδιαίτερα στις ξηρικές καλλιέργειες.

Γενικότερα, μετά το καλοκαιρινό όργωμα, η προετοιμασία της σποροκλίνης για τη φθινοπωρινή σπορά είναι σχετικά δυσκολότερη, γιατί το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί είναι μικρό, ενώ για την ανοιξιάτικη σπορά πρέπει να γίνεται με μεγαλύτερη επιμέλεια.

Όταν η μηδική σπέρνεται για πρώτη φορά σ' ένα χωράφι, είναι σκόπιμος ο εμβολιασμός του εδάφους με αζωτοβακτήρια. Κατά την άποψη ορισμένων ειδικών περί την καλλιέργεια της μηδικής, αζωτοβακτήρια ενδημούν σε όλα σχεδόν τα εδάφη της χώρας μας, ώστε να μη χρειάζεται εμβολιασμός, εκτός ίσως από ορισμένες απομονωμένες περιοχές.

### 6.2.6.3 Σπορά

Υπό τις συνθήκες της χώρας μας, η μηδική σπέρνεται συνήθως νωρίς την άνοιξη, αλλά μπορεί να σπαρθεί με επιτυχία και νωρίς το φθινόπωρο. Η μηδική μπορεί να σπέρνεται και στην αρχή του καλοκαιριού, αλλά τότε υπάρχουν κάποιες δυσκολίες για την εξασφάλιση της απαραίτητης εδαφικής υγρασίας, εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών, που αποξηραίνουν γρήγορα το έδαφος, καθώς επίσης και από τις ασθένειες των νεαρών φυτών, που εμφανίζονται εντονότερες.

Η φθινοπωρινή σπορά αρχίζει το Σεπτέμβριο και πρέπει να τε-

λειώνει στο τέλος του ίδιου μήνα στις βορειότερες και ψυχρότερες περιοχές. Στις νοτιότερες και θερμότερες περιοχές αρχίζει στις 15-20 Οκτωβρίου, ώστε τα φυτά να έχουν εγκατασταθεί καλά στο έδαφος και να αναπτύξουν την "κεφαλή" τους, πριν έλθουν οι παγωνιές του χειμώνα. Πλεονέκτημα της φθινοπωρινής σποράς είναι η πλήρης σχεδόν παραγωγή κατά την πρώτη χρονιά της εγκατάστασης του φυτού. Μειονεκτήματα αποτελεί η ανάγκη ποτισμάτων για το φύτευμα, ο κίνδυνος καταστροφής των νεαρών φυταρίων από πρώιμους παγετούς και ο κίνδυνος έντονου ανταγωνισμού των νεαρών φυτών από τα ζιζάνια, τα οποία είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στο χειμωνιατικό ψύχος, κι έτσι η μηδική δεν καταφέρνει ν' αναπτυχθεί πυκνά.

Η ανοιξιάτικη σπορά αρχίζει από το Φεβρουάριο στις νοτιότερες περιοχές και τελειώνει μέσα στο πρώτο 15νθήμερο του Απριλίου στις βορειότερες, αφού το φύτευμα του σπόρου της μηδικής γίνεται άνετα, όταν η θερμοκρασία του εδάφους σταθεροποιηθεί γύρω στους 7 °C. Αν γίνει αργότερα, τότε το φύτευμα του σπόρου είναι δύσκολο, ακόμη κι όταν ποτίζεται με τεχνητή βροχή, οπότε οι πιθανότητες εγκατάστασης μηδικώνα καλής πυκνότητας είναι μειωμένες. Πλεονεκτήματα της πρώιμης ανοιξιάτικης σποράς είναι το φύτευμα του σπόρου χωρίς πότισμα συνήθως, η απουσία κινδύνων από παγετούς, ο μικρότερος ανταγωνισμός από ζιζάνια (γιατί τα φυτά της μηδικής αναπτύσσονται τότε ταχύτερα) και οι λιγότερες προσβολές των νεαρών φυταρίων από ασθένειες. Επομένως, η εγκατάσταση του μηδικώνα είναι πιο σίγουρη και η φυτεία γίνεται πιο πυκνή. Μειονέκτημα αποτελεί η μικρότερη παραγωγή, σε σύγκριση με τη φθινοπωρινή σπορά, κατά το πρώτο έτος της εγκατάστασης. Όσο πιο όψιμα γίνεται η ανοιξιάτικη σπορά, τόσο η διαφορά αυτή αυξάνει, ενώ ταυτόχρονα μειώνονται ορισμένα από τα πλεονεκτήματα που ήδη αναφέρθηκαν.

Για τη σπορά της μηδικής χρησιμοποιούμε από 1 μέχρι 2,5 κιλά σπόρου ανά στρέμμα, ανάλογα με το σκοπό της καλλιέργειας, τον τύπο της σπαρτικής μηχανής κ.λπ.

Ειδικότερα, από το Ι.Κ.Φ.Β. συστήνεται ποσότητα σπόρου 2-2,5 κιλά ανά στρέμμα για τις σανοδοτικές και 1-1,5 κιλά ανά στρέμμα για τις σποροπαραγωγικές καλλιέργειες, όταν η σπορά γίνεται με κοινή σπαρτική μηχανή σιταριού. Όταν η σπορά γίνεται με ειδικές για λεπτούς σπόρους σπαρτικές μηχανές, τότε οι ποσότητες αυτές μειώνονται στο μισό. Θεωρητικά, ο αριθμός των φυτών ανά στρέμμα πρέπει να κυμαίνεται από 175.000 - 200.000 περίπου, για περιβάλλοντα όμοια με αυτό της χώρας μας. Στη γεωργική πράξη χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες ποσότητες σπόρου. Αυτό, εκτός από άσκοπη επιπλέον

δαπάνη, συχνά είναι και τεχνικό λάθος, γιατί έχει ως συνέπεια τον έντονο ανταγωνισμό των φυτών για φως, νερό, ανόργανα στοιχεία και τελικά κακή αξιοποίηση των παραγωγικών δυνατοτήτων της καλλιέργειας.

Στις **συγκαλλιέργειες μηδικής** με αγροστώδη, πρέπει να χρησιμοποιείται λιγότερος σπόρος απ' ό τι στην αμιγή καλλιέργεια, αλλά η ακριβής ποσότητα καθορίζεται από την εμπειρία ή τη δοκιμή για κάθε περιοχή, ώστε να μην καταπνίγεται το ένα είδος από το άλλο, που ενδεχόμενα ευνοείται περισσότερο από το περιβάλλον. Έτσι, π.χ. σ' ένα δροσερό περιβάλλον μπορεί να σπαρθεί η αναλογία 1,5 κιλά σπόρου μηδικής με 0,5 κιλά σπόρου δακτυλίδας, ή 0,8 κιλά σπόρου φεστούκας, ή 0,4 κιλά σπόρου λόλιου ανά στρέμμα.

Ο σπόρος πρέπει να έχει βλαστικότητα τουλάχιστον 90%, όσο το δυνατό μικρότερη περιεκτικότητα σε σκληρούς σπόρους και να είναι εντελώς απαλλαγμένος από σπόρους ζιζανίων και κυρίως κουσκούτας.

Οι γραμμές σποράς πρέπει να απέχουν 20-25 εκατοστά μεταξύ τους στις σανοδοτικές και 40 εκατοστά στις σποροπαραγωγικές καλλιέργειες. Για τις ξηρικές σποροπαραγωγικές καλλιέργειες συστήνονται αποστάσεις γραμμών 50-60 εκατοστών.

Το βάθος σποράς είναι μέχρι 2 εκατοστά στα βαριά εδάφη και μέχρι 3-4 εκατοστά στα ελαφρά.

Μετά τη σπορά, συνήθως ακολουθεί ένα ελαφρό **κυλίνδρισμα**, για να έλθει σε επαφή ο σπόρος με το υγρό έδαφος και να έχουμε ομοιόμορφο φύτρωμα, εκτός αν οι συνθήκες δεν το επιτρέπουν (π.χ. βαριά ή αλατούχα χωράφια), οπότε πρέπει να αποφεύγεται.

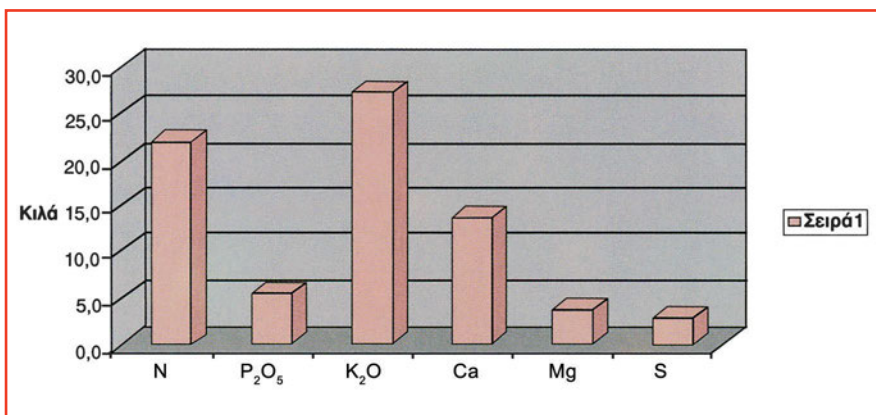
#### 6.2.6.4 Λίπανση

Από μελέτες ξένων ερευνητών έχουν υπολογιστεί οι ποσότητες των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca, Mg, S, καθώς και των ιχνοστοιχείων Mn, B, Cu, Zn, Fe και Mo, που απομακρύνονται από το έδαφος με την καλλιέργεια της μηδικής. Στο ιστόγραμμα της εικ.6.4 φαίνονται οι ποσότητες των κυριότερων ανόργανων στοιχείων που απομακρύνονται από το έδαφος, κάθε χρόνο, για κάθε 1.000 κιλά παραγωγής σε σανό.

Για τη λίπανση της μηδικής, από μια σειρά πειραμάτων του I.K.Φ.B., που δικτυώθηκαν σε διάφορες περιοχές της χώρας, προέκυψε ότι:

**α.** Η προσθήκη αζώτου δεν ασκεί καμιά επίδραση στην απόδοση της μηδικής, εκτός από τα χωράφια που καλλιεργούνται για πρώτη

φορά με μηδική, οπότε στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών, χρειάζεται μικρή προσθήκη αζώτου. Και σ' αυτή όμως την περίπτωση, ο εμβολιασμός του εδάφους με τα κατάλληλα αζωτοβακτήρια είναι η οικονομικότερη λύση, γιατί η μικρή ποσότητα αζώτου που θα χορηγηθεί, συνήθως καταναλώνεται από τα αγροστώδη ζιζάνια, τα οποία ανταγωνίζονται έντονα τη μηδική.



**Εικόνα 6.4**

Ποσότητες ανόργανων στοιχείων σε κιλά, που απομακρύνονται από το έδαφος, ανά έτος καλλιέργειας, για κάθε 1.000 κιλά παραγωγής σε σανό.

- β.** Αντίθετα, η προσθήκη φωσφόρου σχεδόν πάντοτε αυξάνει σημαντικά τις αποδόσεις σε σανό και σε σπόρο. Η αναγκαία ποσότητα είναι 9-12 μονάδες P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, δηλαδή 45-60 κιλά φωσφορικού λιπάσματος τύπου 0-20-0, ανά στρέμμα ετησίως. Πρέπει δε να τονιστεί ότι είτε όλη μαζί, περί το τέλος του χειμώνα, χορηγείται η ποσότητα αυτή, είτε τμηματικά μετά από κάθε κοπή, το αποτέλεσμα είναι το ίδιο.
- γ.** Η προσθήκη καλίου δεν άσκησε καμιά επίδραση στην απόδοση της μηδικής, στις περιοχές που έγινε ο πειραματισμός. Πάντως, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ξένων πειραμάτων, η προσθήκη τουλάχιστον 10 μονάδων K<sub>2</sub>O, πριν από τη σπορά, είναι σκόπιμη στα εδάφη που δεν είναι επαρκώς εφοδιασμένα με αφομοίωσιμο κάλιο (συνήθως όξινα και φτωχά εδάφη).

Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο ασβέστιο, που δεν είναι μόνο ρυθμιστικό της οξύτητας του εδάφους και εδαφοβελτιωτι-

κό, αλλά και στοιχείο που συμμετέχει στη διαδικασία θρέψης της μηδικής, γι' αυτό πρέπει να προστίθεται εκεί που παρουσιάζεται έλλειψη (βλ. έδαφος ανωτέρω).

### 6.2.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η παρουσία ζιζανίων μέσα στο μηδικώνα είναι ανεπιθύμητη, για τους γνωστούς λόγους ανταγωνισμού, αλλά και της μείωσης της θρεπτικής αξίας ή υποβάθμισης της ποιότητας του χόρτου της, με μετάδοση, μερικές φορές, δυσάρεστων οσμών στα ζωικά προϊόντα (γάλα, τυρί, κρέας κ.λπ.).

Η έγκαιρη και αποτελεσματική καταπολέμησή τους είναι αναγκαία και γι' αυτό λαμβάνονται καλλιεργητικά και διαχειριστικά μέτρα, όπως η χρησιμοποίηση καθαρού σπόρου, η επιλογή καθαρών χωραφιών, ο θερισμός του χόρτου με ετήσια ζιζάνια, πριν ωριμάσουν οι σπόροι τους, η κατάλληλη λίπανση και διαχείριση του μηδικώνα κ.λπ.. Πέρα όμως απ' αυτά, συστήνεται η χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων, όπως π.χ. των προφυτρωτικών Μποναλάν, Επτάμ, Ντακθάλ κ.λπ. και των μεταφυτρωτικών Εμπουτόν ή Πρεβενόλ, για νεόσπαρτη μηδική πρώτου έτους, ή Ντιουρόν, Εταζίν κ.λπ., για παλιές φυτείες μηδικής.

### 6.2.6.6 Άρδευση

Δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία ότι υπό τις ελληνικές συνθήκες, η άρδευση όχι μόνο είναι αναγκαία, αλλά πολλές φορές αναπόφευκτη. Η μηδική έχει πολύ μεγάλες ανάγκες σε νερό και πρέπει σ' όλο το βάθος του ριζοστρώματος (περί τα 80 εκατοστά), να υπάρχει διαθέσιμη υγρασία.

Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει με κάθε πότισμα να χορηγούνται από 75 κυβικά μέτρα νερού ανά στρέμμα, στα ελαφρά και μέχρι 180 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα, στα βαριά εδάφη.

Στις περισσότερες περιπτώσεις στην πράξη, χορηγούνται από 60 μέχρι 120 κυβικά μέτρα νερού ανά στρέμμα και γίνονται 1 έως 2 ποτίσματα από κοπή σε κοπή. Στα πολύ ελαφριά εδάφη μερικές φορές γίνονται και 3 ποτίσματα.

Για το πότισμα των μηδικώνων σήμερα έχουν εγκαταλειφθεί παλιότεροι τρόποι (κατάκλυση, υπόγειο πότισμα κ.λπ.) κι έχει διαδοθεί και επικρατήσει η τεχνητή βροχή, περισσότερο με ράμπες και καρούλια. Στα πολύ ελαφρά εδάφη, μερικές φορές χρειάζονται και 3 ποτίσματα.

Μετά τη συγκομιδή του χόρτου από το έδαφος, συνιστάται να γί-

νεται αμέσως πότισμα για να βοηθηθεί η γρήγορη αναβλάστηση των φυτών.

Σύμφωνα με σχετικά πειράματα ξένων ερευνητών, η μηδική έχει αυξημένες απαιτήσεις σε νερό 4-6 ημέρες πριν από την άνθιση.

Όμως, η μηδική δεν αντέχει καθόλου στην κατάκλυση με νερό, ιδιαίτερα το καλοκαίρι, και μπορεί να πάθει ασφυξία.

Στις σποροποαραγωγικές καλλιέργειες, το πότισμα πρέπει να γίνεται κατά την έναρξη του σχηματισμού των ταξιανθιών (στάδιο μούρου) και ποτέ κατά την άνθιση, ώστε να έχουμε συνθήκες ευνοϊκές για καλή επικονίαση και πλούσια καρπόδεση. Τα επόμενα ποτίσματα, από την άνθιση και μετά, πρέπει να γίνονται με φειδώ, όταν υπάρχει πραγματική ανάγκη και να είναι ελαφρά, γιατί αλλιώς θα υπάρξουν αναβλαστήσεις που είναι επιζήμιες.

#### 6.2.6.7 Συγκομιδή και διαχείριση

Ο θερισμός της μηδικής γίνεται με κοινά χορτοκοπτικά μηχανήματα, ελκόμενα ή αυτοκινούμενα, εύκολα και χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, γιατί τα φυτά της στέκονται όρθια και δεν πλαγιάζουν, όπως άλλα ψυχανθή. Κατά τη συγκομιδή της μηδικής, πρέπει πρώτα να καθορισθεί το κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης των φυτών, στο οποίο θα πραγματοποιηθεί ο θερισμός, ώστε η παραγωγή χόρτου ή καρπών, να συνδυάζει την καλύτερη δυνατή ποσότητα και ποιότητα, όχι μόνο για τη συγκεκριμένη κοπή, αλλά για το σύνολο των κοπών, σ' όλη τη διάρκεια ζωής του μηδικεύνα.

Πολλά σπουδαία χαρακτηριστικά της μηδικής, όπως η παραγωγικότητα και η διάρκεια ζωής του μηδικεύνα, η ποιότητα του χόρτου, η αντοχή των φυτών στο ψύχος και την ξηρασία κ.ά., επηρεάζονται από τα στάδια και τη συχνότητα κοπών του χόρτου.

Η πρώτη ανοιξιάτικη κοπή ποτιστικής σανοδοτικής καλλιέργειας, κατά το πρώτο έτος εγκατάστασης του μηδικεύνα, γίνεται στο στάδιο της έναρξης προς γενίκευση της άνθισης (40-45%). Στο στάδιο αυτό, οι ποσότητες υδατανθράκων που έχουν αποθηκευθεί στις ρίζες είναι αρκετές, ώστε η ευρωστία των φυτών να είναι υψηλού βαθμού. Βέβαια, η ποιότητα του χόρτου αυτής της κοπής θα ήταν καλύτερη, αν η κοπή γινόταν στην έναρξη της άνθισης, αλλά αυτό θα απέβαινε σε βάρος της ταχύτητας αναβλάστησης και του αριθμού των επόμενων κοπών.

Οι επόμενοι θερισμοί του καλοκαιριού γίνονται στο στάδιο της έναρξης της άνθισης, εφόσον βέβαια η βλάστηση είναι ώριμη και δεν έχει ακόμη ξεκινήσει νέα αναβλάστηση από τις κεφαλές των φυτών

στη βάση τους, ενώ τα φυτά έχουν ήδη ύψος τουλάχιστον 60 εκατοστά. Σε κάποιες φθινοπωρινές κοπές, μπορεί η άνθιση να καθυστερεί. Τότε αποφασίζεται ο θερισμός με κριτήριο το ύψος των φυτών, την ωριμότητα της βλάστησης και την έναρξη τυχόν νέας αναβλάστησης στις πρωιμότερες κεφαλές των φυτών, στη βάση τους.

Ο τελευταίος όμως θερισμός του καλοκαιριού προς το φθινόπωρο πρέπει να γίνεται με κριτήριο το ύψος των φυτών, το οποίο πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 εκατοστά και οπωσδήποτε 2-3 εβδομάδες πριν από την έλευση των πρώτων φθινοπωρινών παγετών, ώστε να δοθεί χρονικό περιθώριο στα φυτά να δημιουργήσουν με τη φωτοσύνθεση και να αποθηκεύσουν κάποιες ποσότητες υδατανθράκων στις ρίζες τους.

Οι θερισμοί των επομένων ετών γίνονται όπως και στον πρώτο χρόνο.

Οι κοπές σε πρωιμότερα από την έναρξη της άνθισης στάδια, δίνουν χόρτο ανώτερης ποιότητας, αλλά μειωμένης ποσότητας, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν την ευρωστία των φυτών, με τελικό αποτέλεσμα τη μικρότερη διάρκεια ζωής του μηδικώνα. Από την άλλη, οι κοπές σε οψιμότερα από την πλήρη άνθιση στάδια, δίνουν χόρτο κατώτερης ποιότητας, λόγω απώλειας των κατώτερων φύλλων και συγχρόνως λόγω ξυλοποίησης των στελεχών των φυτών, με αποτέλεσμα την αύξηση της περιεκτικότητας του χόρτου σε κυτταρίνες, σε βάρος των πρωτεϊνών και αυξημένη περιεκτικότητα σε μη πεπτά συστατικά.

Στις ξηρικές καλλιέργειες ισχύουν περίπου τα ίδια κριτήρια για τις κοπές, αλλά είμαστε λίγο ελαστικότεροι τόσο ως προς την πρόοδο της άνθισης, όσο και ως προς το ύψος των φυτών. Συγκεκριμένα, η έναρξη της άνθισης και τα 35-45 εκατοστά ύψους φυτών αρκούν τις περισσότερες φορές.

Στη χώρα μας οι ποτιστικές καλλιέργειες δίνουν 5-7 κοπές το χρόνο, ενώ οι ξηρικές 2-3 κοπές συνήθως. Όμως, για τις σανοδοτικές καλλιέργειες δεν είναι πάντοτε δυνατός ο ακριβής καθορισμός του σταδίου κοπής του χόρτου, γιατί δίνεται προτεραιότητα στις μετεωρολογικές προβλέψεις, ώστε να αποφευχθούν βροχές κατά τη φυσική αποξήρανση του χόρτου. Οι βροχές θα υποβάθμιζαν την ποιότητα του σανού πολύ περισσότερο από μια καθυστέρηση 3-4 ημερών στον ακριβή καθορισμό του κατάλληλου σταδίου θερισμού.

Αν η μηδική καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου, τότε κατά τον πρώτο χρόνο της ηλικίας του μηδικώνα δε γίνεται καμιά κοπή της αρχικής βλάστησης, αλλά αφήνεται αυτή μέχρι τη σποροποίηση. Κατά τα επόμενα χρόνια, γίνεται πρώτα ένας ανοιξιάτικος θερισμός

του χόρτου, που αποξηραίνεται για σανό και η βλάστηση που ακολουθεί αφήνεται για παραγωγή σπόρου. Ο χρόνος του ανοιξιάτικου αυτού θερισμού ρυθμίζεται έτσι ώστε η ανθοφορία της επόμενης αναβλάστησης να συμπίπτει με κλιματικές συνθήκες ευνοϊκές για την επικονίαση, τη γονιμοποίηση, την καρπόδεση και τη θρέψη του σπόρου. Στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας, το πρώτο 15νθήμερο του Ιουνίου συγκεντρώνει πολύ καλές προϋποθέσεις για το σκοπό αυτό. Τα έντομα επικονιαστές (κυρίως μέλισσες) είναι συνήθως αρκετά αυτή την εποχή. Όμως, ακόμη καλύτερα αποτελέσματα στην καρπόδεση έχει και η τοποθέτηση 1-2 κυψελών ανά στρέμμα μηδικώνα. Βέβαια, αν για οποιοδήποτε απρόβλεπτο λόγο δεν εξελιχθεί ευνοϊκά η ανθοφορία της δεύτερης αυτής αναβλάστησης, τότε μπορούμε να τη θερίσουμε πάλι για σανό και ν' αφήσουμε για παραγωγή σπόρου την επόμενη τρίτη αναβλάστηση.

Η συγκομιδή του σπόρου γίνεται στο στάδιο εκείνο κατά το οποίο το 75-80% των λοβών έχει ήδη πάρει κιτρινωπό προς καστανό χρώμα. Συνήθως, η ώριμη χορτομάζα θερίζεται με κοινό χορτοκοπτικό μηχάνημα, αποξηραίνεται με φυσικές συνθήκες σε γραμμές επί 2-3 ημέρες, αφού αναποδογυριστεί για την αποξήρανση και της κάτω επιφάνειάς της και στη συνέχεια αλωνίζεται με κατάλληλα ρυθμισμένες (στροφές, κόσκινά κ.λπ.) θεριζαλωνιστικές μηχανές σιτηρών. Απευθείας θεριζαλωνισμός μπορεί να γίνει, όταν στη χορτομάζα δεν υπάρχουν νεαρά πράσινα χλωρά στελέχη από αναβλάστηση.

Για διευκόλυνση του θεριζαλωνισμού γίνεται ψεκασμός με διάφορες χημικές αποφυλλωτικές ουσίες, που επιταχύνουν την ξήρανση φύλλων και βλαστών. Ανάλογα με την περιοχή και τις κλιματικές συνθήκες, στις σποροπαραγωγικές καλλιέργειες γίνεται μια κοπή για σπόρο και άλλες 2-3 για σανό, κάθε χρόνο.

Το χόρτο της μηδικής πρέπει να θερίζεται σε ύψος 5 εκατοστών περίπου από το έδαφος, ώστε να έχουμε τα καλύτερα αποτελέσματα. Κοπή σε μεγαλύτερο ύψος επιφέρει απώλεια παραγωγής, ενώ σε μικρότερο ύψος μπορεί να επιφέρει σοβαρές ζημιές στις κεφαλές των φυτών (εικ.6.2), από τις οποίες γίνεται η αναβλάστηση.

Η σωστή διαχείριση συντελεί στη μακροβιότητα του μηδικώνα και στις μεγαλύτερες και καλύτερης ποιότητας αποδόσεις. Οι μεγαλύτερες αποδόσεις σε χόρτο παίρνονται στο δεύτερο και τρίτο χρόνο του μηδικώνα, αλλά και οι αποδόσεις του τέταρτου και πέμπτου χρόνου είναι ικανοποιητικές.

Όσο πιο πρώιμες είναι οι ποικιλίες, τόσο νωρίτερα αραιώνουν

και επομένως, τόσο λιγότερο διαρκεί η οικονομικά συμφέρουσα ζωή του μηδικώνα. Οι μεσοπρώιμες ελληνικές ποικιλίες Υπάτη και Υλίκη αποδείχτηκαν οι πιο μακρόβιες, για τις συνθήκες της χώρας μας, τόσο σε ποτιστική, όσο και σε ξηρική καλλιέργεια.

#### 6.2.6.8 Αποξήρανση του χόρτου

Η αποξήρανση του χόρτου της μηδικής για σανό γίνεται σε φυσικές συνθήκες, στον ήλιο και τον αέρα. Το χόρτο περιέχει κατά το θερισμό υγρασία μέχρι και 70-80%, με την οποία δεν είναι δυνατή η ασφαλής αποθήκευσή του. Πρέπει αυτή να πέσει κοντά στο 15%, ώστε ο σανός να αποθηκευθεί σε δέματα, χωρίς κίνδυνο αλλοιώσεων.

Η αποξήρανση δεν πρέπει να είναι υπερβολική, ώστε να μη συμβούν απώλειες πολύτιμων συστατικών της (βιταμίνες, ευχάριστη οσμή, πράσινο χρώμα κ.λπ.) και κατά τη διαδικασία της καταβάλλεται ιδιαίτερη προσπάθεια για τη διατήρηση όσο το δυνατό περισσότερων φύλλων στο σανό. Τα φύλλα πρέπει να αποτελούν το 50% περίπου του σανού, γιατί περιέχουν το 75% περίπου της συνολικής πρωτεΐνης και το μεγαλύτερο ποσοστό των βιταμινών του.

Σ' ολόκληρη σχεδόν τη χώρα μας, η αποξήρανση του χόρτου γίνεται πάνω στο έδαφος, όπου αφήνεται κατά γραμμές εκτεθειμένο στον ήλιο και τον αέρα και αμέσως μετά την ξήρανση της άνω πλευράς του, αναποδογυρίζεται, για την ξήρανση και της κάτω (εικ.6.5). Στη συνέχεια, μαζεύονται δύο γραμμές σε μια, με μηχανικές πιρούνες ή δίκρανα και ακολουθεί η δεματοποίηση του σανού. Το αναποδογύρισμα του χόρτου πρέπει να γίνονται τις πρωινές ώρες, που δεν τρίβονται τα πολύτιμα φύλλα, λόγω της ατμοσφαιρικής υγρασίας και έτσι περιορίζονται οι απώλειες.

Ωστόσο, μ' αυτό τον τρόπο της αποξήρανσης, συμβαίνουν απώλειες πολύτιμων θρεπτικών συστατικών και βιταμινών, σε σημαντικά ποσοστά, με συνέπεια τη μείωση της ποιότητας του σανού. Γι' αυτό, σε βορειότερες περιοχές, όπου και το έδαφος των χωραφιών είναι υγρό και η αποξήρανση ολοκληρώνεται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, το χόρτο αποξηραίνεται πάνω σε διάφορα στηρίγματα από τρίποδες, σύρματα κ.λπ., οπότε η ξήρανση ολοκληρώνεται συντομότερα, αποφεύγεται το αναποδογύρισμα του χόρτου και περιορίζονται οι απώλειες των φύλλων. Όμως, και το κόστος αποξήρανσης είναι αυξημένο και οι απώλειες πάλι θρεπτικών συστατικών δεν είναι αμελητέες.

Την καλή αποξήρανση του χόρτου ακολουθεί η δεματοποίησή του σε "μπάλες", παλαιού τύπου σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου και νέου τύπου, κυλινδρικού σχήματος.

Οι μηχανές, που μαζεύουν και δένουν το συλλεγόμενο χόρτο σε κυλινδρικές μπάλες, άρχισαν να καθιερώνονται στον αγροτικό κόσμο στα μέσα της δεκαετίας του 70, ως εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές τεχνικές συλλογής του χόρτου "χύμα" και σε μικρές ορθογώνιες μπάλες. Τα πλεονεκτήματά τους είναι εμφανή στη μείωση του χρόνου εργασίας και των εργατικών χεριών, ανά μονάδα επιφάνειας συλλεγόμενου χόρτου. Στη συνέχεια, γίνεται η αποθήκευση των δεμάτων, εφόσον η υγρασία τους είναι κοντά στο 15%, σε σταυλαποθήκες ή και στο ύπαιθρο, με κατάλληλη υδατοστεγή κάλυψη.



**Εικόνα 6.5**

Θερισμένο χόρτο μηδικής, προς φυσική αποξήρανση στο έδαφος.

### **Σύγχρονες εξελίξεις στην εφαρμογή της ξήρανσης στις μπάλες σανού**

Γρήγορα διαπιστώθηκε ότι σ' ένα σημαντικό ποσοστό, από τις κυλινδρικές μπάλες, παρουσιάζεται μούχλα στο εσωτερικό τους κυ-

ρίως, όταν το χόρτο συλλέγεται με αυξημένη σχετική υγρασία. Αυτό διαπιστώνεται εύκολα και οπτικά από το χρώμα του. Γι' αυτό σήμερα εφαρμόζονται νέες τεχνικές, σύμφωνα με τις οποίες, οι κυλινδρικές μπάλες σανού με μέγιστο ποσοστό υγρασίας 35-40 %, τακτοποιούνται πάνω σε μια πλατφόρμα που διαθέτει αριθμό οπών ίσο με τον αριθμό των κυλινδρικών μπαλών που έχουν φορτωθεί. Μέσω των οπών, διαβιβάζεται θερμό ανοδικό ρεύμα αέρα υπό πίεση, το οποίο ξηραίνει τις μπάλες.

Ασφαλώς η θρεπτική αξία του σανού αυτού σε σύγκριση με τον παραδοσιακό, είναι σημαντικά μεγαλύτερη και οι ειδικοί πιστεύουν ότι καλύπτει την οικονομική διαφορά από την τιμή της μηδικής που ξεραίνεται στο χωράφι.

Σε ό,τι αφορά την άλλη σύγχρονη διαχειριστική τακτική, την ολοκληρωτική τεχνητή αφυδάτωση του χόρτου της μηδικής και τις βιομηχανικές της χρήσεις (παρασκευή μηδικαλεύρων και συμπηκτων), γίνεται ειδική αναφορά στη συνέχεια.

Η μέση στρεμματική απόδοση της ποτιστικής μηδικής σ' όλη την Ελλάδα ξεπερνά τα 1.000 κιλά σανού και τα 70 κιλά σπόρου ετησίως. Ωστόσο, όταν οι καλλιεργητικές φροντίδες είναι σωστές, οι αποδόσεις αυτές των ιδίων ποικιλιών γίνονται πολύ μεγαλύτερες. Απ' όλα τα πολυετή χορτοδοτικά φυτά, το χόρτο της μηδικής υπερέχει σε θρεπτική αξία και ελκυστικότητα για τα αγροτικά ζώα. Η θρεπτική αξία του σανού της μηδικής επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από πολλούς και διάφορους παράγοντες. Απ' αυτούς, το στάδιο θερισμού και η ταχύτητα αποξήρανσης του χόρτου, σε συνδυασμό με την ορθότητα των χειρισμών, είναι οι σπουδαιότεροι παράγοντες και σ' αυτούς οφείλονται οι περισσότερες διαφορές στην ποιότητα του σανού. Για παράδειγμα, αν η αποξήρανση καθυστερήσει πολύ, χάνονται τα φύλλα (που υπερέχουν ποιοτικά των στελεχών), καθώς και το πράσινο χρώμα του χόρτου και μαζί του πολλές βιταμίνες και άλλες ελκυστικές ουσίες, με τελικό αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας και τη μείωση της θρεπτικής του αξίας. Έτσι, κατά την αποξήρανση του χόρτου για σανό, έχει πολύ μεγάλη αξία η γρήγορη αποξήρανση και το σώσιμο των φύλλων.

Η μηδική έχει χαρακτηριστεί από πολλούς η "βασίλισσα των χορτοδοτικών φυτών", γιατί είναι πολύ πλούσια σε πρωτεΐνες, ανόργανα άλατα, βιταμίνες, αλλά και σε άλλες άγνωστες ουσίες που την κάνουν ελκυστική και γευστική για τα ζώα. Είναι η θρεπτικότερη ζωοτροφή για αγελάδες γαλακτοπαραγωγής, μοσχάρια πάχυνσης, πρόβατα, χοιρινά, πουλερικά κ.ά. Οι καροτίνες, ξανθοφύλλες και οι άλλες βιταμί-

νες του χόρτου της, έχουν πολύ ευνοϊκές επιπτώσεις στην ανάπτυξη υγιών ζώων. Το μόνο σημείο στο οποίο μειονεκτεί είναι η μικρή περιεκτικότητα σε ορισμένα ανόργανα άλατα, η προσθήκη των οποίων στα σιτηρέσια γίνεται εύκολα και με ελάχιστο κόστος. Μειονέκτημα επίσης θεωρείται η παρουσία σαπωνινών στο χλωρό (μόνο) χόρτο της, που είναι υπεύθυνες για τους τυμπανισμούς στα ζώα που βόσκουν.

Χημικές αναλύσεις του σανού της μηδικής που έγιναν στο βιοχημικό εργαστήριο του Ι.Κ.Φ.Β., έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα (μέσοι όροι) (πιν.6.1):

**Πίνακας 6.1**  
Χημική σύσταση σανού μηδικής

<b>Συστατικά</b>	<b>Στάδιο μπουμπουκιού</b>	<b>Στάδιο 50% άνθισης</b>
Ξηρή ουσία	93 %	90 %
Πρωτεΐνες (λευκώματα)	25 %	21 %
Λιπαρές ουσίες	2 %	2,5 %
Κυταρίνη	14 %	19 %
Τέφρα	10 %	11 %
Ζάχαρα	5,5 %	6 %
Μη Ν <sup>ο</sup> νες εκχυλισματικές ουσίες	48,5 %	57,5 %
Ασβέστιο	1,4 %	1,4 %
Φώσφορος	0,23 %	0,22 %
Κάλιο	2 %	1,7 %
Μαγνήσιο	0,44 %	0,42 %
Σίδηρος	0,02 %	0,03 %

## 6.2.7 Ποικιλίες

Οι διάφορες ποικιλίες της κοινής μηδικής ανάλογα με το χρόνο άνθισης, την ανοιξιότικη ανάπτυξη, την αναβλάστηση μετά από κάθε κοπή και τη μακροζωία, διακρίνονται σε τέσσερις τύπους: **πρώιμους**, **μεσοπρώιμους**, **όψιμους** και **πολύ όψιμους**. Το Ι.Κ.Φ.Β. Λάρισας δημιούργησε τις παρακάτω ποικιλίες, οι οποίες έδειξαν αξιόλογη συμπεριφορά στις συνθήκες κλίματος της Ελλάδας, γι' αυτό και μέχρι

σήμερα καταλαμβάνουν πολύ υψηλό ποσοστό στις καλλιεργούμενες εκτάσεις της χώρας μας: Υπάτη, Υλίκη, Χαιρώνεια, Φλώρινα, Βέροια, Λαμία, Δολίχη και Πέλλα.

Ξένες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι οι Τάλεντ, Άφρικαν, Γιούροπ, Έβερεστ, Ορσεζιέν, Βερνεγι, Άλφα Βέρτους κ.ά. Εκτός από τις δύο πρώτες, όλες οι άλλες είναι όψιμες, ακατάλληλες για σανοδοτική καλλιέργεια στη χώρα μας, και καλλιεργούνται για σποροπαραγωγή, για λογαριασμό ξένων οίκων.

## 6.2.8 Εχθροί και ασθένειες

Τα κυριότερα έντομα που προσβάλλουν την καλλιέργεια της μηδικής είναι τα ακόλουθα: Φυτονόμος, άπιο, κονταρίνια ή κηκιδόμυγα των ανθέων, λύγκος, σιτόνα και αφίδες. Όλα αντιμετωπίζονται, μόλις εμφανιστούν, με ψεκασμούς εντομοκτόνων, όπως αναφέρθηκε στα άλλα ψυχανθή που προηγήθηκαν.

Τα γνωστά σαλιγκάρια και οι γυμνοσάλιαγκες καταπολεμούνται επιτυχώς με ειδικά δολώματα μεταλδεϋδης. Οι αρουραίοι και οι ασπάλακες είναι τα γνωστά τρωκτικά που αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά μόνο με χρήση καπνογόνων σκευασμάτων.

Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της μηδικής είναι οι ακόλουθες: Τήξεις και ασθένειες λαιμού, σηψιρριζίες, ασκοχύτωση, ανθράκωση, περονόσπορος, σκωρίαση και ωίδιο. Μολονότι οι περισσότερες αντιμετωπίζονται με ψεκασμούς μυκητοκτόνων που αναφέρθηκαν ήδη στα προηγούμενα ψυχανθή, ωστόσο συμφερότερες και ενίοτε καλύτερες λύσεις αποδεικνύονται η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η αμειψισπορά, για τους λόγους που ήδη αναφέρθηκαν στα άλλα χορτοδοτικά ψυχανθή.

Οι βακτηριώσεις και ιώσεις αντιμετωπίζονται μόνο με χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, χρήση υγιούς σπύρου και εφαρμογή κατάλληλης αμειψισποράς. Φάρμακα αποτελεσματικά δεν υπάρχουν, παρά μόνο για την καταπολέμηση των αφίδων, που είναι φορείς των ιώσεων.

## 6.2.9 Ειδικά θέματα

### 6.2.9.1 Βιομηχανικές χρήσεις της μηδικής

Εκτός από την παραδοσιακή αξιοποίηση του χόρτου της μηδικής στη διατροφή των αγροτικών ζώων με τη μορφή σανού ή και τη βό-

σκηση, τα τελευταία χρόνια έχει γενικευθεί η αξιοποίηση των πολυτίμων συστατικών της, με ελάχιστες απώλειες, με τη μορφή μηδικάλευρου ή σύμπηκτων (pellets).

Για το σκοπό αυτό υπάρχουν πλέον και στη χώρα μας αρκετές σύγχρονες βιομηχανικές μονάδες, συνεταιριστικές ή ιδιωτικές, κοντά στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις, που επεξεργάζονται χόρτο μηδικής, το οποίο προμηθεύονται από συμβασιούχους καλλιεργητές της περιοχής τους και παράγουν τα παραπάνω σύγχρονα προϊόντα. Οι σύγχρονες αυτές βιομηχανικές μονάδες χρησιμοποιούν χόρτο μηδικής που συγκομίζεται σε πρωιμότερο της άνθισης στάδιο, συγκεκριμένα στο στάδιο του μπουμπουκιάσματος ή της έναρξης του μπουμπουκιάσματος των φυτών της μηδικής. Ο θερισμός γίνεται με αυτοκινούμενες ή ελκόμενες χορτοκοπτικές μηχανές, οι οποίες στη συνέχεια τεμαχίζουν αμέσως το χόρτο σε μικρά τεμάχια, μήκους 2,5 έως 5 εκατοστά και το φορτώνουν σε πλατφόρμες, για τη γρήγορη μεταφορά του στο χώρο της τεχνητής αφυδάτωσης. Ο χώρος της τεχνητής αφυδάτωσης περιλαμβάνει αποξηραντήρες, στο εσωτερικό των οποίων διοχετεύεται ισχυρό ρεύμα θερμού αέρα. Το χόρτο της μηδικής αφυδατώνεται πολύ σύντομα, μέσα σε 5-8 λεπτά της ώρας, τόσο, ώστε η υγρασία του πέφτει στο 4-8 %.

Με πτώση της υγρασίας στο 4% συμβαίνουν σημαντικές απώλειες σε καροτίνη και γι' αυτό το επιθυμητό επίπεδο υγρασίας είναι 8%, αφού με το ποσοστό αυτό αποδείχτηκε ότι οι απώλειες σε καροτίνη είναι πολύ μικρές. Στη συνέχεια, το αφυδατωμένο χόρτο αλέθεται και το άλευρο που προκύπτει ομογενοποιείται, με ειδικούς μείκτες. Αμέσως μετά το μηδικάλευρο ψύχεται, για να αποκτήσει θερμοκρασία 14-17 °C ανώτερη από τη θερμοκρασία του ατμοσφαιρικού αέρα και οδηγείται στο χώρο ενσάκκησης ή σε άλλο χώρο, παρασκευής συμπηκτων, από ειδικές μηχανές εφοδιασμένες με διάτρητους δίσκους, για τη μορφοποίηση σε σύμπηκτα προϊόντα (πελετοποίηση). Μέχρι την ενσάκκηση ή την πελετοποίηση, η θερμοκρασία του μηδικάλευρου κατεβαίνει και εξισώνεται περίπου με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

### 6.2.9.2 Σύμπηκτα (pellets)

Η παραγωγή συμπηκτων είναι μια τακτική που εφαρμόζεται κατά τα τελευταία χρόνια. Τα σύμπηκτα είναι μικρά κομμάτια συμπιεσμένου μηδικάλευρου, στο οποίο προστίθεται μικρή ποσότητα φυτικών λαδιών, κυλινδρικού σχήματος, διαμέτρου από 0,60 - 1,30 εκατοστά και μήκους 0,60 - 2,50 εκατοστών. Κύρια πλεονεκτήματα της παρα-

σκευής τους είναι η σημαντική ελάττωση του όγκου και της σκόνης των μηδικαλεύρων και οι ευκολότεροι χειρισμοί κατά τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων από αυτά, αφού 1 κυβικό μέτρο μηδικάλευρου ζυγίζει περί τα 314 κιλά, ενώ 1 κυβικό μέτρο συμπήκτων ζυγίζει περί τα 706 κιλά. Το επιπρόσθετο κόστος για την παραγωγή τους, δικαιολογείται από τη μείωση του κόστους συσκευασίας, αποθήκευσης και χειρισμών του μηδικαλεύρου.

### 6.2.9.3 Άλλα προϊόντα

Οι σύγχρονες βιομηχανικές μονάδες επεξεργασίας του χόρτου της μηδικής εξάγουν από αυτό και μερικά άλλα χρήσιμα συστατικά, όπως η χλωροφύλλη, που χρησιμοποιείται σε διάφορα αποσμητικά, σαπουνία, οδοντόκρεμες κ.λπ. και ορισμένα άλλα για φαρμακευτικές χρήσεις συστατικά, τα οποία βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα φαρμάκων εναντίον της δερματίτιδας και της αρθρίτιδας.

Τέλος, ορισμένα συστατικά του χόρτου της μηδικής χρησιμοποιούνται σε μικρές ποσότητες σε ορισμένους τύπους κέικ, μπισκότων, ντόνατς κ.λπ.

## 6.3 Τριφύλλια

Τα τριφύλλια είναι ένα άλλο χορτοδοτικό γένος της οικογένειας των ψυχανθών, που μοιάζουν περισσότερο με τη μηδική, αλλά διακρίνονται σαφώς απ' αυτή (μορφολογικές διαφορές, διαφορές ανάπτυξης κ.λπ.).

Είναι αξιόλογα χορτοδοτικά φυτά και υπάρχουν μεταξύ τους ετήσια και πολυετή. Σπουδαιότερα **ετήσια** είναι το αλεξανδρινό και το περσικό, που προσαρμόζονται καλύτερα στη Ν.Δ. Ελλάδα, επειδή δεν έχουν μεγάλη αντοχή στο ψύχος. Ανθεκτικά στο ψύχος είναι το σαρκόχρουν και το λάσιο, τα οποία αποδίδουν λιγότερο χόρτο και συνήθως ανευρίσκονται ως αυτοφυή στις βοσκές και τα λειβάδια των ψυχρότερων περιοχών της χώρας μας.

Από τα **πολυετή** τριφύλλια, σπουδαιότερα είναι το λειμώνιο (κόκκινο) και το έρπον (λευκό), καθώς επίσης και εκείνα που απαντώνται ως αυτοφυή, υβρίδιο (νόθο) και λωτός.

Όλα τα τριφύλλια καλλιεργούνται για **βόσκηση, ενσίρωση** (συνήθως σε συγκαλλιέργεια με αγροστώδη) και σπανιότερα για **σανό**, είτε ως αρδευόμενο είτε ως ξηρικά. Το σύνολο των εκτάσεων που

καλλιεργούνται με τριφύλλια στη χώρα μας, είναι μόνο 45.000 στρέμματα. Ο ρόλος τους στο κύκλωμα των χονδροειδών ζωοτροφών για τη χώρα μας, φαίνεται να διαγράφεται συμπληρωματικός.

## 6.3.1 Ετήσια τριφύλλια

### 6.3.1.1 Τριφύλλι αλεξανδρινό και Τριφύλλι περσικό

Είναι μικρής οικονομικής σημασίας χορτοδοτικά είδη και χρησιμοποιούνται κυρίως για βόσκηση, επειδή το χόρτο τους δεν προκαλεί τυμπανισμούς στα ζώα. Ακόμη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σανό, ενσίρωση, χλωρή λίπανση και ως φυτά αμειψισποράς σε υποβαθμισμένα χωράφια.

Είναι φυτά γρήγορης ανάπτυξης, πολλαπλών κοπών (3-5 ετησίως) και αναβλαστάνουν γρήγορα, μετά από κάθε κοπή.

Το αλεξανδρινό έχει ανοιχτοκίτρινα άνθη σε κωνοειδείς ταξιανθίες, ενώ το περσικό ρόδινα έως μωβ άνθη σε ταξιανθίες κεφαλών (εικ.6.6).

Σε περιοχές με σχετικά ήπιους χειμώνες, ιδιαίτερα το πρώτο, μπορεί να αποδώσει χλωρό χόρτο τους χειμερινούς μήνες, που η μηδική βρίσκεται σε νάρκη, κι αυτό αποτελεί σπουδαία ιδιότητα.

Έχουν μικρό βιολογικό κύκλο (6-8 μήνες) και με φθινοπωρινή σπορά ελευθερώνουν αρκετά νωρίς το χωράφι, για να ακολουθήσει η επόμενη ανοιξιάτικη καλλιέργεια.

Για βόσκηση ή ενσίρωση μπορούν να συγκαλλιεργηθούν με ένα σιτηρά ή χορτοδοτικό αγροστώδες.

Η τεχνική της καλλιέργειάς τους είναι σε γενικές γραμμές παρόμοια με εκείνη της μηδικής, όπως επίσης και οι εχθροί και οι ασθένειές τους.

Από άποψη περιβαλλοντικών απαιτήσεων το δεύτερο είναι πιο ανθεκτικό στο ψύχος, αλλά οψιμότερο και πιο ευαίσθητο στην ξηρασία και γι' αυτό χρειάζεται οπωσδήποτε πότισμα.



**Εικόνα 6.6**

Πάνω καλλιέργεια αλεξανδρινού τριφυλλίου και κάτω αριστερά καλλιέργειες αλεξανδρινού (λευκό) και δεξιά περσικού (ρόδινο) για σποροπαραγωγή.

## 6.3.2 Πολυετή τριφύλλια

### 6.3.2.1 Λειμώνιο τριφύλλι

Είναι κι αυτό μικρής οικονομικής σημασίας χορτοδοτικό είδος για τη χώρα μας και χρησιμοποιείται για **ενσίρωση**, σε συγκαλλιέργεια με χορτοδοτικά αγροστώδη (π.χ. κριθάρι), για **βόσκηση**, σε τεχνητούς λειμώνες, πάλι σε συγκαλλιέργεια με λειμώνια αγροστώδη. Σπανιότερα χρησιμοποιείται και για **σανό**, γιατί συνήθως λόγω της έντονης φυλλόπτωσης παράγεται σκουρόχρωμος σανός, εκτός αν η κοπή του χόρτου γίνει στην αρχή της άνθισης, οπότε είναι καλής ποιότητας και προτιμάται για μεγαλόσωμα ζώα.

Είναι πολύ κοινό χορτοδοτικό είδος στην Κ. και Δ. Ευρώπη, Αυστραλία, Η.Π.Α., Καναδά και ορισμένες μεσογειακές χώρες.

Τα φυτά του λειμώνιου τριφυλλίου είναι ποώδη, πλούσια διακλαδισμένα και έχουν πυκνό και χυμώδες φύλλωμα. Το **ριζικό** του **σύστη-**

μα αναπτύσσεται πολύ γρήγορα και φτάνει συνήθως μέχρι το βάθος των 90 εκατοστών. Τα **φύλλα** είναι σύνθετα και καθένα αποτελείται από τρία φυλλάρια (τρίφυλλο), με ή χωρίς το χαρακτηριστικό λευκό-χρωμο "V". Φέρει **ταξιανθίες** από σύνθετες συμπαγείς κεφαλές, που καθεμιά αποτελείται από πολυάριθμα μικρά ανθίδια ανοιχτά ρόδινα έως κόκκινα, χαρακτηριστικά των ψυχανθών. Γι' αυτό και το λειμώνιο τριφύλλι λέγεται και "κόκκινο" τριφύλλι (εικ.6.7).

Τα άνθη του σταυρογονιμοποιούνται από έντομα.



**Εικόνα 6.7**  
Λειμώνιο τριφύλλι.

Είναι φυτό **διετές** ή **τριετές** και με ευνοϊκές συνθήκες **τετραετές**. Τη μεγαλύτερη απόδοσή του τη δίνει όμως στο δεύτερο έτος.

Δίνει πολλές κοπές, έχει ικανοποιητική αναβλάστηση και καλή αντοχή στη βόσκηση, ενώ οι αποδόσεις του είναι ικανοποιητικές, όταν το περιβάλλον είναι ευνοϊκό, δηλαδή όταν οι θερμοκρασίες του καλοκαιριού δεν είναι πολύ υψηλές.

Χάρη στην αντοχή του στις χαμηλές θερμοκρασίες και την ικανότητά του ν' αναπτύσσεται το χειμώνα, μπορεί να συναγωνιστεί τη μηδική, σε ποσότητα απόδοσης εκεί όπου αυτή υποφέρει από υπερβολική υγρασία ή εκεί όπου δεν είναι επιθυμητή η κατάληψη του χωραφιού για πολλά χρόνια.

Η **τεχνική της καλλιέργειάς** του είναι σε γενικές γραμμές όμοια με της μηδικής.

Στο πρώτο έτος καλλιέργειας αποδίδει περί τους 3 τόνους χλωρό χόρτο ή 600-650 κιλά σανού ανά στρέμμα (με δύο κοπές), ενώ στο δεύτερο και τρίτο έτος, η συνολική απόδοση φτάνει τους 6-7 τόνους χλωρό ή γύρω στον 1,5 τόνο σανό ανά στρέμμα (με 3-4 κοπές). Η ποιότητα του χόρτου είναι λίγο κατώτερη της μηδικής.

### 6.3.2.2 Τριφύλλι το υβρίδιο ή νόθο

Πολυετές τριφύλλι δροσερών και ψυχρότερων κλιμάτων, με μικρότερες όμως αποδόσεις.

## 6.3.3 Αυτοφυή τριφύλλια

### 6.3.3.1 Λευκό ή έρπον τριφύλλι

Το τριφύλλι αυτό κατάγεται από την ανατολή και ονομάστηκε λευκό από το λευκό χρώμα των ανθικών κεφαλών του και έρπον, ακριβώς γιατί έρπει στο έδαφος και δημιουργεί άφθονες διακλαδώσεις. Είναι φυτό διετές, αλλά κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, μπορεί να διατηρηθεί για τρίτο και τέταρτο ακόμα έτος, με ικανοποιητικές αποδόσεις.

Στην Ασία και στην Ευρώπη είναι αυτοφυές. Στη χώρα μας το βρίσκουμε αυτοφυές στους βοσκότοπους και τα λιβάδια, ιδίως στις ορεινές περιοχές, όπου οι θερμοκρασίες του καλοκαιριού δεν είναι πολύ υψηλές και υπάρχει αρκετή φυσική υγρασία.

Είναι αξιόλογο είδος, με καλή αντοχή στη βόσκηση των ζώων και αποτελεί ζωοτροφή πλούσια σε πρωτεΐνες, επειδή έχει πολύ φύλλωμα και οι βλαστοί του δεν ξυλοποιούνται. Συνεπώς, έχει πολύ καλή θρεπτική αξία.

Στους τεχνητούς λειμώνες καλλιεργείται, ως επί το πλείστον σε συγκαλλιέργεια με άλλα αγροστώδη χορτοδοτικά φυτά και σπανιότερα ως αμιγής καλλιέργεια. Από σχετικό πειραματισμό προέκυψε ότι πολύ καλά συνδυάζεται με το πολυετές λόλιο, ενώ η φεστούκα και η δακτυλίδα, που είναι ισχυροί ανταγωνιστές του, το καταπνίγουν κι' έτσι πρέπει μάλλον ν' αποφεύγονται.

Το χόρτο της συγκαλλιέργειας είναι πολύ καλό και για ενσίρωση ή ακόμη και για σανό, μόνο που οι αποδόσεις σανού, ενώ είναι πολύ καλής ποιότητας, είναι πολύ μικρές ποσοτικά. Επίσης, πολύ συχνή είναι η παρουσία του λευκού τριφυλλίου και στους φυσικούς λειμώνες (λιβάδια), όπου αυτοφύεται μαζί με αγροστώδη, όπου προσφέρεται για τους ίδιους παραπάνω σκοπούς.

Τέλος, είναι πολύ κατάλληλο είδος και για δημιουργία διακοσμητικών χλοοταπήςτων.

Μολονότι η **ρίζα** του μπορεί να φτάσει σε βάθος 60 εκατοστά, έχει αβαθές ριζικό σύστημα, γιατί ο κύριος όγκος των ριζών του περιορίζεται στα 10 εκατοστά περίπου. Τα αρχικά **στελέχη** των φυτών είναι πολύ κοντά και αποτελούνται από μερικά μεσογονάτια διαστήματα. Αυτά, μέσα στο πρώτο δίμηνο της ζωής τους, εκπτύσσουν τους στόλones, από τους μασχαλιαίους οφθαλμούς τους και ταυτόχρονα σταματά η επιμήκυνση τους. Οι στόλones αναπτύσσονται στη συνέχεια από το κεντρικό στέλεχος ακτινοειδώς και τα φυτά έρπουν. Το **φύλλο** του αποτελείται από τρία φυλλάρια (χαρακτηριστικό τρίφυλλο), ελλειπτικού σχήματος ή καρδιόσχημα, τα οποία συνήθως φέρουν λευκό σημάδι σχήματος "V" (εικ.6.8), άλλοτε λιγότερο κι άλλοτε περισσότερο ορατό.



**Εικόνα 6.8**

Λευκό (έρπον) τριφύλλι.

Τα **άνθη** του βρίσκονται σε ανθοταξίες σύνθετων κεφαλών, χρώματος λευκού ή κρεμ και σπανιότερα ρόδινου και φέρουν ποδίσκους μικρούς (άγριος τύπος), μέτριους και μεγάλους (τύπος Ladino). Τα ανθίδια, μετά τη γονιμοποίησή τους, γίνονται καφετιά και γέρνουν προς τα κάτω. Ο **καρπός** βρίσκεται σε χαλαρή καρποταξία μικρών λοβών και καλύπτει μέρος του ποδίσκου, όταν τα ανθίδια γέρνουν προς τα κάτω μετά τη γονιμοποίησή τους. Το χρώμα της καρποταξίας στην πλήρη ωρίμανση γίνεται σκούρο καφέ.

Οι περισσότεροι χειρισμοί της καλλιέργειάς του δε διαφέρουν απ' το λειμώνιο τριφύλλι. Μόνο η ποσότητα σπόρου που σπέρνουμε είναι λίγο μικρότερη, αφού στο λευκό τριφύλλι αρκούν 700 - 1.000 γραμμάρια ανά στρέμμα. Εξαιτίας του υψηλού ποσοστού σκληρών σπόρων που περιέχει ο σπόρος του, πολλές φορές το λευκό τριφύλλι φυτρώνει σταδιακά. Ποσοστό σκληρών σπόρων μέχρι 30%, δεν αποτελεί μειονέκτημα, όταν η βλαστικότητα του σπόρου βρίσκεται στο 90-95%.

Σε ότι αφορά τη λίπανση, εκτός από το φώσφορο (προσθήκη 6-8 μονάδων), συμπληρώνουμε κι εδώ με 3 μονάδες αζώτου, γιατί τα σχετικά πειράματα έδειξαν αντίδραση του λευκού τριφυλλιού σε μικρή προσθήκη αζώτου. Στην περίπτωση της συγκαλλιέργειας με αγροστώδες, η προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας αζώτου συντελεί στην επικουριαρχία του αγροστώδους, ενώ το λίγο άζωτο ευνοεί την επικουριαρχία του τριφυλλιού. Κάλιο προσθέτουμε μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις παντελούς έλλειψης του στοιχείου αυτού από το έδαφος.

Χάρη στην αντοχή του στο ψύχος, στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας, μπορεί να σπέρνεται το φθινόπωρο, εκτός βέβαια από τις ακραίες περιπτώσεις πολύ ψυχρών ορεινών περιοχών, οπότε προτιμάται η άνοιξη.

Σε εγκατεστημένη καλλιέργεια, τα ποτίσματα πρέπει να γίνονται συχνά και με μικρές ποσότητες νερού, επειδή το ριζόστρωμα των φυτών είναι αβαθές.

Το λευκό τριφύλλι προσαρμόζεται καλύτερα σε υγρά και δροσερά περιβάλλοντα. Είναι ανθεκτικό στο ψύχος, αλλά κατά την περίοδο της εγκατάστασής του μπορεί να ζημιωθεί, αν η θερμοκρασία είναι κατώτερη από -10 °C. Καθώς όμως αναπτύσσεται, η αντοχή του στο ψύχος αυξάνει. Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξή του είναι 17-23 °C.

Προτιμότερα εδάφη είναι τα γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία και ασβέστιο και καλά στραγγιζόμενα.

Υπάρχουν τρεις τύποι ποικιλιών:

- Ο άγριος τύπος, που τα φυτά του είναι νάνα, με πολύ μικρά φύλλα, μικρούς μίσχους και μικρές συμπαγείς ταξιανθίες. Όλες οι ποικιλίες του τύπου αυτού χαρακτηρίζονται από αντοχή στην εντατική βόσκηση και καλύτερη προσαρμοστικότητα στα μικρής γονιμότητας εδάφη.
- Ο Ολλανδικός τύπος, που τα φυτά του έχουν φύλλα και άνθη μέτριου μεγέθους και χαρακτηρίζονται από μικρότερη αντοχή στη βόσκηση, αποδίδουν όμως περισσότερο.
- Τέλος, ο γιγάντιος τύπος (Ladino), που τα φυτά του έχουν φύλλα

και άνθη μεγάλου μεγέθους, χαρακτηρίζονται από ακόμη μικρότερη αντοχή στη βόσκηση και υπερτερούν όλων σε απόδοση, προσαρμόζονται όμως καλά μόνο σε περιοχές με ήπιους χειμώνες. Ελληνικές ποικιλίες δεν έχουν δημιουργηθεί μέχρι σήμερα.

## 6.4 Χορτοδοτικά αγροστώδη

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα πολυετή, κυρίως, είδη της μεγάλης οικογένειας των αγροστωδών, τα οποία καλλιεργούνται ως γρασίδια για βοσκή, ενσίρωση ή φυσική ξήρανση (σανό) σε τεχνητούς λειμώνες, αμιγή ή σε συγκαλλιέργεια με ψυχανθή, αλλά και που απαντώνται ως αυτοφυή σε φυσικά λειβάδια ή βοσκότοπους και προορίζονται για τους ίδιους σκοπούς.

Στη χώρα μας, η έλλειψη υγρασίας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι σοβαρός περιοριστικός παράγοντας για την επέκταση της καλλιέργειάς τους. Αντίθετα, στην Κ. και Β. Ευρώπη, παρόλο που η ηλιοφάνεια είναι περιορισμένη, τα πολυετή αγροστώδη έχουν εγκλιματιστεί άριστα και εξίσου άριστα συμβάλλουν με την απόδοσή τους στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας αυτών των χωρών.

Στα χορτοδοτικά αγροστώδη ανήκουν όμως και τα σιτηρά κριθάρι, βρώμη και αραβόσιπος, που καλλιεργούνται για παραγωγή χλωρού χόρτου. Μαζί με τα λειμωνοειδή καταλαμβάνουν περί το 1,5 εκατομμύριο στρέμματα στην Ελλάδα.

Η ποιοτική αξία όλων ως ζωοτροφών, είναι κατώτερη εκείνης των χορτοδοτικών ψυχανθών, όμως η χρησιμοποίησή τους για συγκαλλιέργεια σε μείγματα με τα ψυχανθή, εξυπηρετεί την καλύτερη αξιοποίηση των παραγωγικών δυνατοτήτων της γης, καθώς επίσης και διάφορους χειρισμούς και χρήσεις των χόρτων που απαρτίζονται από μείγματα με ψυχανθή.

### 6.4.1 Φεστούκα

Το γένος Φεστούκα περιλαμβάνει περίπου 80 είδη, που βρίσκονται κυρίως στις εύκρατες περιοχές. Τα περισσότερα είναι χρήσιμα ως κτηνοτροφικά φυτά, με διαφορετική όμως θρεπτική αξία. Στη

χώρα μας υπάρχουν πάνω από 15 αυτοφυή είδη φεστούκας, από τα παραθαλάσσια μέχρι και τα ορεινά βοσκολίβαδα. Το πιο ενδιαφέρον κτηνοτροφικό είδος φεστούκας στη χώρα μας είναι κυρίως η **καλαμοειδής** φεστούκα και σπανιότερα, σε λίγες περιοχές με άφθονη υγρασία, η **λειμώνια**.

### 6.4.1.1 Φεστούκα καλαμοειδής και Φεστούκα λειμώνια

#### 6.4.1.1.1 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Είναι κατάλληλες για την εγκατάσταση τεχνητών λειμώνων, για βόσκηση ή παραγωγή σανού, για τη βελτίωση της χλωρίδας των υποβαθμισμένων φυσικών βοσκοτόπων και για την εγκατάσταση διακοσμητικών χλοοταπήτων (γκαζόν).

Στους τεχνητούς λειμώνες σπέρνονται σχεδόν πάντα μαζί με κάποιο ψυχανθές σε συγκαλλιέργεια (π.χ. λειμώνιο τριφύλλι), για βόσκηση, ενσίρωση ή σανό. Και αυτό γιατί τα σχετικά πειράματα έδειξαν ότι, και στη χώρα μας, η αμιγής καλλιέργεια φεστούκας δίνει πολύ μικρότερη απόδοση χόρτου, ακόμη κι αν λιπανθεί πλούσια με άζωτο, απ' ότι δίνει η συγκαλλιέργειά της με κάποιο τριφύλλι ή μηδική. Η διαφορά αυτή αυξάνεται, όσο μεγαλώνει η ηλικία της καλλιέργειας. Επίσης, η συγκαλλιέργεια με ψυχανθές δίνει πολύ καλύτερης ποιότητας χόρτο, ενώ παράλληλα εξοικονομούνται αζωτούχα λιπάσματα, γιατί μέρος του αναγκαίου για την ανάπτυξή τους άζωτο, δεσμεύεται από τα αζωτοβακτήρια του ψυχανθούς.

#### 6.4.1.1.2 Περιγραφή των φυτών

Είναι είδη πολυετή και έχουν ύψος από 60 μέχρι 150 εκατοστά, ανάλογα με το περιβάλλον. Συναντώνται αυτοφυείς στις υγρές - δροσερές περιοχές και στα λιβάδια της Θεσσαλίας, Ηπείρου και Μακεδονίας, ως επί το πλείστον. Η βλάστησή τους αρχίζει νωρίς την άνοιξη και παραμένουν πράσινες σ' όλη τη διάρκεια του έτους, ακόμη κι ως τον επόμενο χειμώνα, αν δεν υπάρξουν έντονες παγωνιές. Στη βάση των νεαρών σπορόφυτων της φεστούκας σχηματίζονται οφθαλμοί, που εξελίσσονται στα πρώτα αδέρφια. Στις βάσεις των αναπτυσσόμενων αδελφιών αναπτύσσονται νέοι οφθαλμοί, που εξελίσσονται κι αυτοί με τη σειρά τους σε βλαστούς (αδέρφια), για να αναπτυχθεί τελικά ογκώδης θυσανωτός σχηματισμός γνωστός με το κοινό όνομα "τούφα". Όσο μικρότερη είναι η πυκνότητα των φυτών στο έδαφος, τόσο ογκωδέστερες είναι οι τούφες.

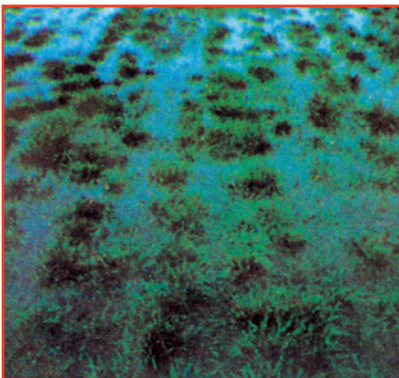
Η λειμώνια έχει καλύτερη ποιότητα χόρτου από την καλαμοειδή, αλλά δεν αντέχει καθόλου στην ξηρασία, γι' αυτό χρησιμοποιείται μόνο σε μόνιμους ποτιστικούς λειμώνες.

Είναι είδη σταυρογονιμοποιούμενα από τον άνεμο.

#### 6.4.1.13 Τεχνική καλλιέργειας

Καλύτερη εποχή σποράς, αμιγούς φεστούκας ή συγκαλλιέργειας, αποδείχτηκε για τη χώρα μας το φθινόπωρο (από τα μέσα Σεπτεμβρίου ως τα μέσα Οκτωβρίου). Η σπορά γίνεται στα πεταχτά ή γραμμικά (ανά 15-30 εκατοστά) με ποσότητα σπόρου 1,5-2 κιλά ανά στρέμμα, σε καλά ψιλοχωματισμένο έδαφος και σε βάθος 2-2,5 εκατοστά.

Η απαιτούμενη λίπανση περιλαμβάνει άζωτο και φώσφορο. Ειδικότερα, για τις ελληνικές συνθήκες προσθέτουμε 15-20 μονάδες αζώτου και 6-8 μονάδες φωσφόρου. Η φωσφορική λίπανση είναι εντελώς απαραίτητη για την περίπτωση της συγκαλλιέργειας της φεστούκας με ένα ψυχανθές. Η σχέση αζωτούχων και φωσφορικών λιπασμάτων που εφαρμόζονται, είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες που ρυθμίζουν και την αναλογία αγροστώδων - ψυχανθών στο λειμώνα. Το άζωτο ευνοεί τα αγροστώδη και ο φώσφορος τα ψυχανθή. Όλη η ποσότητα του φωσφόρου και ένα μέρος του αζώτου εφαρμόζονται κατά το τέλος του χειμώνα, λίγο πριν αρχίσει η έντονη ανάπτυξη των φυτών. Το υπόλοιπο άζωτο κατανέμεται σε 2-4 δόσεις, που εφαρμόζονται κατά το πότισμα ή ύστερα από βροχή.



**Εικόνα 6.9**

Αριστερά φεστούκα κατακλυσμένη από νερά το χειμώνα και αντέχει. Δεξιά, σε περίοδο ξηρασίας, το φυσικό λιβάδι ξεραίνεται (πρώτο πλάνο), ενώ η φεστούκα αντέχει και παραμένει πράσινη (δεύτερο πλάνο).

Προκειμένου για σποροπαραγωγικές καλλιέργειες αμιγούς φεστούκας, η σπορά γίνεται αραιότερα, σε γραμμές ανά 30-60 εκατοστά και με ποσότητα σπόρου 0,3 - 1 κιλά ανά στρέμμα.

Η καλαμοειδής είναι πιο παραγωγική και η μεγαλύτερη παραγωγή της παίρνεται από τις ανοιξιάτικες κοπές, ενώ η μικρότερη κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Όμως, έχει μέτρια θρεπτική αξία, μικρότερη από άλλα αγροστώδη. Η θρεπτική αξία επηρεάζεται από την ηλικία των φύλλων, τη γονιμότητα του εδάφους, την εποχή του έτους, την ποικιλία και το ύψος κοπής.

Η ποιότητά τους, είναι καλύτερη νωρίς την άνοιξη και χαμηλότερη κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Η θρεπτικότητα, η γευστικότητα και η μακροβιότητά τους ενισχύονται, όταν συγκαλλιεργούνται με ένα ψυχανθές και λιπαίνονται με άζωτο.

#### **6.4.1.1.4 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις**

Η φεστούκα έχει απαιτήσεις σε υγρά και δροσερά περιβάλλοντα, αλλά η καλαμοειδής είναι πιο ανθεκτική στην ξηρασία, καθώς και στις ασθένειες, από τη λειμώνια.

Αναπτύσσονται καλύτερα σε πλούσια και υγρά εδάφη, ωστόσο όμως προσαρμόζονται και αξιοποιούν και τα άγονα και ασβεστολιθικά εδάφη των ορεινών και ημιορεινών περιοχών (εικ.6.9).

#### **6.4.1.1.5 Ποικιλίες**

Το Ι.Κ.Φ.Β. δημιούργησε για την καλαμοειδή φεστούκα, την ελληνική ποικιλία Μέτσοβο.

## **6.4.2 Δακτυλίδα**

### **6.4.2.1 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία**

Ισχύουν τα ίδια με τη φεστούκα.

### **6.4.2.2 Περιγραφή του φυτού**

Είναι ένα πολυετές αγροστώδες είδος, με γρήγορη ανάπτυξη και υψηλές αποδόσεις. Απαντάται αυτοφυής σ' όλη σχεδόν την Ευρώπη, καθώς και στη μισή Β. Ασία, στην Αλγερία και στην Αμερική. Σήμερα καλλιεργείται σ' όλες σχεδόν τις εύκρατες περιοχές.

Στη χώρα μας, συναντάται αυτοφυής παντού σ' όλα τα φυσικά βοσκολίβαδα και στους λειμώνες, σ' όλα τα υψόμετρα και σε διάφορους

τύπους εδαφών. Νωρίς την άνοιξη, παρουσιάζει έντονη ανάπτυξη του φυλλώματός της και τη διατηρεί ως το καλοκαίρι. Έχει πολύ καλή αναβλάστηση, μετά από κάθε κοπή, ακόμα και με ξηρό καιρό, αντιδρά όμως ευνοϊκά στο πότισμα (εικ.6.10).

Σε σύγκριση με τη φεστούκα, η αμιγής καλλιέργεια δακτυλίδας αποδίδει λιγότερο χόρτο, αλλά καλύτερο ποιοτικά και γι' αυτό βόσκεται πιο ευχάριστα απ' τα ζώα. Επίσης, η κατανομή της παραγωγής της κατά τη διάρκεια του έτους είναι καλύτερη από εκείνη της φεστούκας.

Με ποτιστικές συνθήκες θερίζεται 4-5 φορές το χρόνο.

Το χόρτο της δακτυλίδας είναι σχετικά φτωχό σε διαλυτούς υδατάνθρακες. Βέβαια, η πεπτικότητα του εξαρτάται από το στάδιο κοπής (πρέπει να κόβεται ή να βόσκεται πριν από την ανθοφορία).

#### 6.4.2.3 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Ευνοϊκές θερμοκρασίες είναι οι μεταξύ 10 και 27 °C. Το καλοκαίρι, αν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 30 °C, αναστέλλει τη βλάστησή της.

Η δακτυλίδα είναι περισσότερο ανθεκτική από τη φεστούκα στην ξηρασία και το ίδιο ανθεκτική στο ψύχος. Δεν αντέχει όμως στην υπερβολική υγρασία και δεν ευδοκιμεί εκεί όπου η υπόγεια στάθμη του νερού βρίσκεται ψηλά.

#### 6.4.2.4 Τεχνική καλλιέργειας

Ισχύουν τα ίδια με τη φεστούκα.

#### 6.4.2.5 Ποικιλίες

Το Ι.Κ.Φ.Β. δημιούργησε την ελληνική ποικιλία Περραιβία, από βελτίωση ντόπιου αυτοφυούς φυτικού υλικού. Οι ξένες ποικιλίες που δοκιμάστηκαν, δε συμπεριφέρθηκαν καλά, ως επί το πλείστον, στις ξηροθερμικές συνθήκες της χώρας μας.



**Εικόνα 6.10**

Αριστερά, δακτυλίδα που τα φύλλα της παραμένουν πράσινα και κάτω απ' το χιόνι. Δεξιά, αναβλαστημένη δακτυλίδα ύστερα από βόσκηση.

## 6.4.3 Λόλιο

### 6.4.3.1 Λόλιο πολυετές και Λόλιο ιταλικό

Το γένος του Λόλιου περιλαμβάνει 7 είδη που συναντάται στην Ευρώπη και στη χώρα μας ως αυτοφυή. Τα σπουδαιότερα για την Ελλάδα είναι το Λόλιο το πολυετές και το Λόλιο το ιταλικό. Το χόρτο τους είναι πολύ καλής ποιότητας, με καλή θρεπτική αξία.

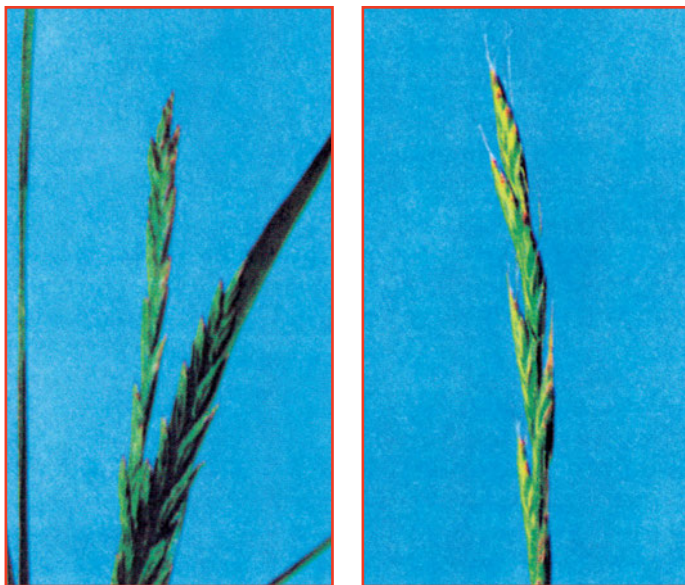
Το πολυετές είναι περισσότερο κατάλληλο για **βόσκηση**, γιατί αντέχει στην υπερβόσκηση και έχει καλή αναβλάστηση και λιγότερο για κοφτολίβαδα. Επίσης, χρησιμοποιείται για **σανό** ή **ενσίρωση**, καθώς και για **γκαζόν**.

Το ιταλικό, που είναι ετήσιο ή διετές, είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για τεχνητούς λειμώνες βραχείας διάρκειας. Επίσης, δίνει χόρτο καλής ποιότητας και θρεπτικής αξίας, κατάλληλο για βόσκηση, σανό ή ενσίρωση, σε συγκαλλιέργεια με ένα τριφύλλι.

Το πολυετές, διατηρείται στη χώρα μας καλά επί τρία τουλάχιστον χρόνια, ιδιαίτερα σε δροσερές περιοχές. Εκτός από την άφθονη υγρασία έχει απαιτήσεις και σε γονιμότητα εδάφους. Δεν αντέχει στην

ξηρασία, ενώ η αντοχή του στο ψύχος εξαρτάται από την καλλιεργούμενη ποικιλία.

Σε θερμοκρασίες αέρα πάνω από 27 °C, κατά το καλοκαίρι, αναστέλλει τη βλάστησή του και γι' αυτό ευδοκιμεί καλύτερα στις ορεινές και δροσερές περιοχές.



**Εικόνα 6.11**

Αριστερά στάχης πολυετούς λόλιου (χωρίς άγανα) και δεξιά ιταλικού λόλιου (με άγανα).

Τα ίδια ισχύουν και για το ιταλικό, μόνο που αυτό δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε γονιμότητα εδάφους, όπως το πολυετές.

Και τα δύο, όταν έχουν εξασφαλισμένη υγρασία, αυξάνονται γρήγορα, δίνουν καλές αποδόσεις, γίνονται επιθετικά και ανταγωνίζονται έντονα τα συγκαλλιεργούμενα είδη, αλλά και τα ζιζάνια. Μάλιστα, χρησιμοποιούνται μερικές φορές, ιδιαίτερα το ιταλικό που είναι ετήσιο, ως προηγούμενη καλλιέργεια από την εγκατάσταση τεχνητού λειμώνα μακράς διάρκειας, για εκτόπιση ορισμένων ζιζανίων.

Στην Ελλάδα δεν έχει γίνει μέχρι τώρα συστηματική έρευνα για τα είδη αυτά. Έχει όμως βρεθεί ότι, το πολυετές για τρία χρόνια και το ιταλικό για ένα χρόνο καλλιέργειας, δίνουν αποδόσεις περίπου ίσες με εκείνες της φεστούκας.

Η τεχνική της καλλιέργειας τους δε διαφέρει ουσιαστικά από εκείνη της φεστούκας και της δακτυλίδας. Σπέρνονται νωρίς το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη, με 2,8 κιλά σπόρου ανά στρέμμα το πολυετές και 2 κιλά ανά στρέμμα το ιταλικό.

Διακρίνονται μεταξύ τους από τη μορφολογία του σταχυού τους (βλ. εικ.6.11). Συγκεκριμένα, το ιταλικό λόλιο φέρει άγανα στο στάχυ, ενώ το πολυετές όχι.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην κατηγορία των καλλιεργούμενων χορτοδοτικών φυτών ανήκουν εκείνα που χρησιμοποιούνται μόνο για το χόρτο τους κομμένο και αποξηραμένο σε φυσικές συνθήκες για **σανό** ή χλωρό, είτε κομμένο για **ενσίρωση**, είτε άκοπο για **βόσκηση** των ζώων.

Τα περισσότερα και αξιολογότερα χορτοδοτικά είδη ανήκουν στις δύο μεγάλες οικογένειες των **ψυχανθών** και των **αγροστώδων**. Τα πρώτα διακρίνονται για την άριστη ποιότητα του χόρτου τους, αφού αποτελούν πολύτιμες χονδροειδείς ζωοτροφές, πλούσιες σε πρωτεΐνες, ανόργανα άλατα, βιταμίνες κ.ά., ενώ παράλληλα με την αζωτοδεσμευτική ικανότητα που έχουν, συμβάλλουν με την καλλιέργειά τους, σε μεγάλο βαθμό, στην επέκταση και διάδοση της **βιολογικής** και **αιφορικής** γεωργίας.

Σπουδαιότερα ψυχανθή χορτοδοτικά είδη είναι η πολυετής μηδική και ορισμένα ετήσια και πολυετή τριφύλλια. Η μηδική είναι αναντίρρητα η "βασίλισσα των χορτοδοτικών ειδών", μοναδική σε ποιότητα και ποσότητα απόδοσης χόρτου και χαρακτηρίζεται ως πολύ δυναμική καλλιέργεια με μεγάλη αζωτοδεσμευτική ικανότητα. Το χόρτο της βρίσκει πολλές χρήσεις και αποτελεί πρώτη ύλη για τη λειτουργία βιομηχανικών μονάδων.

Από άποψη προσαρμοστικότητας στις περιβαλλοντικές συνθήκες της χώρας μας, θα έλεγε κανείς ότι η αρδευόμενη καλλιέργεια της μηδικής στην Ελλάδα, βρίσκεται σε ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης και απόδοσης.

Τα τριφύλλια, ετήσια και πολυετή, παίζουν ένα συμπληρωματικό ρόλο στον τομέα των χορτοδοτικών φυτών και το χόρτο τους χρησιμοποιείται κυρίως για βόσκηση ή ενσίρωση και σπανιότερα για παραγωγή σανού, τις περισσότερες φορές σε συγκαλλιέργεια με αγροστώδη χορτοδοτικά φυτά. Διαθέτουν χόρτο πολύ καλής ποιότητας. Σπουδαιότερα μεταξύ αυτών είναι τα ετήσια, αλεξανδρινό και περσικό, και τα πολυετή, λειμώνιο και λευκό ή έρπον.

Τα αγροστώδη χορτοδοτικά φυτά, είναι απαιτητικά σε υγρασία, παράγουν χόρτο κατώτερο ποιοτικά, σε σύγκριση με τα ψυχανθή, όμως η χρησιμοποίησή τους για **συγκαλλιέργεια** σε μείγματα με ψυχανθή χορτοδοτικά, αξιοποιεί καλύτερα τις παρα-

γωγικές δυνατότητες του εδάφους, καθώς επίσης και διάφορους χειρισμούς και χρήσεις των χόρτων των μιγμάτων αυτών.

Σπουδαιότερα είδη χορτοδοτικών αγροστωδών είναι τα πολυετή φεστούκα (λειμώνια και καλαμοειδής), δακτυλίδα και λόλιο (πολυετές και ετήσιο).

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να αιτιολογήσετε τη μεγάλη οικονομική σημασία της μηδικής.
2. Ποιες είναι οι χρήσεις της μηδικής;
3. Τι ονομάζουμε κεφαλή ή στέμμα στη μηδική;
4. Σύντομος σχολιασμός και αιτιολόγηση της ανάγκης για δημιουργία κατάλληλης σποροκλίνης για τη σπορά της μηδικής.
5. Σύντομος σχολιασμός της ποσότητας ατμοσφαιρικού αζώτου που δεσμεύει στις ρίζες της η μηδική.
6. Αναφορά στις κύριες εποχές σποράς της μηδικής και πού πλεονεκτεί καθεμιά.
7. Να αναφέρετε τα ανώτατα όρια σε νερό άρδευσης για τη μηδική και να αιτιολογήσετε το ύψος τους.
8. Ποια τακτική ακολουθούν στην πράξη οι καλλιεργητές μηδικής, κατά την εφαρμογή του ποτίσματος;
9. Να αναφέρετε τις επιπτώσεις που έχουν στην ποιότητα του χόρτου της μηδικής, το προηγούμενο και το επόμενο της αρχής της άνθισης στάδιο κοπής της. Εξηγήστε.
10. Ποια είναι η αξία της παρουσίας πολλών φύλλων στο σανό μηδικής και γιατί;
11. Ποιοι λόγοι επιβάλλουν τη σύγχρονη τεχνητή ξήρανση με θερμό αέρα, των κυλινδρικών μπαλών σανού μηδικής;
12. Να αναφέρετε τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θρεπτική αξία και την ελκυστικότητα του σανού της μηδικής.
13. Γιατί το χλωρό χόρτο της μηδικής προκαλεί τυμπανισμούς (φουσκώματα) στα ζώα που βόσκουν;
14. Σύντομος σχολιασμός της προσαρμοστικότητας της μηδικής στις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας.
15. Τι είναι και τι προσφέρει στη μηδική η ασβέστωση του εδάφους;
16. Στάδιο θειρισμού του χόρτου της μηδικής που προορίζεται για μηδικάλευρο.
17. Τι είναι τα σύμπηκτα (pellets) της μηδικής;
18. Ποιες σπουδαίες ιδιότητες κατέχουν τα ετήσια τριφύλλια αλεξανδρινό και περσικό;

19. Κύριες χρήσεις των ετήσιων τριφυλλιών (αλεξανδρινού-περσικού).
20. Κύριες χρήσεις του πολυετούς λειμώνιου τριφυλλιού.
21. Κύριες χρήσεις του λευκού τριφυλλιού.
22. Τύποι φυτών λευκού τριφυλλιού και ιδιότητες κάθε τύπου.
23. Τι εξυπηρετεί η συγκαλλιέργεια μιγμάτων χορτοδοτικών αγροστωδών με χορτοδοτικά ψυχανθή;
24. Χρήσεις της φεστούκας και της δακτυλίδας.
25. Ποιοτική σύγκριση μεταξύ χόρτου φεστούκας και χόρτου δακτυλίδας.
26. Χρήσεις του πολυετούς και του ετήσιου λόλιου.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΗΔΙΚΗΣ

#### Σκοπός

Να επιλέγει ο μαθητής τα κατάλληλα ανόργανα λιπάσματα και να υπολογίζει τις ποσότητες που χρειάζεται μια καλλιέργεια μηδικής.

#### Γενικές πληροφορίες

Βλ. στο θεωρητικό μέρος παρ. 6.2.6.4 (λίπανση) της τεχνικής καλλιέργειας της μηδικής.

Τα ανόργανα λιπάσματα του εμπορίου περιέχουν κυρίως τρία κύρια ανόργανα στοιχεία, που χρησιμοποιούν τα φυτά σε μεγάλες ποσότητες (N, P, K). Η περιεκτικότητα κάθε λιπάσματος στα στοιχεία αυτά αποδίδεται με την αναγραφή στο σάκκο τριών αριθμών, π.χ. 16-20-0. Αυτό σημαίνει ότι σε κάθε 100 κιλά του λιπάσματος αυτού περιέχονται 16 κιλά καθαρού N, 20 κιλά καθαρού P και 0 κιλά καθαρού K (το υπόλοιπο είναι αδρανή συστατικά).

Με τον όρο **λιπαντική μονάδα** εννοούμε 1 κιλό καθαρού στοιχείου. Ο υπολογιζόμενος κάθε φορά αριθμός λιπαντικών μονάδων αναφέρεται πάντα σε έκταση ενός στρέμματος.

Στην περίπτωση της μηδικής η συστηνόμενη ανόργανη λίπανση είναι μόνο φωσφορική στη δόση των 9-12 λιπαντικών μονάδων.

#### Απαιτούμενα μέσα

Μικρή ποσότητα φωσφορικού λιπάσματος τύπου 0-20-0 και ένας κοινός ζυγός για τη ζύγιση.

#### Εκτέλεση της άσκησης

Οι μαθητές υπολογίζουν την αναγκαία ποσότητα από το φωσφορικό λίπασμα 0-20-0 για τη λίπανση ενός μηδικώνα έκτασης 25 στρεμμάτων, με 11 μονάδες φωσφόρου. Κατόπιν μοιράζουν την ποσότητα αυτή σε 5 ίσα μέρη (όσες και οι κοπές ενός έτους), γιατί στη μηδική συνηθίζεται να χορηγείται η αναγκαία λίπανση

σε δόσεις, όσες και οι κοπές, με εφαρμογή αμέσως μετά την κοπή του χόρτου. Ακολουθεί πότισμα και με αυτό διαλύεται και το λίπασμα και αξιοποιείται έτσι καλύτερα (αποτέλεσμα: 275 κιλά για κάθε δόση).

(Από άποψη αποτελέσματος, δεν υπάρχει διαφορά, αν η αναγκαία ποσότητα φωσφόρου χορηγείται σε μια δόση, μέσα στο χειμώνα ή ακόμη και σε μια δόση για όλη τη διάρκεια ζωής του μηδικώνα. Αυτό βέβαια, ισχύει μόνο για το φώσφορο, επειδή είναι δυσδιάλυτο στοιχείο, όχι όμως για άλλα στοιχεία).

#### **Άλλες ασκήσεις:**

- Τι ποσοστό N, P, K έχουν τα λιπάσματα με ετικέτες 0-0-48, 21-0-0, 16-20-0, 20-15-15, 0-0-50;
- Αν η ανάλυση εδάφους δείξει έλλειψη καλίου και η καλλιέργειά μας χρειάζεται 5 μονάδες K, ποιο από τα προηγούμενα λιπάσματα θα χρησιμοποιήσουμε και σε τι ποσότητα;

### **ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

#### **Σκοπός**

Να σχηματίσει ο μαθητής μια εικόνα από τις πραγματικές μορφές των σύγχρονων ζωοτροφών φυτικής προέλευσης και κυρίως των χονδροειδών (χόρτα, σανοί, ενσιρώματα) και να κατανοήσει την όλη διαδικασία αξιοποίησης των γνώσεων καλλιέργειας και παραγωγής φυτικών προϊόντων με διάφορες ποιότητες.

#### **Πραγματοποίηση της επίσκεψης**

Οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να δουν τρόπους και μεθόδους παρασκευής σανών, παρασκευής και διατήρησης ενσιρωμάτων, αποθήκευσης και διατήρησης σανών, καθώς και χορήγηση τροφής από διάφορα χόρτα στα ζώα. Θα πληροφορηθούν για ποιότητες, οριακές ποσότητες και διατροφική αξία όλων αυτών των ζωοτροφών φυτικής προέλευσης. Ακόμη, θα έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν την υποδομή και τον αναγκαίο εξοπλισμό για τη διαχείριση και τη σωστή αξιοποίηση των χρησιμοποιούμενων χονδροειδών τροφών από χόρτα, κυρίως ψυχανθών και αγροσωδών φυτών.

Τέλος, ίσως γνωρίσουν τεχνητούς λειμώνες και εφαρμογή αμειψισποράς χορτοδοτικών και καρποδοτικών φυτών.

**Μετά την επίσκεψη**

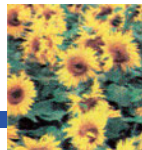
Οι μαθητές θα γράψουν τις εντυπώσεις τους από την επίσκεψη και θα αιτιολογήσουν τη χρησιμοποίηση όλων των φυτικών ειδών που αξιοποιεί η κτηνοτροφική μονάδα.





Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΕΛΑΙΟΥΧΑ ΦΥΤΑ







# 7

## ΕΛΑΙΟΥΧΑ ΦΥΤΑ

### 7.1 Γενικά

**Ελαιούχα** ονομάζονται τα φυτά εκείνα που το κύριο προϊόν (όχι απαραίτητα το μοναδικό) για το οποίο καλλιεργούνται είναι το λάδι, που προέρχεται από έκθλιψη του σπόρου. Τα ελαιούχα επομένως φυτά καλλιεργούνται κυρίως για το σπόρο τους από τον οποίο παράγεται λάδι.

Στο κεφάλαιο αυτό από τα ελαιούχα φυτά θα εξεταστούν ο ηλίανθος, η ελαιοκράμβη, το σουσάμι, η ατρακτυλίδα και η ρετινολαδιά. Ελαιούχα φυτά υπάρχουν και άλλα, όπως η σόγια, η αραχίδα, ο αραβόσιτος και το βαμβάκι, που εξετάζονται όμως σε άλλα κεφάλαια, αφού ή δεν είναι γι' αυτά κύριο προϊόν το λάδι (σόγια, αραβόσιτος, βαμβάκι) ή ταιριάζουν καλύτερα στην κατηγορία που εξετάζονται (αραχίδα).

Στους ελαιούχους σπόρους η Ευρωπαϊκή Ένωση περιλαμβάνει τον ηλίανθο, την ελαιοκράμβη και τη σόγια.

### 7.2 Ηλίανθος

#### 7.2.1 Οικονομική σημασία

Ο ηλίανθος κατέχει την τρίτη θέση στην παγκόσμια κατάταξη ελαιούχων σπόρων, μετά τη σόγια και το βαμβάκι (πίνακας 7.1). Παγκό-

σμια, καλλιεργείται κάθε χρόνο σε έκταση περίπου 165 εκατομμυρίων στρεμμάτων και για τις κύριες χώρες παραγωγής του (Αργεντινή, Ρωσία, Ρουμανία, Η.Π.Α., Κίνα, Γαλλία, Ισπανία, Τουρκία, Ουγγαρία) έχει αξιοσημείωτη οικονομική σημασία. Στη χώρα μας καλλιεργείται σε έκταση 150-200 χιλιάδες στρέμματα και η καλλιέργειά του εντοπίζεται στη Θράκη (νομοί Έβρου και Ροδόπης).

**Πίνακας 7.1**  
Παγκόσμια παραγωγή ελαιούχων σπόρων  
(σε εκατομμύρια τόνους)

Είδος	1960	1970	1980	1990
Σόγια	27	45	93	96
Βαμβάκι	20	21	24	31
Ηλίανθος	7	10	15	21
Αραχίδα	12	12	14	12
Διάφορα	34	32	39	29
Σύνολο	100	120	185	189

Το μέλλον του εξαρτάται από τη ζήτηση στη διεθνή αγορά και την ανταγωνιστική του θέση σε σύγκριση με άλλες πηγές λαδιών. Η συνολική παραγωγή λιπαρών ουσιών απέχει πολύ από το να ικανοποιεί τις ανάγκες σε παγκόσμια κλίμακα. Η κατά κεφαλή κατανάλωση θερμίδων, στις χώρες του τρίτου κόσμου, είναι ακόμα χαμηλή και τα περιθώρια αύξησης της παραγωγής τεράστια. Ο ηλίανθος καταλαμβάνει ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο στην παγκόσμια αγορά.

## 7.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν τον ηλίανθο ως πηγή τροφής ήταν οι Ινδιάνοι, που τον κατανάλωναν μετά από μια στοιχειώδη επεξεργασία πολτοποιήσης και αλευροποίησης. Αναφέρεται ότι οι Ινδιάνοι της φυλής Απάτσι προτιμούσαν να παίρνουν στις πολεμικές τους εκστρατείες μικρά, αποξηραμένα κέικ από πολύ ηλιάνθου, γιατί αποτελούσαν σημαντική τροφή, που μπορούσαν να τη μεταφέρουν και να την διατηρήσουν εύκολα.

Στις πρωτόγονες κοινωνίες, η σκόνη από τους αλευροποιημένους σπόρους του ηλιάνθου θεωρούνταν πρώτης τάξεως φάρμακο για τις έγκυες και τα νεογέννητα και για ασθένειες όπως η ελονοσία και η στηθάγχη. Από τα περιφερειακά άνθη της ταξιανθίας οι Ινδιάνοι έβγαζαν ένα κίτρινο χρώμα, με το οποίο έβαφαν τα σώματά τους.

Σήμερα χρησιμοποιούνται όλα τα τμήματα του φυτού. Μεγαλύτερη αξία έχει το λάδι, που έχει μεγάλο ενεργειακό περιεχόμενο. Το λάδι είναι βρώσιμο, κατάλληλο όμως και για τη βιομηχανία. Ως βρώσιμο καταναλώνεται απευθείας (φαγητά, σαλάτες, τηγάνι), αλλά και ως μαργαρίνη. Ως βιομηχανικό προϊόν χρησιμοποιείται στη βιομηχανία χρωμάτων. Είναι άριστο για λευκά χρώματα που δεν κιτρινίζουν, γιατί δεν περιέχει σχεδόν καθόλου λινολενικό οξύ (που είναι εύκολο στις οξειδώσεις και απορροφά εύκολα τις δυσάρεστες οσμές).

Το ηλιέλαιο είναι μίγμα ελαϊκού, λινολεϊκού, παλμιτικού και στεατικού οξέος, με κυριότερα τα δύο πρώτα, που με τη μορφή ακόρεστων λιπαρών οξέων (τριεστέρες της γλυκερίνης) αποτελούν το 85 - 90% του συνόλου των λιπαρών οξέων του ηλιανθόσπορου.

Μετά την αφαίρεση του λαδιού, η πούλπα (πίτα), που απομένει, αποτελεί ζωτροφή υψηλής θρεπτικής αξίας, αφού έχει περιεκτικότητά σε πρωτεΐνες που φτάνει το 35%.

Η περιεκτικότητα των σπόρων (αποφλοιωμένων) των καλλιεργούμενων ποικιλιών ηλιάνθου σε λάδι φτάνει και το 50%.

Μικρές ποσότητες ηλιανθόσπορου (από ποικιλίες που παράγουν μεγάλους σπόρους) χρησιμοποιούνται, μετά από ψήσιμο και αλάτισμα, ως "πασατέμπο".

## 7.2.3 Περιγραφή του φυτού

Η **ρίζα** είναι πασσαλώδης και φτάνει σε μεγάλο βάθος (4-5 μέτρα). Έχει μικρή διεισδυτικότητα σε σχέση με άλλα φυτά, όπως π.χ. το βαμβάκι.

Ο **βλαστός** αποκτά ύψος 0,5-4,0 μέτρα και η διάμετρος του στελέχους είναι 1-5 εκατοστά. Στις καλλιεργούμενες ποικιλίες, το ύψος του στελέχους είναι 1,60-1,80 μέτρα και η διάμετρος 2,5-3,0 εκατοστά, ενώ έχουν δημιουργηθεί και ποικιλίες με ύψος στελέχους 1,0-1,5 μέτρα, που διευκολύνουν τη μηχανική συγκομιδή. Το φυτό αποκτά το μέγιστο ύψος του στα μισά του βιολογικού κύκλου. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι μονοστέλεχες.

Τα **φύλλα** είναι 20-30, έμμισχα και διαφορετικού μεγέθους. Τα μεγαλύτερα βρίσκονται μεταξύ 8<sup>ου</sup> και 20<sup>ου</sup> κόμβου, αρχίζοντας από τη βάση.

Το στέλεχος, τα φύλλα, αλλά και τα περισσότερα τμήματα του φυτού καλύπτονται συνήθως από τρίχες. Υπάρχουν ποικιλίες με πολλές και μεγάλες τρίχες και ποικιλίες στις οποίες οι τρίχες απουσιάζουν εντελώς.

Η **ταξιανθία** είναι επάκρια, κύπτουσα. Είναι κεφαλή σε σχήμα δίσκου, με διάμετρο 7,5 - 60,0 εκατοστά και ακτινωτή διάταξη των πολυάριθμων ανθέων της (εικ.7.1). Το χείλος του δίσκου περιβάλλεται από οξύληκτα βράκτια, χνουδωτά στην εξωτερική τους επιφάνεια, τοποθετημένα σε 3 συνήθως επάλληλες σειρές.



**Εικόνα 7.1**

Ταξιανθία ηλιάνθου την ώρα της επικονίασης.

Από τα **άνθη** του δίσκου, τα περιφερειακά (40-80) είναι συνήθως άγονα και φέρουν μόνο ένα μεγάλο, γλωσσοειδές, κίτρινο πέταλο. Όλα τα υπόλοιπα είναι γόνιμα (εικ.7.2).



**Εικόνα 7.2**

Ταξιανθία ηλιάνθου με τα περιφερειακά άγωνα άνθη.

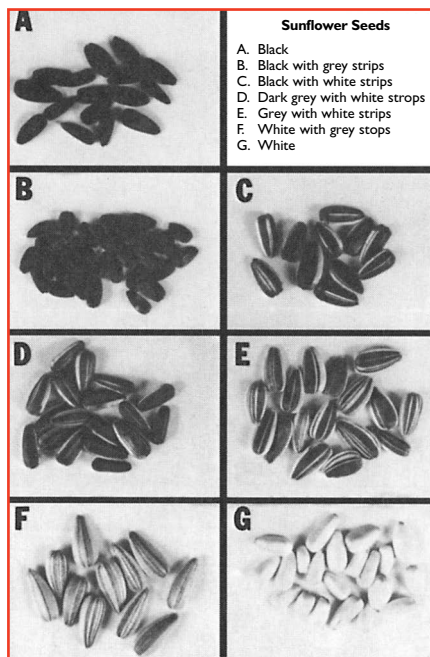
Τα νεαρά φύλλα, τα βράκτια και οι ταξιανθίες του ηλιάνθου, ακολουθούν την πορεία του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας, μέχρι να αρχίσει η άνθιση. Το φαινόμενο αυτό λέγεται **ηλιοτροπισμός**.

Οι αναπτυσσόμενες ταξιανθίες είναι στραμμένες, κάθε πρωί, ανατολικά και στη συνέχεια ακολουθούν τον ήλιο μέχρι τη δύση του. Στη διάρκεια της νύχτας επιστρέφουν στην αρχική θέση που είχαν το πρωί. Οι ηλιοτροπικές κινήσεις της ταξιανθίας σταματούν μόλις ολοκληρωθεί η έκπτυξη όλων των περιφερειακών ανθέων.

Ο ηλιοτροπισμός αποτελεί χαρακτηριστική κίνηση του φυτού για καλύτερη έκθεση των φύλλων του προς τον ήλιο, έτσι ώστε να έχει τη δυνατότητα να φωτοσυνθέτει περισσότερο. Ο ηλιοτροπισμός αυξάνει τη φωτοσύνθεση μέχρι και 10%.

Αφού σταματήσει η αντίδραση του φυτού, οι ταξιανθίες του μένουν οριστικά στραμμένες βορειοανατολικά, όταν καλλιεργείται στο βόρειο ημισφαίριο και νοτιοανατολικά, όταν καλλιεργείται στο νότιο ημισφαίριο. Σε συννεφιασμένες ημέρες ο ηλιοτροπισμός δεν εκδηλώνεται.

Ο **καρπός** (σπόρος) είναι αχαίνιο και έχει χρώμα μαύρο, σταχτί ή γκρι, κηλιδωτό, μέχρι και άσπρο (εικ.7.3). Το σχήμα του είναι επίμηκες και μοιάζει με ρόμβο. Το μέγεθος του σπόρου κυμαίνεται σε μεγάλα όρια και οι σπόροι αποτελούν το μισό βάρος του ξηρού δίσκου.



**Εικόνα 7.3**  
Σπόροι ηλιάνθου.

Το φύτευμα και η ανάδυση των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους γίνεται με την ενεργοποίηση και επιμήκυνση του υποκοτυλίου.

## 7.2.4 Βιολογικός κύκλος

Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου κυμαίνεται από 80 - 170 ημέρες και εξαρτάται από την ποικιλία, τις συνθήκες του περιβάλλοντος και το χρόνο σποράς.

Τα στάδια ανάπτυξης του φυτού, κατά τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου είναι το φύτερωμα, το βλαπτικό στάδιο, η εμφάνιση της ανθικής καταβολής, η άνθιση και η ωρίμανση. Το στάδιο στο οποίο βρίσκεται η καλλιέργεια είναι το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το 50% των φυτών της.

Το φύτερωμα γίνεται εύκολα, όταν οι θερμοκρασίες είναι οι κανονικές για την εποχή σποράς και δεν δημιουργείται στην επιφάνεια του εδάφους “κρούστα” από τις βροχές. Η άνθιση γίνεται νωρίς, προτού το φυτό πάρει το τελικό του ύψος.

## 7.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Ο ηλιάνθος προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών και κλιματικών συνθηκών. Στη χώρα μας ευδοκίμει σε οποιαδήποτε περιοχή, αν δεν υπάρχει άλλο κώλυμα.

### 7.2.5.1 Κλίμα

Ο ηλιάνθος ευδοκίμει σε μεγάλη ποικιλία κλιματικών συνθηκών, από τη Ρωσία ως την Αργεντινή.

Το νεαρό φυτό έχει τη μεγαλύτερη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Όσο όμως προχωρεί η ανάπτυξη, η αντοχή μειώνεται και, αν σημειωθούν παγωνιές στο στάδιο των 8-10 φύλλων, το φυτό μπορεί να καταστραφεί ολοκληρωτικά. Άριστες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του ηλιάνθου είναι 24-25 °C την ημέρα και 18-20 °C τη νύχτα.

Στη φωτοπερίοδο το φυτό είναι ουδέτερο. Υπάρχουν ποικιλίες μικρής και ποικιλίες μεγάλης ημέρας. Οι απαιτήσεις του ηλιάνθου σε φως είναι παραπλήσιες με εκείνες του αραβόσιτου.

Από πλευράς αναγκών σε νερό, τα καλλιεργούμενα σήμερα υβρίδια χρειάζονται 650 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα, για όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, αν και οι ανάγκες κυμαίνονται σε ευρύτατα όρια. Θεωρείται από τα σπάταλα φυτά στη διαχείριση του νερού.

### 7.2.5.2 Έδαφος

Ο ηλιάνθος προσαρμόζεται σε όλους τους τύπους των εδαφών, από τα πολύ φτωχά μέχρι τα πολύ γόνιμα. Θέλει εδάφη που να στραγγίζουν καλά, όπως όλα τα βαθύρριζα φυτά. Προσαρμόζεται καλά σε εδάφη ελαφριά, όξινα ή ουδέτερα, αλλά και ελαφρώς αλκαλικά. Δεν αντέχει σε εδάφη αλατούχα. Αναπτύσσεται σε pH 5,8-8,0.

## 7.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 7.2.6.1 Αμειψισπορά

Σε χωράφια ξηρικά, ο ηλίανθος καλό είναι να εντάσσεται σε ένα σύστημα διετούς αμειψισποράς, με ένα χειμωνιάτικο σιτηρό, π.χ. ηλίανθος - σιτάρι ή ηλίανθος - κριθάρι. Σε χωράφια αρδευόμενα, ο ηλίανθος εναλλάσσεται σε ένα σύστημα τριετούς ή τετραετούς αμειψισποράς με άλλα αρδευόμενο φυτό, όπως ο αραβόσιτος, το βαμβάκι, η βιομηχανική τομάτα, τα ζαχαρότευτλα, τα φασόλια, η σόγια κ.ά.

### 7.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Το προηγούμενο της σποράς φθινόπωρο γίνεται ένα βαθύ όργωμα και αναστροφή του εδάφους, με σκοπό το παράχωμα της υπάρχουσας βλάστησης, την ταχύτερη αποσύνθεσή της και την καλύτερη απορρόφηση των βροχών του χειμώνα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, δε γίνεται καμιά καλλιεργητική επέμβαση.

Οι ανοιξιάτικες επεμβάσεις, λίγο πριν τη σπορά, συνίστανται σε ελαφρό όργωμα και ένα σβάνισμα.

### 7.2.6.3 Σπορά

Στη χώρα μας, ο ηλίανθος σπέρνεται λίγο πριν τον αραβόσιτο, από τα μέσα ως τα τέλη Μαρτίου, όταν οι θερμοκρασίες του εδάφους σε βάθος 5 εκατοστά είναι 8 °C. Είναι επομένως ανοιξιάτικο φυτό.

Οι συνηθισμένες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς είναι 75 εκατοστά και η απόσταση μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή 15-25 εκατοστά. Ο αριθμός των φυτών στο στρέμμα κυμαίνεται μεταξύ 6.500 και 9.000. Για τη σπορά χρησιμοποιούνται οι σπαρτικές μηχανές του αραβόσιτου, αλλά και πνευματικές σπαρτικές μηχανές.

Το βάθος σποράς είναι 3-5 εκατοστά.

### 7.2.6.4 Καλλιεργητικές φροντίδες μετά το φύτεωμα

Μετά το φύτεωμα του ηλίανθου ακολουθεί σειρά καλλιεργητικών εργασιών που έχουν σκοπό τη γρήγορη ανάπτυξη του φυτού.

Οι καλλιεργητικές αυτές εργασίες είναι συνήθως 2-3 σκαλίσματα. Το πρώτο, όταν το φυτό βρίσκεται στο στάδιο των κοτυληδόνων, το δεύτερο, όταν έχει 1 -2 ζευγάρια φύλλων και το τρίτο, όταν έχει 5-6 ζευγάρια φύλλων. Με το τελευταίο σκάλισμα, εκτός από την καταστροφή των ζιζανίων και τον αερισμό του εδάφους, μεταφέρεται το

χώμα από το χώρο μεταξύ των γραμμών στο χώρο πάνω στη γραμμή. Τα φυτά έτσι στηρίζονται καλύτερα και αντέχουν στο πλάγιασμα.

Τα σκαλίσματα γίνονται με καλλιεργητή ή φρέζα.

#### 7.2.6.5 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με μηχανικά και χημικά μέσα.

Η μηχανική καταπολέμηση γίνεται με τα σκαλίσματα που αναφέρθηκαν πριν.

Η χημική καταπολέμηση γίνεται με πολλά εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα, **προσπαρτικά, προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά.**

Ο ηλιάνθος είναι ευαίσθητος στα ζιζάνια για 30-40 ημέρες μετά τη σπορά (μέχρι το στάδιο των 10 φύλλων). Μετά, γίνεται αποπνικτικός για τα ζιζάνια.

#### 7.2.6.6 Λίπανση

Το φυτό καταναλώνει λίγο άζωτο, περισσότερο φώσφορο και πολύ κάλιο. Καταναλώνει επίσης, σε σχετικά μεγάλες ποσότητες, Ca, Fe, Mg, Cu, Zn, Mo και B.

Το 70% των αναγκών του σε N, P και K ο ηλιάνθος το απορροφά κατά το αναπαραγωγικό στάδιο (εμφάνιση ανθικής καταβολής, άνθιση, ωρίμανση).

Μια ορθολογική ανόργανη λίπανση στον ηλιάνθο αποτελείται από 8 μονάδες αζώτου, 10 μονάδες φωσφόρου και 20 μονάδες καλίου στο στρέμμα.

#### 7.2.6.7 Άρδευση

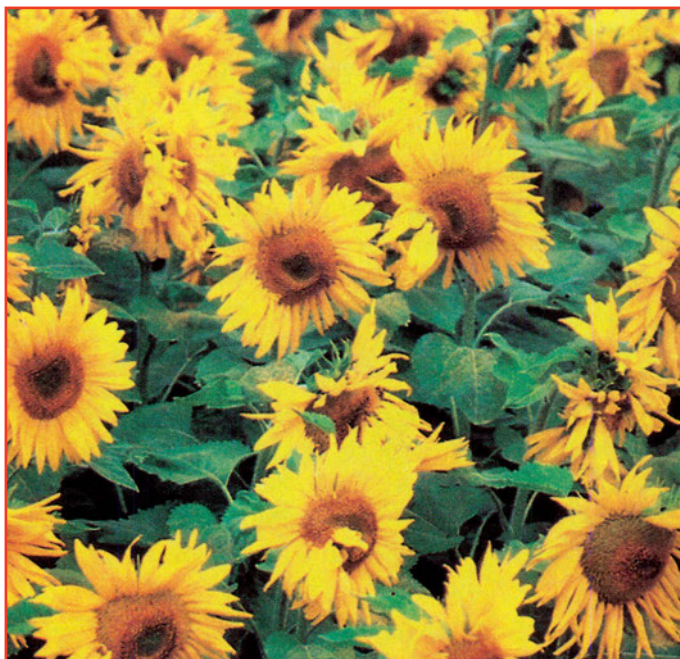
Ο ηλιάνθος είναι φυτό αρδευόμενο, μπορεί όμως να καλλιεργείται και ως ξηρικό. Είναι προφανές πως στη δεύτερη περίπτωση οι αποδόσεις θα είναι μικρότερες. Εάν το νερό επαρκεί για μια μόνο άρδευση, αυτή γίνεται την περίοδο της ανθοφορίας. Εάν δεν υπάρχει πρόβλημα έλλειψης νερού, γίνονται 3 αρδεύσεις στα βαριά εδάφη με μεγαλύτερη ποσότητα νερού (80 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα) και 4-5 στα ελαφρά εδάφη με μικρότερη ποσότητα νερού (60 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα).

Καλύτερος τρόπος άρδευσης είναι με αυλάκια, που απαιτεί όμως χωράφια ισοπεδωμένα και μεγαλύτερες ποσότητες νερού.

#### 7.2.6.8 Συγκομιδή

Τα φυτά του ηλιάνθου είναι έτοιμα για συγκομιδή, όταν το πίσω μέρος των κεφαλών έχει γίνει κίτρινο και σε ποσοστό 5-10% καστανό.

Τα κάτω φύλλα έχουν ξεραθεί και τα υπόλοιπα έχουν κιτρινίσει. Στο στάδιο αυτό οι σπόροι αποκολλώνται εύκολα από την κεφαλή και η υγρασία τους πλησιάζει το 12% (εικ.7.4).



**Εικόνα 7.4**

Καλλιέργεια ηλιάνθου λίγο πριν τη συγκομιδή.

Στη χώρα μας, η συγκομιδή του ηλιάνθου γίνεται τέλη Αυγούστου - αρχές Σεπτεμβρίου. Χρησιμοποιούνται οι θεριζαλωνιστικές μηχανές των χειμωνιάτικων σιτηρών ή του αραβόσιτου, αφού γίνουν οι αναγκαίες προσαρμογές και ρυθμίσεις (μαχαίρι κοπής, ανέμη).

Οι αποδόσεις κυμαίνονται από 150-300 κιλά σπόρου στο στρέμμα ανάλογα με την καλλιέργεια, αν είναι ξηρική (μια μόνο άρδευση) ή αρδευόμενη.

#### **7.2.6.9 Αποθήκευση**

Η αποθήκευση του ηλιανθόσπορου είναι ασφαλής για μεγάλο χρονικό διάστημα, εάν η υγρασία του σπόρου είναι 8-9% και η θερμοκρασία της αποθήκης 20-25 °C.

## 7.2.7 Ποικιλίες -Υβρίδια

Σ' όλο τον κόσμο καλλιεργούνται πολλές ποικιλίες ηλιάνθου. Τα τελευταία χρόνια, έγινε δυνατή η δημιουργία υβριδίων με την εκμετάλλευση του μηχανισμού της αρρενοστεριότητας.

## 7.2.8 Εχθροί και ασθένειες

Ο ηλιάνθος προσβάλλεται από αρκετά έντομα, μερικά από τα οποία προκαλούν σοβαρές ζημιές, κυρίως στην Αμερική, χώρα κατ'αγωγή του φυτού. Στην Ευρώπη και στη χώρα μας, μεγαλύτερο πρόβλημα αποτελούν οι ασθένειες και όχι τα έντομα.

Ένας ιδιότυπος εχθρός του ηλιάνθου είναι τα πουλιά, που συνιστούν σοβαρή απειλή για το φυτό, κυρίως σε απομακρυσμένα και απομονωμένα χωράφια.

Από τα έντομα, ζημιές στον ηλιάνθο προκαλούν οι αφίδες, οι θρίπες, το πράσινο σκουλήκι κ.ά.

Από τις ασθένειες σημαντικές είναι η άσπρη σήψη, ο περονόσπορος, η σήψη των στελεχών και των ριζών, η αδρομύκωση, η σκωρίωση κ.ά.

## 7.3 Ελαιοκράμβη

### 7.3.1 Οικονομική σημασία

Η σημαντική παραγωγή λαδιού εξαιρετικής ποιότητας και πλακούντα ή αλεύρου, από τους σπόρους της ελαιοκράμβης, επεκτείνεται ολοένα και περισσότερο διεθνώς.

Σήμερα, η ζώνη καλλιέργειας της ελαιοκράμβης περιλαμβάνει την Ινδία, το Πακιστάν, την Κίνα, τον Καναδά, τις Η.Π.Α., την Πολωνία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ολλανδία, τη Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση τρεις χώρες, η Γερμανία, η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο, καλύπτουν το 85% της καλλιεργούμενης

έκτασης, που κατά την περίοδο 1998-1999 έφτασε, περίπου, τα 35 εκατομμύρια στρέμματα.

Οι υψηλές αποδόσεις της ελαιοκράμβης, που έχουν γίνει πια πραγματικότητα, η ζήτηση που συνεχώς αυξάνεται και οι σταθερές τιμές του προϊόντος έχουν κάνει την ελαιοκράμβη μια ιδιαίτερα προσοδοφόρα καλλιέργεια.

Στη χώρα μας η ελαιοκράμβη δεν καλλιεργείται.

Με τα δεδομένα που υπάρχουν μέχρι στιγμής φαίνεται ότι υπάρχει δυνατότητα να διατηρηθεί η ανταγωνιστικότητα της ελαιοκράμβης, σε σχέση με άλλες καλλιέργειες (π.χ. σιτηρά).

### 7.3.2 Χρησιμότητα -Τεχνολογικά στοιχεία

Καλλιεργείται για τους σπόρους της που είναι πλούσιοι σε λάδι.

Το λάδι περιέχει ελαϊκό (60%), λινολεϊκό (10%), λινολενικό (20%), παλμιτικό οξύ κ.ά. Όπως όλα τα φυτικά λάδια, δεν έχει χοληστερόλη και περιέχει πολυακόρεστα, μονοακόρεστα και λιπαρά οξέα. Η σχέση των πολυακόρεστων προς τα κορεσμένα είναι εξαιρετική και η περιεκτικότητά του σε κορεσμένα οξέα είναι χαμηλότερη συγκριτικά με άλλα φυτικά λάδια. Είναι πλούσιο σε φυτικές στερόλες και βιταμίνη E, εύπεπτο και ιδιαίτερα αξιόλογο ως πηγή ενέργειας.

Η περιεκτικότητά του σπόρου σε πρωτεΐνη είναι 22-24%. Η πρωτεΐνη έχει ικανοποιητική βιολογική αξία.

Το λάδι της ελαιοκράμβης χρησιμοποιείται ακόμα, για παραγωγή μαργαρίνης, σαπουνιών και χρωμάτων. Χρησιμοποιείται επίσης, για την παρασκευή λιπαντικών για μηχανές, σε ανάμιξη με ορυκτά λάδια.

Η περιεκτικότητά του σπόρου σε λάδι κυμαίνεται μεταξύ 40-45%.

### 7.3.3 Περιγραφή του φυτού

Τα φυτά της ελαιοκράμβης είναι ποώδη, ετήσια και αναπτύσσονται στέλεχος όρθιο, διακλαδιζόμενο, ύψους 1,20-1,50 μέτρων. Τα φύλλα είναι ποικιλόμορφα, με τα κατώτερα συνήθως λυροειδή. Τα άνθη είναι μεγάλα, κίτρινα και σχηματίζουν βότρυ. Ο καρπός είναι κέρας επί-

μηκες, κυλινδρικό. Οι **σπόροι** είναι συνήθως σφαιρικοί, σπανιότερα ωοειδείς, με χρώμα μαύρο (εικ.7.5) και φυτρώνουν με αύξηση του υποκοτυλίου. Το **ριζικό** της **σύστημα** είναι πλούσιο και βαθύ.



**Εικόνα 7.5**

Καρποί και σπόροι ελαιοκράμβης.

### 7.3.4 Βιολογικός κύκλος

Τα στάδια που διέρχεται το φυτό, κατά τη διάρκεια του βιολογικού του κύκλου, είναι παρόμοια με εκείνα του ηλιάνθου.

### 7.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Η ελαιοκράμβη κατάγεται από τη νοτιοανατολική Ευρώπη. Είναι καλλιέργεια του βόρειου τμήματος της εύκρατης ζώνης. Θέλει κλίματα με ήπιο χειμώνα και καλοκαίρι βροχερό, δροσερό. Είναι φυτό μεγάλης προσαρμοστικότητας και καλλιεργείται με επιτυχία στη ζώνη καλλιέργειας του σιταριού. Έχει ποικιλίες χειμωνιάτικες και ανοιξιάτικες (εικ.7.6).



**Εικόνα 7.6**

Καλλιέργεια ελαιοκράμβης στην άνθιση.

### 7.3.5.1 Κλίμα

Αν και το φυτό παρουσιάζει αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες (μέχρι και  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), η ανάπτυξή του διακόπτεται, όταν η θερμοκρασία κατέβει λίγο κάτω από το μηδέν. Γενικά, οι χειμωνιάτικες ποικιλίες της ελαιοκράμβης προτιμούν σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες κατά την άνθιση. Σε περίπτωση επικράτησης υψηλών θερμοκρασιών, κατά το στάδιο του σχηματισμού των σπόρων, η ελαιοκράμβη επιδεικνύει σχετική αντοχή, αρκεί να μη συνοδεύεται η περίοδος αυτή από ξηρασία. Η ξηρασία μπορεί να επηρεάσει την καρποφορία προκαλώντας μείωση του μεγέθους του σπόρου και της περιεκτικότητάς του σε λάδι.

Από πλευράς βροχοπτώσεων, οι ιδιαίτερες απαιτήσεις της ελαιοκράμβης σε υγρασία εντοπίζονται στο διάστημα από την άνθιση μέχρι την ωρίμανση.

### 7.3.5.2 Έδαφος

Καλλιεργείται σε μεγάλη ποικιλία εδαφών, χωρίς να παρουσιάζει ιδιαίτερες απαιτήσεις. Εντούτοις, προτιμά εδάφη γόνιμα, που συγκρατούν υγρασία, χωρίς να είναι πολύ υγρά. Είναι ανθεκτική σε ελαφρά αλκαλικά εδάφη, μέτριας περιεκτικότητας σε ασβέστιο. Άριστο pH εδάφους 6,0 - 7,5.

## 7.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 7.3.6.1 Αμειψισπορά

Η ένταξη της ελαιοκράμβης σε ένα σύστημα αμειψισποράς υπόκειται σε κάποιους περιορισμούς. Αποδίδει πιο πολύ μετά από ψυ-

χανθή ή χορτοδοτικά φυτά, ενώ μπορεί να την ακολουθούν το σιτάρι, η βρώμη, η μηδική, τα τριφύλλια και άλλα σανοδοτικά φυτά. Η ελαιοκράμβη ταιριάζει πολύ καλά σε αμειψισπορές με σιτηρά, γιατί:

i) Διατηρεί το έδαφος καλυμμένο για αρκετούς μήνες.

ii) Το βαθύ ριζικό της σύστημα διευκολύνει τον αερισμό και εμποδίζει τη διάβρωση του εδάφους. Παρεμποδίζει επίσης την έκπλυση των νιτρικών στα βαθύτερα στρώματα.

### 7.3.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Απαιτεί σποροκλίνη ψιλοχωματισμένη, απαλλαγμένη τελείως από ζιζάνια, γιατί ο σπόρος της είναι μικρός. Η σποροκλίνη αυτή επιτυγχάνεται με σβαρνίσματα, που θα ακολουθήσουν το όργωμα, λίγο πριν την ημερομηνία σποράς.

### 7.3.6.3 Σπορά

Σε περιοχές με ήπιο κλίμα, όπως η χώρα μας, η ελαιοκράμβη σπέρνεται το χειμώνα (χειμωνιάτικη καλλιέργεια). Εάν σπέρνεται ως ανοιξιάτικη, επιβάλλεται η πρώιμη σπορά. Ο σπόρος της φυτρώνει σε θερμοκρασία εδάφους 1 °C. Η ανοιξιάτικη σπορά μπορεί να γίνεται ήδη από το Φεβρουάριο.

Στη χειμωνιάτικη καλλιέργεια, η σπορά γίνεται περί τα μέσα Οκτωβρίου ή και αργότερα με πνευματική σπαρτική ή σπαρτική σιταριού, αφού ο σπόρος αναμιχθεί με ποσότητα ξερής άμμου, για να αποκτήσει μεγαλύτερο όγκο, λόγω του πολύ μικρού μεγέθους του. Σπέρνεται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 20-40 εκατοστά και απόσταση πάνω στη γραμμή 15-20 εκατοστά. Η άριστη πυκνότητα του πληθυσμού είναι 60.000-70.000 φυτά στο στρέμμα και για την πυκνότητα αυτή απαιτούνται 500-800 γραμμάρια σπόρου.

Στην ανοιξιάτικη καλλιέργεια, η σπορά μπορεί να γίνεται από το τέλος Φεβρουαρίου - αρχές Μαρτίου, μόλις το επιτρέψουν οι συνθήκες υγρασίας του εδάφους.

Το βάθος σποράς είναι 1-2 εκατοστά.

### 7.3.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Επιτυγχάνεται με την κατάλληλη προετοιμασία της κλίνης του σπόρου, με την αμειψισπορά και τη χρησιμοποίηση κατάλληλων **προσπαρτικών**, **προφυτρωτικών** και **μεταφυτρωτικών** ζιζανιοκτόνων.

### 7.3.6.5 Λίπανση

Είναι φυτό με αυξημένες ανάγκες σε άζωτο. Συνιστάται βασική λί-

πανση με 40 κιλά φωσφορικής αμμωνίας (20-10-0) και 30 κιλά θειικού καλίου (0-0-52). Κατά την επιφανειακή λίπανση, που γίνεται στο τέλος του χειμώνα, χορηγούνται 10-20 κιλά νιτρικής αμμωνίας (35,5-0-0), με προσεκτικό διασκορπισμό, για να μην προκληθούν εγκαύματα στα φύλλα. Πάντως, οι υψηλές δόσεις αζώτου πρέπει να αποφεύγονται, γιατί προκαλούν υπερβολική βλαστική ανάπτυξη σε βάρος της καρποφορίας.

### 7.3.6.6 Συγκομιδή

Η χειμωνιάτικη καλλιέργεια της ελαιοκράμβης είναι έτοιμη για συγκομιδή γύρω στα μέσα - τέλη Ιουνίου, όταν οι περισσότερες κάψες είναι ώριμες και η υγρασία του σπόρου κυμαίνεται μεταξύ 12 και 20%. Συγκομιδή του σπόρου με υγρασία μεγαλύτερη από 20% έχει ως συνέπεια το αυξημένο κόστος ξήρανσης του προϊόντος. Αντίθετα συγκομιδή με υγρασία μικρότερη του 12% έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση ζημιών στο σπόρο, λόγω σπασίματος και ξεφλουδίσματος (εικ.7.7).



**Εικόνα 7.7**  
Συγκομιδή του σπόρου της ελαιοκράμβης.

Η συγκομιδή γίνεται με τις θεριζαλωνιστικές μηχανές του σιταριού, αφού γίνουν οι κατάλληλες μετατροπές (κόσκινο, τύμπανο, αέρας). Κατά τη συγκομιδή απαιτείται προσοχή, γιατί αν αυτή καθυστερήσει ο σπόρος τινάζει (εικ.7.8).

Στην ανοιξιάτικη καλλιέργεια της ελαιοκράμβης, η συγκομιδή γίνεται το Σεπτέμβριο.

Οι χειμωνιάτικες ποικιλίες έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις από τις ανοιξιάτικες, μικρότερη όμως περιεκτικότητα σε λάδι. Εντούτοις, η διαφορά υπερκαλύπτεται από τις υψηλότερες αποδόσεις. Οι μέσες



**Εικόνα 7.8**

Θερισαλωνιστική μηχανή ελαιοκράμβης.

στρεμματικές αποδόσεις των χειμωνιάτικων ποικιλιών είναι 250-300 κιλά σπόρου.

#### **7.3.6.7 Αποθήκευση**

Η αποθήκευση του προϊόντος είναι ασφαλής, όταν ο σπόρος έχει υγρασία περίπου 9% και η θερμοκρασία της αποθήκης είναι 10 °C.

### **7.3.7 Ποικιλίες**

Οι ποικιλίες της ελαιοκράμβης που προωθούνται και καλλιεργούνται σήμερα είναι εκείνες που χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλά επίπεδα ερουκικού οξέος και γλυκοζινολικών ενώσεων. Οι ποικιλίες αυτές χαρακτηρίζονται ως "**διπλό μηδέν**" και τα προϊόντα τους είναι

κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση (λάδι, μαργαρίνη) και για κτηνοτροφία (πλακούντας).

### 7.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Οι σπουδαιότεροι εχθροί της ελαιοκράμβης είναι οι αφίδες και οι νηματώδεις. Οι σπουδαιότερες ασθένειες είναι εκείνες που προκαλούνται από τους μύκητες σκληρωτίνια, αλτερνάρια και φουζάριο.

## 7.4 Σουσάμι

### 7.4.1 Οικονομική σημασία

Το σουσάμι είναι ένα από τα παλαιότερα ελαιούχα φυτά στον κόσμο. Καλλιεργείται παγκόσμια σε έκταση περίπου 50 εκατομμυρίων στρεμμάτων και η παραγωγή του φτάνει το 1,5 εκατομμύριο τόνους. Κύριες χώρες παραγωγής είναι η Ινδία, η Κίνα, οι Η.Π.Α., το Σουδάν, η Τουρκία, το Μεξικό κ.ά. Στη χώρα μας, δεν καλλιεργείται καθόλου σήμερα, αν και παλαιότερα καλλιεργόταν.

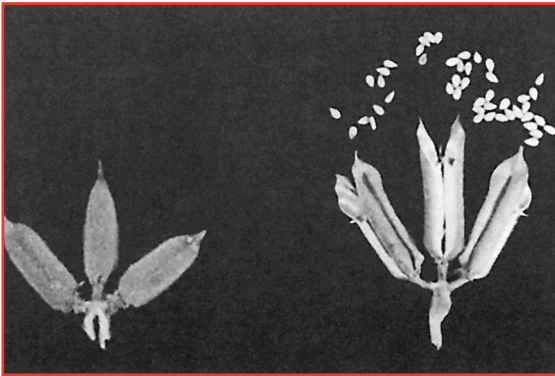
### 7.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Καλλιεργείται για το σπόρο του, από τον οποίο εξάγεται λάδι, το σουσαμέλαιο, που χρησιμοποιείται για διάφορους σκοπούς, με σπουδαιότερο εκείνο, για να παρασκευαστεί ταχίνι και χαλβάς. Το ταχίνι θεωρείται ότι μειώνει τη χοληστερίνη στο αίμα. Ο πλακούντας (πίτα), που μένει μετά την εκχύλιση και την εξαγωγή του λαδιού, διατίθεται για τη διατροφή των ζώων, γιατί είναι πλούσιος σε πρωτεΐνες (50- 53%). Το λάδι χρησιμοποιείται και στη βιομηχανία για την παρασκευή σαπουνιών και χρωμάτων, αλλά και στην αρωματοποιία και τη φαρμακευτική. Τέλος, ο σπόρος χρησιμοποιείται στο ψωμί, στα κουλούρια και στα παστέλια.

Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι υψηλή (50-56%).

### 7.4.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι φυτό δικότυλο, ποώδες, ετήσιο, όρθιας ανάπτυξης, ύψους 0,90-1,50 μέτρων. Έχει **φύλλα** με μίσχο, λογχοειδή ή παλαμοειδή και **άνθη** μασχαλιαία, ωχρορόδινα, λευκά ή ωχροκίτρινα. Ο **καρπός** είναι κάψα, ωοειδής ή επιμήκης, πολύχωρη (2χωρη - 4χωρη), πολύσπερμη. Ο **σπόρος** είναι μικρός και έχει χρώμα άσπρο, ωχροκίτρινο, κίτρινο ή μαύρο (εικ.7.9). Φυτρώνει με αύξηση του υποκοτυλίου.



**Εικόνα 7.9**  
Κάψες (πάνω) και σπόροι  
(κάτω) σουσαμιού.

### 7.4.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος του φυτού είναι περίπου παρόμοιος με εκείνο του ηλιάνθου.

## 7.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Το σουσάμι είναι φυτό των θερμών περιοχών της γης και απαιτεί μια περίοδο 150 ημερών χωρίς παγετούς, για να ολοκληρώσει με επιτυχία το βιολογικό του κύκλο.

### 7.4.5.1 Κλίμα

Η θερμοκρασία που απαιτείται για το φύτευμα είναι τουλάχιστον 15-16 °C και για μια καλή ανάπτυξη 21-26 °C. Ανάλογα με την καλλιεργούμενη ποικιλία, η βλαστική περίοδος διαρκεί 60-120 ημέρες.

Παρόλο που θεωρείται φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία, απαιτεί μέτριες βροχοπτώσεις, για να δώσει ικανοποιητικές αποδόσεις. Ζημιώνεται από τις πολλές βροχές.

### 7.4.5.2 Έδαφος

Προτιμά εδάφη αμμοπηλώδη έως πηλώδη που συγκρατούν υγρασία. Δεν ευδοκιμεί σε βαριά, συνεκτικά εδάφη.

## 7.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 7.4.6.1 Αμειψισπορά

Σ' ένα σύστημα εναλλαγής καλλιεργειών, το σουσάμι παίρνει τη θέση των σκαλιστικών φυτών (αραβόσιπος, βαμβάκι, ζαχαρότευτλα κ.ά.). Μπορεί, ακόμη, να ενταχθεί σε ένα σύστημα αμειψισποράς με χειμωνιάτικα σιτηρά.

Σε μερικές περιοχές, το σουσάμι μπορεί να καλλιεργηθεί και ως **επίσπορο**, το καλοκαίρι, μετά τη συγκομιδή των χειμωνιάτικων σιτηρών. Απαραίτητες προϋποθέσεις στην περίπτωση αυτή, είναι η χρησιμοποίηση ποικιλιών μικρού βιολογικού κύκλου και η επάρκεια σε νερό για άρδευση.

### 7.4.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά.

Το σουσάμι απαιτεί επιμελημένη σποροκλίνη, με υγρασία, απαλλαγμένη από ζιζάνια και ψιλοχωματισμένη. Αυτό επιτυγχάνεται μ' ένα όργωμα και ένα ή δύο σβαρνίσματα, λίγο πριν τη σπορά.

### 7.4.6.3 Σπορά

Είναι φυτό ανοιξιάτικο. Σπέρνεται από μέσα Απριλίου-μέσα Μαΐου, αμέσως μετά το βαμβάκι.

Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς κυμαίνονται από 60-80 εκατοστά και η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται είναι 1-2 κιλά ανά στρέμμα. Συνήθως, σπέρνεται περισσότερος σπόρος από τον κανονικό, επειδή υπάρχουν δυσκολίες στο φύτευμα. Εάν καλλιεργείται ως επίσπορο, σπέρνεται αρχές Ιουλίου, μετά τη συγκομιδή του χειμωνιάτικου σιτηρού ή του ψυχανθούς.

### 7.4.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Το σουσάμι υποφέρει από τα ζιζάνια, ιδιαίτερα στη νεαρή ηλικία. Η καταπολέμησή τους γίνεται με επιμελημένη κατεργασία του χωραφιού και βοηθητικά με βοτανίσματα, μηχανικά σκαλίσματα ή και ζιζανιοκτόνα.

### 7.4.6.5 Λίπανση

Λίπανση του σουσαμιού γίνεται στις αρδευόμενες καλλιέργειες και είναι ανάλογη με εκείνη του βαμβακιού.

### 7.4.6.6 Άρδευση

Σε περιοχές όπως η χώρα μας, που δε βρέχει το καλοκαίρι, συνιστώνται 2-3 αρδεύσεις, που, αν συνδυαστούν και με λίπανση, αυξάνουν σημαντικά τις αποδόσεις (εικ.7.10).



**Εικόνα 7.10**

Αρδευόμενη καλλιέργεια σουσαμιού.

### 7.4.6.7 Συγκομιδή

Στις περισσότερες ποικιλίες σουσαμιού η συγκομιδή πρέπει να γίνεται νωρίς, όταν το φυτό αρχίσει να κιτρινίζει και οι κάψες είναι ακόμα πρασινοκίτρινες, γιατί διαφορετικά οι κάψες ανοίγουν και τινάζουν το σπόρο.

Στις σύγχρονες γεωργικές εκμεταλλεύσεις, η συγκομιδή γίνεται με τις θεριζαλωνιστικές μηχανές του αραβόσιπου. Στις χώρες του τρίτου κόσμου, τα φυτά θερίζονται με δρεπάνι και συγκεντρώνονται στο αλώνι για ξήρανση και αλωνισμό (εικ.7.11). Οι αποδόσεις κυμαίνονται μεταξύ 150 και 200 κιλών στο στρέμμα.



**Εικόνα 7.11**

Συγκομιδή με τα χέρια και ξήρανση σουσαμιού.

### 7.4.6.8 Αποθήκευση

Ο σπόρος του σουσαμιού αποθηκεύεται χωρίς προβλήματα, όταν η υγρασία του είναι 8-9%.

## 7.4.7 Εχθροί και ασθένειες

Αναφέρονται προσβολές από τον τετράνυχο, τη φυτόφθορα και την αλτερνάρια.

## 7.5 Ατρακτυλίδα

### 7.5.1 Οικονομική σημασία

Καλλιεργείται στην Ινδία κυρίως, αλλά και στο Πακιστάν, το Αφ-

γανιστάν, το Ιράν, τη Β. Αφρική και την Αυστραλία. Στις Η.Π.Α. καταλαμβάνει κάθε χρόνο έκταση περίπου 1 εκατομμύριο στρέμματα. Στη χώρα μας έχει καλλιεργηθεί δοκιμαστικά.

## 7.5.2 Χρησιμότητα -Τεχνολογική σημασία

Η ατρακτυλίδα καλλιεργείται για τα ελαιούχα σπέρματά της. Το λάδι χρησιμοποιείται στη βιομηχανία, για την παρασκευή χρωμάτων, βερνικιών και σαπουνιών. Είναι όμως και βρώσιμο από τον άνθρωπο, πλούσιο σε πολυακόρεστα, περισσότερο από άλλα φυτικά λάδια. Οι σπόροι της είναι πλούσιοι σε πρωτεΐνη (18-24%), με την περιεκτικότητά τους να φτάνει το 25-50%, όταν αποφλοιωθούν. Τα άνθη της περιέχουν μια κόκκινη χρωστική, την **καρδαμίνη**, που για πολλά χρόνια τη χρησιμοποιούσαν για τη βαφή υφασμάτων.

Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι 32-40%.

## 7.5.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι φυτό ετήσιο, ποώδες, με βαθύ και πλούσιο, πασσαλώδες **ριζικό σύστημα** και στέλεχος όρθιο, ύψους 0,30-1,00 μέτρου. Το **στέλεχος** διακλαδίζεται προς την κορυφή σε δευτερεύοντες και τριτεύοντες κλάδους. Τα **φύλλα** και τα εξωτερικά βράκτια των ταξιανθιών, στις περισσότερες ποικιλίες, έχουν κοντά αγκάθια. Γι' αυτό, όπου η ατρακτυλίδα χρησιμοποιείται ως κτηνοτροφικό φυτό και χορηγείται στα ζώα ως χλωρή νομή, αυτό γίνεται, όταν τα φυτά είναι νεαρά και τα αγκάθια δεν έχουν σχηματισθεί ακόμη.

Οι **ταξιανθίες** σχηματίζονται στην κορυφή των κλάδων, έχουν σχήμα σφαιρικό και διάμετρο 1,5-4,0 εκατοστά (εικ.7.12). Τα **άνθη** ποικίλλουν σε χρωματισμό από το άσπρο, το κίτρινο, το πορτοκαλί ως το κόκκινο. Οι **σπόροι** έχουν χρώμα άσπρο ή κιτρινωπό. Μοιάζουν με τους σπόρους του ηλιάνθου, είναι όμως μικρότεροι και το περικάρπιό τους είναι πιο σκληρό. Φυτρώνουν με αύξηση του υποκοτυλίου.



**Εικόνα 7.12**

Φυτά ατρακτυλίδας με τις ταξιανθίες τους.

## 7.5.4 Βιολογικός κύκλος

Παρόμοιος με εκείνο των άλλων ελαιούχων φυτών. Μετά το φύτευμα, τα νεαρά φυτά παίρνουν τη μορφή ροζέττας, μοιάζουν δηλαδή με μικρό ρόδι, στάδιο με το οποίο περνούν το χειμώνα, αν σπαρθούν το φθινόπωρο. Στην ανοιξιάτικη σπορά, το στάδιο της ροζέττας διαρκεί λίγες εβδομάδες και μετά εκπύσσονται τα στελέχη.

## 7.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Το φυτό κατάγεται από την Ινδία και τη Β. Αφρική.

Η ατρακτυλίδα προτιμά τα θερμά, ξηρά κλίματα, με αρκετή υγρασία στο έδαφος.

### 7.5.5.1 Κλίμα

Η απαραίτητη θερμοκρασία για το φύτευμα του σπόρου είναι 5 °C. Σπέρνεται και το φθινόπωρο και την άνοιξη. Στη χώρα μας προσιδιάζει η φθινοπωρινή σπορά. Στην ανοιξιάτικη σπορά η περίοδος ανάπτυξης διαρκεί 110-150 ημέρες, ενώ στη φθινοπωρινή διαρκεί περίπου 200 ημέρες.

Η ατρακτυλίδα αντέχει στην ξηρασία, γιατί έχει βαθύ και πλούσιο ριζικό σύστημα, που τη βοηθά να αποδίδει ικανοποιητικά και σε εδάφη άγονα. Οι ανάγκες της σε νερό, σ' όλη τη διάρκεια του βιολογικού της κύκλου, φτάνουν τα 400 χιλιοστά (400 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα).

### 7.5.5.2 Έδαφος

Η ατρακτυλίδα απαιτεί εδάφη βαθιά, γόνιμα, ουδέτερα σε αντίδραση, με καλή στράγγιση. Σε έδαφος βαθύ, μεγάλης υδατοϊκανότητας και με απόθεμα υγρασίας ή υψηλή υπόγεια στάθμη νερού, μπορεί να αποδώσει και ως ξηρική. Δεν αντέχει στην κατάκλυση και τα όξινα εδάφη.

## 7.5.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 7.5.6.1 Αμειψισπορά

Σ' ένα σύστημα αμειψισποράς, η ατρακτυλίδα μπορεί να πάρει τη θέση των χειμωνιάτικων σιτηρών. Καλό θα είναι να σπέρνεται μετά από ένα σκαλιστικό φυτό, ώστε το χωράφι να είναι καθαρό από ζιζάνια, από τα οποία ζημιώνεται. Στις χώρες της Αφρικής η ατρακτυλίδα εντάσσεται σε σύστημα αμειψισποράς με σόγια και αραχίδα. Στην Ινδία η ατρακτυλίδα συγκαλλιεργείται με βαμβάκι ή αραχίδα και στην Αφρική με καφέ.

### 7.5.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Το χωράφι, που πρόκειται να σπαρθεί με ατρακτυλίδα, απαιτείται να έχει επιμελημένη σποροκλίνη, απαλλαγμένη από ζιζάνια, που την ανταγωνίζονται, όταν τα φυτά είναι σε νεαρή ηλικία. Αυτό επιτυγχάνεται με οργώματα και σβαρνίσματα. Το πρώτο όργωμα έχει ως σκοπό και την αποθήκευση υγρασίας στο έδαφος, από τις τυχόν βροχές που θα ακολουθήσουν, εξαιτίας της αφρατοποίησης του εδάφους.

### 7.5.6.3 Σπορά

Σε νότιες, ζεστές περιοχές, η ατρακτυλίδα σπέρνεται το φθινόπωρο. Σε βόρειες, ψυχρές περιοχές, σπέρνεται την άνοιξη, για να αποφύγει τους παγετούς. Πιο αποδοτική είναι η φθινοπωρινή σπορά.

Η σπορά γίνεται σε γραμμές, με αποστάσεις μεταξύ τους 45-70 εκατοστά και απαιτούμενη ποσότητα σπόρου στο στρέμμα 2-4 κιλά. Οι μεγαλύτερες αποστάσεις εφαρμόζονται στις αρδευόμενες καλλιέργειες. Για τη σπορά χρησιμοποιούνται συνήθως οι σπαρτικές του σιταριού.

### 7.5.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με την καλή κατεργασία του εδάφους και την αμειψισπορά. Σ' ό,τι αφορά τη χημική ζιζανιοκτονία, υπάρχουν ζιζανιοκτόνα **προφυτρωτικά** και **μεταφυτρωτικά**. Τα προφυτρωτικά χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση χειμωνιάτικων ζιζανίων, κυρίως, και τα μεταφυτρωτικά για την καταπολέμηση της αγριοβρώμης.

### 7.5.6.5 Λίπανση

Η λίπανση της ατρακτυλίδας είναι αποτελεσματική, εάν η καλλιέργεια είναι αρδευόμενη. Τότε, χορηγούνται 5-10 μονάδες αζώτου ανά στρέμμα σε μορφή αμμωνιακή και, αν χρειάζεται, φώσφορος (2-3 μονάδες). Το άζωτο μειώνει την περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι, η αύξηση όμως της απόδοσης σε σπόρο υπερκαλύπτει τη διαφορά.

### 7.5.6.6 Άρδευση

Όταν η υγρασία του εδάφους δεν επαρκεί, χρειάζεται άρδευση για ικανοποιητική απόδοση. Συνιστάται η άρδευση να γίνεται με αυλάκια, ενώ κατάκλυση και καταϊωνισμός πρέπει να αποφεύγονται. Γίνονται 1-3 αρδεύσεις πριν και μετά την άνθιση, που οι ανάγκες σε νερό είναι αυξημένες.

### 7.5.6.7 Συγκομιδή

Η συγκομιδή γίνεται, όταν ο σπόρος είναι σκληρός και ξηρός. Επειδή τα φυτά δεν πλαγιάζουν και οι σπόροι δεν τινάζουν και δεν τους τρώνε τα πουλιά, η συγκομιδή μπορεί να καθυστερήσει και γίνεται συνήθως με τις θεριζαλωνιστικές μηχανές του σιταριού. Στην περίπτωση αυτή, η μηχανή ρυθμίζεται με λιγότερες στροφές το λεπτό, για να αποφεύγονται σπασίματα και ραγίσματα του σπόρου.

Οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις είναι περίπου 150 κιλά.

### 7.5.6.8 Αποθήκευση

Ο σπόρος πρέπει να αποθηκεύεται με υγρασία όχι μεγαλύτερη από 8%.

## 7.5.7 Εχθροί και ασθένειες

Η ατρακτυλίδα προσβάλλεται από τους συρματοσκώληκες, τις αφίδες και κάποια ορθόπτερα. Η υπερβολική υγρασία υποβοηθά προσβολές από φυτόφθορα, βερτισίλιο και σκωριάσεις.

## 7.6 Ρετσινολαδιά

### 7.6.1 Οικονομική σημασία

Κύριες χώρες καλλιέργειας της ρετσινολαδιάς είναι η Ινδία και η Βραζιλία. Καλλιεργείται ακόμη στην Αργεντινή, το Μεξικό, την Ινδονησία, τις Η.Π.Α., αλλά και σε κάποιες άλλες χώρες της Αφρικής, της Ασίας και της νότιας Αμερικής. Στην Ελλάδα έχει καλλιεργηθεί μόνο δοκιμαστικά, χρησιμοποιείται όμως ως φυτό καλλωπιστικό.

### 7.6.2 Χρησιμότητα -Τεχνολογική σημασία

Η ρετσινολαδιά καλλιεργείται για τους ελαιούχους σπόρους της. Το λάδι χρησιμοποιείται για τη λίπανση πολύστροφων μηχανών, υψηλών πιέσεων και δευτερευόντως στην ιατρική και τη βιομηχανία. Τα παλαιότερα χρόνια το ρετσινόλαδο θεωρούνταν δυναμωτικό, ενισχυτικό του οργανισμού των μικρών παιδιών. Ο σπόρος της ρετσινολαδιάς, αλλά και η πίτα που απομένει μετά την εξαγωγή του λαδιού, είναι δηλητηριώδεις για τον άνθρωπο και τα ζώα, εξαιτίας της περιεκτικότητάς τους σε αλκαλοειδή. Η πίτα χρησιμοποιείται σε μίγματα για την παρασκευή λιπασμάτων.

Η περιεκτικότητα των σπόρων σε λάδι είναι 35 - 55%.

### 7.6.3 Περιγραφή του φυτού

Είναι φυτό ετήσιο, που μπορεί να γίνει πολυετές, σε περιοχές που δεν συμβαίνουν παγετοί στους οποίους υποκύπτει. Όταν είναι πολυετές, γίνεται δένδρο, ύψους 10-12 μέτρων, ενώ ως ετήσιο έχει ύψος 1-4 μέτρα. Στις Η.Π.Α. έχουν δημιουργηθεί νέες ποικιλίες με **στέλεχος** ύψους 1,00-1,60 μέτρων. Τα **φύλλα** είναι πλατιά, πράσινα, βυσσινί ή κόκκινα, παλαμοειδή με 5-11 λοβούς. Έχει επάκριες **ταξιανθίες**, βοτρυοειδείς (εικ.7.13). Είναι φυτό μόνοικο-δίκλινο, όπως και ο αραβόσιτος. Τα θηλυκά άνθη βρίσκονται στην κορυφή της ταξιανθίας και τα αρσενικά κάτω από τα θηλυκά. Οι **καρποί** είναι τρίχωρες κάψες. Οι **σπόροι** μοιάζουν με κηλιδωμένα φασόλια και φυτρώνουν με αύξηση του υποκοτυλίου.



**Εικόνα 7.13**  
Φυτό ρετσινολαδιάς με  
την ταξιανθία του.

## 7.6.4 Βιολογικός κύκλος

Παρόμοιος με το βιολογικό κύκλο όλων των προηγούμενων φυτών που περιγράφονται στο κεφάλαιο αυτό.

## 7.6.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Η ρετινολαδιά προσαρμόζεται σε περιοχές θερμές και ξηρές.

### 7.6.5.1 Κλίμα

Η καλλιέργειά της απαιτεί μια περίοδο 160-180 ημερών ελεύθερη από παγετούς, υψηλές θερμοκρασίες, από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο, μέσο ύψος βροχοπτώσεων 350-400 χιλιοστών και σχετική υγρασία, κατά τις νυχτερινές ώρες κατά τον μήνα Ιούλιο, όχι μεγαλύτερη από 60%. Η ρετινολαδιά προσαρμόζεται άριστα σε αρδευόμενες περιοχές του νοτιοδυτικού ημισφαιρίου. Δεν ευδοκίμει σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία και πολλές βροχοπτώσεις κατά την περίοδο ανάπτυξης. Κατά τη διάρκεια της άνθισης και του γεμίσματος του σπόρου απαιτεί ξηρό καιρό.

### 7.6.5.2 Έδαφος

Απαιτεί εδάφη γόνιμα, που να στραγγίζουν καλά και να περιέχουν σημαντικό ποσοστό άμμου, ώστε να ζεσταίνονται νωρίς την άνοιξη. Δεν αποδίδει σε εδάφη που έχουν υποστεί διάβρωση.

## 7.6.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 7.6.6.1 Αμειψισπορά

Σ' ένα σύστημα αμειψισποράς, μπορεί να πάρει τη θέση του βαμβακιού ή του αραβόσιτου.

### 7.6.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία της σποροκλίνης, για τη σπορά της ρετινολαδιάς, είναι παρόμοια με εκείνη του βαμβακιού ή του αραβόσιτου.

### 7.6.6.3 Σπορά

Η ρετινολαδιά είναι φυτό ανοιξιόγικο. Σπέρνεται αμέσως μετά τον αραβόσιτο και πριν το βαμβάκι, όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι 10-12 °C. Η σπορά γίνεται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 1,0-1,2 μέτρα. Η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται είναι 1,0-1,5 κιλό ανά στρέμμα. Το βάθος σποράς είναι 4-8 εκατοστά (εικ.7.14).



**Εικόνα 7.14**

Χειροκίνητη σπαρτική μηχανή ρετινολαδιάς και άλλων σπόρων.

Οι αρδεύόμενες καλλιέργειες της ρετινολαδιάς σπέρνονται συνήθως σε σαμάρια ή σε αυλάκια.

### 7.6.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Αναπτύσσεται γρήγορα και ανταγωνίζεται με επιτυχία τα ζιζάνια που προσπαθούν να αναπτυχθούν εκεί που αναπτύσσεται το φυτό. Ζημιώνεται από πλατύφυλλα ζιζάνια, όταν τα φυτά είναι μικρά. Στο στάδιο αυτό, τα πλατύφυλλα ζιζάνια ελέγχονται δύσκολα και ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισής τους είναι η καλή προετοιμασία του εδάφους, πριν τη σπορά.

### 7.6.6.5 Λίπανση

Όταν η καλλιέργεια αρδεύεται, καλό είναι να λιπαίνεται με 5-15 μονάδες αζώτου και 3-8 μονάδες φωσφόρου στο στρέμμα.

### 7.6.6.6 Άρδευση

Εάν υπάρχει ανάγκη, γίνονται 1-2 αρδεύσεις κατά την περίοδο πριν από την άνθιση, τότε που οι ανάγκες του φυτού σε νερό είναι αυξημένες.

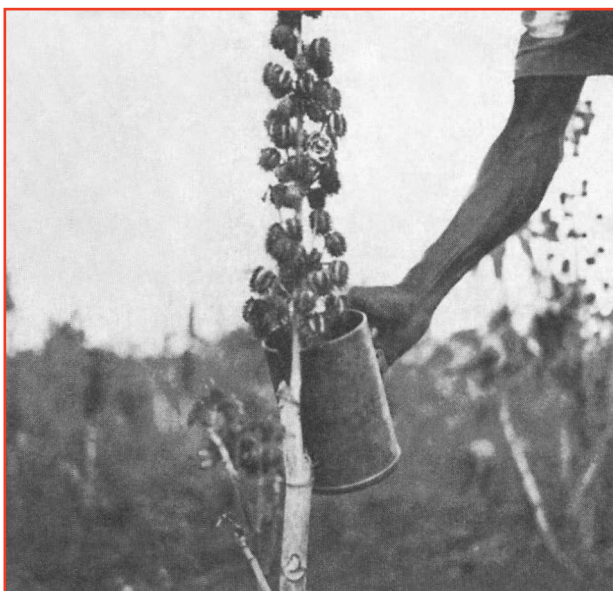
### 7.6.6.7 Συγκομιδή

Η συγκομιδή της ρετινολαδιάς γίνεται στο τέλος Αυγούστου, όταν

οι σπόροι είναι ώριμοι και ξεροί. Η συγκομιδή του φυτού είναι σήμερα πλήρως εκμηχανισμένη και υπάρχουν μηχανές συγκομιδής των δύο ή τεσσάρων γραμμών. Στις χώρες του τρίτου κόσμου η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια (εικ.7.15 και 7.16). Οι αποδόσεις ανέρχονται σε 200-250 κιλά σπόρου στο στρέμμα.



**Εικόνα 7.15**  
Μηχανική συγκομιδή ρετσινολαδιάς.



**Εικόνα 7.16**  
Συγκομιδή ρετσινολαδιάς με τα χέρια (με ειδικό κύπελλο).

### 7.6.6.8 Αποθήκευση

Ο σπόρος αποθηκεύεται χωρίς προβλήματα, όταν η υγρασία του δεν ξεπερνά το 8-9%.

### 7.6.6.9 Ποικιλίες

Οι βελτιωτές του φυτού έχουν δημιουργήσει σήμερα ποικιλίες ρετσινολαδιάς που έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκαλοειδή. Η πτίτα από τις ποικιλίες αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ζωοτροφή και οι σπόροι τους για διατροφή των πουλιών.

## 7.6.7 Εχθροί και ασθένειες

Κυριότεροι εχθροί της ρετσινολαδιάς είναι οι νηματώδεις και από τις ασθένειες η αλτενάρια και η σκληρωτινίαση. Ο υγρός καιρός, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, συμβάλλει στην εκδήλωση των ασθενειών.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα **ελαιούχα** φυτά καλλιεργούνται για το σπόρο τους, από τον οποίο εξάγεται λάδι, συνήθως βρώσιμο από τον άνθρωπο, κατάλληλο όμως και για βιομηχανικές εφαρμογές.

Ο **ηλιάνθος** είναι από τα πιο σπουδαία ελαιούχα φυτά στον κόσμο. Προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών και κλιματικών συνθηκών. Στη χώρα μας καλλιεργείται στη Θράκη. Είναι φυτό ανοιξιάτικο, που μπορεί όμως να καλλιεργείται και ως ξηρικό. Σπέρνεται από τα μέσα έως τα τέλη Μαρτίου και συγκομίζεται τέλη Αυγούστου έως αρχές Σεπτεμβρίου. Το λάδι του είναι βρώσιμο, χρησιμοποιείται όμως και στη βιομηχανία χρωμάτων. Η περιεκτικότητα των αποφλοιωμένων σπόρων του ηλιάνθου σε λάδι φτάνει το 50%.

Η **ελαιοκράμβη** παράγει λάδι εξαιρετικής ποιότητας, που χρησιμοποιείται για παραγωγή μαργαρίνης, αλλά και στη βιομηχανία σαπουνιών, χρωμάτων και λιπαντικών. Είναι φυτό που θέλει κλίματα με ήπιο χειμώνα και καλοκαίρι βροχερό, δροσερό. Προσαρμόζεται πολύ καλά στη ζώνη καλλιέργειας του σιταριού. Σπέρνεται και το χειμώνα και την άνοιξη. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι 40-45%.

Το **σουσάμι** καλλιεργείται για τους ελαιούχους σπόρους του από πολύ παλιά. Από το σουσαμέλαιο παρασκευάζεται το ταχίνι και ο χαλβάς. Το σουσάμι είναι φυτό των θερμών περιοχών της γης. Είναι φυτό ανοιξιάτικο, που μπορεί να καλλιεργηθεί και ως επίσπορο. Σπέρνεται αμέσως μετά το βαμβάκι και συγκομίζεται, όταν οι κάψες είναι ακόμα πρασινοκίτρινες, για να μην τινάξει ο σπόρος. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι 50-56%.

Η **ατρακτυλίδα** κατάγεται από την Ινδία και τη Β. Αφρική. Προτιμά τα θερμά, ξηρά κλίματα. Αποδίδει ικανοποιητικά και σε εδάφη άγονα. Σπέρνεται και το φθινόπωρο και την άνοιξη. Πιο αποδοτική είναι η φθινοπωρινή σπορά. Συγκομίζεται, όταν ο σπόρος είναι σκληρός και ξηρός. Το λάδι της (περιεκτικότητα του σπόρου 32-40%) που χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία χρωμάτων, βερνικιών και σαπουνιών, είναι και βρώσιμο.

Η **ρεσινολαδιά** καλλιεργείται για τους ελαιούχους σπόρους της και το λάδι της χρησιμοποιείται στη βιομηχανία λιπαντικών

και στην ιατρική. Η πίτα χρησιμοποιείται σε μίγματα για την παρασκευή λιπασμάτων. Προσαρμόζεται σε περιοχές θερμές και ξηρές. Απαιτεί εδάφη γόνιμα. Στην καλλιέργεια παίρνει τη θέση του βαμβακιού ή του αραβόσιτου. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι 35-55%, ανάλογα με την ποικιλία.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα τέσσερα σπουδαιότερα ελαιούχα φυτά στον κόσμο;
2. Ποιοι χρησιμοποίησαν πρώτοι τον ηλίανθο ως πηγή τροφής; Με ποιο τρόπο;
3. Ποιες κύριες εφαρμογές έχει το ηλιέλαιο;
4. Μπορείτε να περιγράψετε το φαινόμενο του ηλιοτροπισμού;
5. Ποια είναι τα στάδια του βιολογικού κύκλου του ηλιάνθου;
6. Τι γνωρίζετε για τις αμειψισπορές στον ηλίανθο;
7. Πότε σπέρνεται και πότε συγκομίζεται ο ηλίανθος;
8. Με ποιους τρόπους γίνεται στον ηλίανθο η καταπολέμηση των ζιζανίων;
9. Πότε και πώς γίνεται η συγκομιδή στον ηλίανθο;
10. Σε ποιες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σε τι έκταση καλλιεργείται η ελαιοκράμβη;
11. Ποια είναι τα κύρια συστατικά του λαδιού της ελαιοκράμβης;
12. Ποια είναι η περιεκτικότητα του σπόρου της ελαιοκράμβης σε λάδι και σε πρωτεΐνες;
13. Τι γνωρίζετε για τις κλιματικές απαιτήσεις της ελαιοκράμβης;
14. Μπορείτε να αναφερθείτε στα σχετικά με την αμειψισπορά στην ελαιοκράμβη;
15. Επιβάλλεται η υπερβολική αζωτούχος λίπανση στην ελαιοκράμβη; Αν όχι γιατί;
16. Πώς γίνεται συνήθως η συγκομιδή της ελαιοκράμβης;
17. Ποιες ποικιλίες ελαιοκράμβης προωθούνται σήμερα και γιατί;
18. Ποιος είναι ο βιολογικός κύκλος του σουσαμιού;
19. Ποια θεωρούνται ότι είναι τα καλύτερα εδάφη για την καλλιέργεια του σουσαμιού;
20. Τι γνωρίζετε για τη σπορά του σουσαμιού;
21. Ανταγωνίζεται το σουσάμι ικανοποιητικά τα ζιζάνια;
22. Πότε και πώς συγκομίζεται το σουσάμι;
23. Τι είναι η καρδαμίνη;
24. Γιατί η ατρακτυλίδα αποδίδει ικανοποιητικά σε ξηρά και άγονα εδάφη;

25. Τι γνωρίζετε για την προετοιμασία του εδάφους προκειμένου αυτό να σπαρθεί με ατρακτυλίδα;
26. Πότε σπέρνεται και πότε συγκομίζεται η ατρακτυλίδα;
27. Ποιες είναι οι κύριες χώρες καλλιέργειας της ρετινολαδιάς;
28. Έχει ανάγκη άρδευσης η ρετινολαδιά;
29. Πότε και πώς συγκομίζεται η ρετινολαδιά;
30. Ποιοι είναι οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες της ρετινολαδιάς;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Η ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΤΟΝ ΗΛΙΑΝΘΟ

#### Σκοπός

Να εξοικειωθεί ο μαθητής με την ανόργανη λίπανση στον ηλιάνθο και να υπολογίζει τις απαιτούμενες ποσότητες ανόργανων λιπασμάτων της καλλιέργειας.

#### Γενικές πληροφορίες

Ο ηλιάνθος ανήκει στα φυτά που καταναλώνουν λίγο άζωτο, περισσότερο φώσφορο και πολύ κάλιο. Καταναλώνει επίσης ασβέστιο σε σχετικά μεγάλες ποσότητες. Εκτός από τα κύρια αυτά στοιχεία, καταναλώνει σε σχετικά μεγάλες ποσότητες αρκετά ιχνοστοιχεία, όπως σίδηρο, μαγνήσιο, μαγγάνιο, χαλκό, βόριο, ψευδάργυρο, μολυβδαίνιο και χλώριο. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για μια αξια λόγου παραγωγή. Συμπτώματα έλλειψης αζώτου, φωσφόρου ή καλίου παρουσιάζονται συχνά στις καλλιέργειες του ηλιάνθου. Λιγότερο συχνά και κατά περιοχές παρουσιάζονται ελλείψεις ασβεστίου, σιδήρου, μαγνησίου κ.λπ. Πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι η έλλειψη βορίου, επειδή το φυτό καταναλώνει μεγάλες ποσότητες από το στοιχείο αυτό.

Η λίπανση είναι συνάρτηση της γονιμότητας του χωραφιού και των απαιτήσεων του φυτού. Μια γενική εικόνα της γονιμότητας δίνει η ανάλυση του εδάφους. Τα στοιχεία της ανάλυσης περιγράφουν την κατάσταση του χωραφιού εκείνη τη δεδομένη στιγμή που έγινε η ανάλυση. Το έδαφος όμως, αποτελεί μια δυναμική κατάσταση που μεταβάλλεται συνέχεια και επομένως περιγράφεται δύσκολα. Οι συνταγές λίπανσης, που βασίζονται αποκλειστικά στις εδαφικές αναλύσεις, δεν έχουν πάντα την προσδοκώμενη επιτυχία. Οι απαιτήσεις του φυτού έχουν σχέση με τις τελικές αποδόσεις (πίνακας 7.2).

Περίπου το 70% των αναγκών του φυτού σε άζωτο, φώσφορο και κάλιο απορροφώνται κατά το στάδιο της αναπαραγωγής (εμφάνιση ανθικής καταβολής, άνθιση, ωρίμανση). Από την άλλη μεριά, η διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων εξαρτάται και από το pH του εδάφους. Ο ηλιάνθος δεν είναι πολύ ευαίσθητος

στις αλλαγές του pH. Μπορεί να αποδώσει ικανοποιητικά σε pH από 5,8- 8,0, με άριστο το 6,5.

### Πίνακας 7.2

Απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων από ένα στρέμμα ηλίανθου που είχε απόδοση 200 κιλά σπόρο 320 κιλά βλαστών και 80 κιλά ριζών, υγρασίας 10%.

Στοιχείο	Σπόροι	Βλαστοί κιλά	Ρίζες
Οξυγόνο (O)	92	146	37
Άνθρακας(N)	69	109	28
Νερό (H <sub>2</sub> O)	20	32	8
Υδρογόνο (H)	11	18	5
Άζωτο (N)	5	3	0,3
Κάλιο (K)	1	0,5	0,4
Φώσφορος (P)	0,7	0,2	0,4
Μαγνήσιο (Mg)	0,4	2	0,1
Θείο (S)	0,3	0,6	0,1
Ασβέστιο (Ca)	0,2	3,2	0,3
Υπόλοιπα	0,4	1	0,4
<b>Σύνολο</b>	<b>200</b>	<b>315,5</b>	<b>80</b>

### Ανάγκες σε άζωτο

Το άζωτο αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες που επιδρούν στην απόδοση και την περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι και πρωτεΐνη. Δόση αζώτου σε ποσότητα 8-9 κιλών ή μονάδων στο στρέμμα, σε συνδυασμό με φώσφορο, θεωρείται η καλύτερη για την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής. Αυξημένες ποσότητες αζώτου αυξάνουν την περιεκτικότητα του σπόρου σε πρωτεΐνη, αλλά υποβαθμίζουν την ποιότητά της. Επίσης, υπερβολική λίπανση με άζωτο αυξάνει το ύψος του φυτού, κάνει τα στελέχη αδύνατα, έτσι ώστε να σπάζουν εύκολα με τον άνεμο, ενώ συγχρόνως αυξάνει η πιθανότητα προσβολής από ασθένειες.

Γενικά, αποτελεί κανόνα η αζωτούχος λίπανση να μην υπερβαίνει τις 8 μονάδες στο στρέμμα.

**Παράδειγμα:** Εάν ο παραγωγός, για να ικανοποιήσει τις ανά-

γκες του φυτού σε άζωτο, χρησιμοποιήσει θειική αμμωνία (21-0-0), θα χρειασθεί 38 κιλά λιπάσματος στο στρέμμα ( $8 \times 100 : 21 = 800 : 21 = 38$ ). Εάν ο παραγωγός χρησιμοποιήσει νιτρική αμμωνία (34,5-0-0), θα χρειαστεί 23,2 κιλά λιπάσματος ( $8 \times 100 : 34,5 = 800 : 34,5 = 23,2$ ).

### **Ανάγκες σε φώσφορο**

Οι ανάγκες του ηλιάνθου σε φώσφορο δεν είναι μεγάλες. Η σχέση αζώτου: φωσφόρου έχει μεγάλη σημασία στην αποτελεσματικότητα της λίπανσης. Συνήθως, κυμαίνεται μεταξύ 1:1,2 και 1 : 1,4, ανάλογα με την ικανότητα του εδάφους να μετατρέπει το φώσφορο σε διαθέσιμες μορφές για τα φυτά ( $8 \times 1,2 = 9,6$  ή  $8 \times 1,4 = 11,2 \approx 11,0$  μονάδες στο στρέμμα).

Ο φώσφορος επιδρά, εκτός από την απόδοση, και στην περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι.

**Παράδειγμα:** Εάν ο παραγωγός, για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του ηλιάνθου σε φώσφορο (10 μονάδες ανά στρέμμα) χρησιμοποιήσει υπερφωσφορικό λίπασμα του τύπου 0-20-0, θα χρειασθεί 50 κιλά λιπάσματος στο στρέμμα, δηλαδή ένα σακί ( $10 \times 100 : 20 = 1000 : 20 = 50$ ).

### **Ανάγκες σε κάλιο**

Οι ανάγκες του ηλιάνθου σε κάλιο είναι μεγάλες. Αυτό φαίνεται και από τις ποσότητες που αποθηκεύει το φυτό στα διάφορα όργανά του και ιδίως στα στελέχη του. Στις αρχές το 20ου αιώνα, μερικά εργοστάσια καλιούχων λιπασμάτων στη Ρωσία χρησιμοποιούσαν ως πρώτη ύλη στελέχη ηλιάνθου.

Όταν υπάρχει έλλειψη καλίου στο έδαφος, οι επιπτώσεις είναι δυσμενείς και στην απόδοση και στην περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι. Σε πολλές περιπτώσεις όταν το έδαφος είναι αργιλώδες ή περιέχει πολύ οργανική ουσία, το κάλιο (όπως και ο φώσφορος) συγκρατείται στα ανώτερα εδαφικά στρώματα και δεν μπορεί να προχωρήσει προς τις ρίζες του φυτού που βρίσκονται σε μεγάλο βάθος, μεγαλύτερο από τις περισσότερες ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Όταν υπάρχει έλλειψη καλίου, αυξάνεται το ποσοστό των ακόρεστων λιπαρών οξέων στο ηλιέλαιο.

Η καλιούχος λίπανση στον ηλιάνθο πρέπει να φτάνει τις 20 μονάδες στο στρέμμα.

**Παράδειγμα:** Εάν ο παραγωγός, για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του ηλιάνθου, χρησιμοποιήσει θειικό κάλιο (0-0-50), θα χρειαστεί 40 κιλά λιπάσματος στο στρέμμα ( $20 \times 100 : 50 = 2000 : 50 = 40$ ).

### Εφαρμογή των λιπασμάτων

Η εφαρμογή των λιπασμάτων μπορεί να γίνει από το έδαφος ή από τα φύλλα. Κατά κανόνα γίνεται από το έδαφος, σε ολόκληρη την επιφάνεια του χωραφιού. Λίπανση από τα φύλλα γίνεται μόνο σε περιπτώσεις διόρθωσης της λίπανσης ή, όταν η λίπανση αφορά τα ιχνοστοιχεία. Όταν η εφαρμογή της λίπανσης γίνεται κατά θέσεις ή γραμμικά, απαιτείται η μισή ποσότητα λιπάσματος.

### Ανάγκες σε ιχνοστοιχεία

Εκτός από τα 3 κύρια θρεπτικά στοιχεία, ο ηλιάνθος απορροφά σημαντικές ποσότητες ιχνοστοιχείων, που παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και απόδοση του φυτού (πίνακας 7.3).

**Πίνακας 7.3**

Περιεκτικότητα του ηλιάνθου σε διάφορα ιχνοστοιχεία κατά την περίοδο της ωρίμανσης σε ppm

Στοιχείο	Βλαστός	Ρίζα	Σπόρος
Fe	80	900	33
Zn	12	23	48
Cu	9	8	13
Mo	2	4	6
Mn	31	45	14
B	39	12	14
Sr	77	32	3

### **Ανάγκες σε βόριο**

Ένα από τα ιχνοστοιχεία που χρειάζεται ο ηλιάνθος σε μεγάλες ποσότητες είναι το βόριο. Ο ηλιάνθος είναι ένα από τα **βοριόφιλα** φυτά, αφού χρειάζεται δεκαπλάσιες ποσότητες από το σιτάρι και τετραπλάσιες από τα ζαχαρότευτλα, που θεωρούνται απαιτητικά σε βόριο.

Το βόριο είναι απαραίτητο στη βλάστηση της γύρης και στην ομαλή ανάπτυξη των γυρεοσωλήνων. Έλλειψη βορίου στο στίγμα του άνθους, σταματά τη διείσδυση του γυρεοσωλήνα και αναστέλλει τη γονιμοποίηση, με αποτέλεσμα την εμφάνιση άδειων σπόρων. Το πιο ευαίσθητο στάδιο στην έλλειψη βορίου είναι η άνθιση.

Έλλειψη βορίου εμφανίζεται συνήθως σε ελαφρά εδάφη, με μικρό ποσοστό οργανικής ουσίας, με βασικό pH και ασβέστιο πάνω από 10%.

Μεταξύ των ποικιλιών και των υβριδίων του ηλιάνθου υπάρχει πολύ μικρή διαφοροποίηση στις συνολικές ανάγκες. Αντίθετα, υπάρχουν πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ διαφορετικών ειδών. Περιεκτικότητα 5 mg B/κιλό στα φύλλα σιταριού ή αραβόσιτου θεωρείται κατώφλι επάρκειας - ανεπάρκειας, ενώ η αντίστοιχη ποσότητα στον ηλιάνθο είναι 40 mg.

### **Συμπτώματα έλλειψης βορίου**

Το βόριο κινείται από τις ρίζες προς τα φύλλα παθητικά, με το ρεύμα της διαπνοής. Μετακινείται πολύ δύσκολα (είναι ένα από τα πιο δυσκίνητα στοιχεία μέσα στο φυτό), γι' αυτό η έλλειψη εμφανίζεται πρώτα στα νεαρά φύλλα. Στην αρχή παρατηρούνται επιφανειακές παραμορφώσεις που δίνουν στα φύλλα "γκοφρέ" όψη. Στη συνέχεια εμφανίζονται στίγματα που ξηραίνονται, ενώ οι νευρώσεις παραμένουν πράσινες. Όταν η έλλειψη είναι σοβαρή, δημιουργούνται εγκάρσιες τομές που οδηγούν στο σπάσιμο και στην πτώση της ταξιανθίας. Σε ακραίες περιπτώσεις το φυτό ξηραίνεται πριν ανθίσει.

Ο εντοπισμός της έλλειψης βορίου γίνεται με την φυλλοδιαγνωστική.

### **Θεραπεία των αναγκών**

Αν διαπιστωθεί έλλειψη βορίου, προτείνεται η προσθήκη 100 γρ. καθαρού βορίου στο στρέμμα για τα ελαφρά εδάφη, 200

γραμμάρια για τα μέτρια και 300 γραμμάρια για τα βαριά εδάφη. Αν χρησιμοποιηθεί βόρακας, που περιέχει 11,3% βόριο, οι ποσότητες που απαιτούνται είναι 880, 1760 και 2640 γραμμάρια στο στρέμμα, αντίστοιχα.

Η εφαρμογή στα φύλλα, μπορεί να αρχίσει, όταν το φυτό βρίσκεται στο στάδιο των 5 ζευγαριών φύλλων, έως ότου εμφανιστεί η ταξιανθία. Χρησιμοποιούνται συνήθως 50 λίτρα ψεκαστικού υγρού στο στρέμμα, περιεκτικότητας 0,1% σε βόριο. Τις περισσότερες φορές γίνεται μια εφαρμογή, ενώ, όταν η έλλειψη είναι σοβαρή, ακολουθεί και δεύτερη επέμβαση.

### **Απαιτούμενα μέσα**

Θειϊκή και νιτρική αμμωνία, υπερφωσφορικό τύπου 0-20-0, θειϊκό κάλιο, βόρακας.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Υπολογισμοί ποσοτήτων λιπασμάτων με προβλήματα

#### **Πρόβλημα 1**

Ένας παραγωγός αποφάσισε να λιπάνει την καλλιέργεια ηλιάνθου, που είχε εγκαταστήσει στο χωράφι του, με το μικτό λίπασμα 11-15-15 και με ποσότητα 80 κιλά στο στρέμμα. Να υπολογίσετε πόσες μονάδες αζώτου, φωσφόρου και καλίου θα δώσει στην καλλιέργεια με την ποσότητα αυτή.

#### **Πρόβλημα 2**

Ένας παραγωγός λίπανε την καλλιέργεια ηλιάνθου, που είχε εγκαταστήσει στο χωράφι του, με 50 κιλά θειϊκής αμμωνίας στο στρέμμα. Η θειϊκή αμμωνία που χρησιμοποίησε είχε τον τύπο 16- 20 -0. Με όσα γνωρίζετε για τις ανάγκες του φυτού, να απαντήσετε εάν με την ποσότητα των λιπασμάτων που χρησιμοποίησε ο παραγωγός κάλυψε τις απαιτήσεις του φυτού σε άζωτο και φώσφορο. Εάν όχι, να προτείνετε τις διορθωτικές κινήσεις που πρέπει να κάνει ο παραγωγός.

#### **Πρόβλημα 3**

Το χωράφι ενός παραγωγού που καλλιεργεί ηλιάνθο, παρουσιάζει έλλειψη βορίου. Το χωράφι είναι μέσης σύστασης, έχει

έκταση 100 στρέμματα και ο παραγωγός αποφάσισε να χορηγήσει στην καλλιέργειά του 175 γραμμάρια καθαρού βορίου στο στρέμμα. Αν χρησιμοποιήσει βόρακα, τι ποσότητα θα χρειαστεί για το χωράφι του ο παραγωγός;





Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΚΛΩΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ







## 8 ΚΛΩΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

### 8.1 Γενικά

Το λινάρι και το καννάβι είναι δύο σημαντικά κλωστικά φυτά, που η σημασία τους όμως τα τελευταία χρόνια έχει περιορισθεί, εξαιτίας του ανταγωνισμού μεταξύ φυτικών και συνθετικών ινών. Είναι γνωστό ότι οι ίνες του λιναριού και οι ίνες από το καννάβι δεν έχουν για τον άνθρωπο τη σημασία που έχουν οι ίνες του βαμβακιού, έχουν όμως διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη μακρά ιστορία του ανθρώπου, στον τομέα της ένδυσης και της βιομηχανίας γενικότερα.

Σήμερα, στα πλαίσια της πολιτικής της αύξησης των καλλιεργούμενων εκτάσεων με είδη που τα προϊόντα τους δεν προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο ή τα ζώα, με σκοπό τον περιορισμό του όγκου παραγωγής των πλεονασματικών προϊόντων (σιτηρά, κτηνοτροφικά φυτά), έχουν αρχίσει να αποκτούν πάλι νέο ενδιαφέρον και να καλλιεργούνται ή να δοκιμάζονται σε πολλές χώρες.

Εκτός από τον κύριο σκοπό καλλιέργειάς τους, που είναι η παραγωγή ινών, το λινάρι και το καννάβι καλλιεργούνται και για τους ελαιούχους σπόρους τους.

### 8.2 Λινάρι

#### 8.2.1 Οικονομική σημασία

Το λινάρι καλλιεργείται για τις ίνες και το σπόρο του.

Για τις ίνες του καλλιεργείται στη Ρωσία, την Πολωνία, την Τσεχία

και Σλοβακία, το Βέλγιο, τη Γαλλία και την Ολλανδία και η καλλιέργειά του παγκόσμια καταλαμβάνει κάθε χρόνο έκταση περίπου 8 εκατομμύρια στρέμματα. Τα τελευταία χρόνια το λινάρι, για την παραγωγή ινών, έχει αρχίσει να καλλιεργείται σε αξιοσημείωτες εκτάσεις στη Γερμανία και κυρίως στο Ηνωμένο Βασίλειο και την Ισπανία.

Για το σπόρο του καλλιεργείται στη Ρωσία, την Ινδία, τις Η.Π.Α., την Ουρουγουάη, τον Καναδά, την Αργεντινή, τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση εισάγει κάθε χρόνο περίπου 500.000 τόνους λιναριού, με κύρια προμηθεύτρια χώρα τον Καναδά.

Οι ίνες του λιναριού, με την καλύτερη ποιότητα, προέρχονται από το Βέλγιο, τη βόρεια Γαλλία και την Ολλανδία.

Το 1/3 περίπου της παγκόσμιας παραγωγής σπόρων λιναριού, προέρχεται από τις εκτάσεις που καλλιεργούνται για παραγωγή ινών.

Στην Ελλάδα σήμερα το λινάρι δεν καλλιεργείται.

## 8.2.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Το λινάρι είναι από τα αρχαιότερα φυτά που καλλιεργήσε ο άνθρωπος και μάλλον το πρώτο για παραγωγή ινών για υφάσματα. Ο άνθρωπος της λίθινης εποχής χρησιμοποιούσε και τις ίνες και το σπόρο του λιναριού. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι το χρησιμοποιούσαν για ρούχα 2500 χρόνια π.Χ. Οι πρώτοι άποικοι της Αμερικής καλλιεργούσαν το λινάρι για οικιακή χρήση. Η παραγωγή του σε εμπορική κλίμακα άρχισε το 1753. Η καλλιέργεια του άρχισε να υποχωρεί ήδη από το 1793, όταν ξεκίνησε η παραγωγή ινών από το βαμβάκι.

Οι ίνες του λιναριού χρησιμοποιούνται κυρίως για την παρασκευή νημάτων και σπάγγων. Με το νήμα παρασκευάζονται πετσέτες, ρούχα, μαντήλια και διάφορα άλλα υφάσματα. Οι κοντές ίνες, που είναι κατώτερης ποιότητας, και γενικότερα η βιομάζα του φυτού χρησιμοποιείται στη βιομηχανία χαρτιού, για παραγέμισμα καναπέδων και ως υλικό συσκευασίας.

Οι ίνες του λιναριού χρησιμοποιούνται ακόμα για την κατασκευή σχοινιών ρυμούλκησης, μονωτικών υλικών και μικρών χαλιών. Η βιομάζα του φυτού χρησιμοποιείται επίσης, για να παρασκευαστεί χαρτί περιτυλίγματος για τσιγάρα, χαρτί για παπύρους, χαρτί για νομίσματα και για άλλα χαρτιά υψηλής ποιότητας. Παλαιότερα, τέτοια είδη χαρτιών φτιάχνονταν μόνο από λινάρι.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα στελέχη του λιναριού μεταποιοούνται σε ίνες σε 150 βιομηχανίες που βρίσκονται στη Γαλλία, το Βέλγιο, την Ολλανδία, τη Γερμανία και τη Δανία.

Το λινέλαιο που εξάγεται από το σπόρο, χρησιμοποιείται για τη διατροφή του ανθρώπου, αλλά κυρίως ως βιομηχανικό προϊόν, για την παρασκευή χρωμάτων, βερνικιών, σαπουνιών, τυπογραφικής μελάνης και στη φαρμακευτική βιομηχανία (παυσίπονα). Η πίτα που απομένει, μετά την εξαγωγή του λαδιού χρησιμοποιείται για τη διατροφή των ζώων. Η περιεκτικότητα των σπόρων των καλλιεργουμένων ποικιλιών σε λάδι είναι 32-44%.

Στις κλωστικές ποικιλίες, τα στελέχη του λιναριού, αφού ξεραθούν και αλωνισθεί ο σπόρος με προσοχή, για να μην ζημιωθούν τα στελέχη, υποβάλλονται σε ειδική επεξεργασία για την εξαγωγή των ινών. Οι ίνες του λιναριού είναι πολύ καλύτερης ποιότητας από τις ίνες του κανναβιού.

Οι ίνες του λιναριού βρίσκονται στα στρώματα του καμβίου του στελέχους, έχουν μήκος περίπου 50 εκατοστά, είναι κολλημένες με τα άλλα μέρη του στελέχους με πηκτινικές ουσίες και αποτελούν το 10% του στελέχους. Ο χωρισμός των ινών γίνεται με τη βοήθεια και τη δράση διαφόρων μικροοργανισμών που προσβάλλουν τα άλλα τμήματα και αποσυνθέτουν τις πηκτίνες. Για το σκοπό αυτό, τα στελέχη τοποθετούνται μέσα στο νερό για 10-12 ημέρες, οπότε προκαλείται βακτηριακή ζύμωση και χαλάρωση των ινών. Κατόπιν τα στελέχη εξαγονται, ξηραίνονται και με ειδικό εργαλείο (μάγγανο) ή με μηχανές, αποχωρίζονται οι ίνες από τα άλλα ξυλώδη μέρη του στελέχους. Ο αποχωρισμός των ινών επιτυγχάνεται με τη δίοδο των στελεχών από σειρά κυλίνδρων. Σε υγρές περιοχές, ο αποχωρισμός των ινών γίνεται με την επίδραση των βροχών και της δροσιάς, στο χωράφι, οπότε η διαδικασία διαρκεί 2-3 εβδομάδες. Η διαδικασία απόληψης των ινών με τις παραπάνω μεθόδους λέγεται **απόβρεξη**, ενώ υπάρχει διαδικασία παραλαβής των ινών και στεγνά (χωρίς νερό).

### 8.2.3 Περιγραφή του φυτού

Το λινάρι είναι φυτό ποώδες, ετήσιο. Σε εδάφη περατά το **ριζικό σύστημα** μπορεί να φτάσει σε βάθος 1 μέτρου ή και περισσότερο, είναι όμως φτωχής δικτύωσης. Το κύριο **στέλεχος** είναι όρθιο, με ύψος 0,30- 1,00 μέτρο, με πρωτεύουσες και δευτερεύουσες δια-

κλαδώσεις. Το στέλεχος αποτελείται από 3 στρώσεις κυττάρων: το **φλοιό**, το **ξύλο** και την **εντεριώνη**. Οι ίνες του λιναριού σχηματίζονται στο φλοιό. Τα **άνθη** του λιναριού είναι μικρά ή λίγο μεγαλύτερα, με 5 πέταλα **μπλε**, κυανόχροα, **άσπρα** ή **ωχρορόδινα**, με 5 στήμονες και 5χωρη ωθήκη. Χαρακτηριστικό των ανθέων του λιναριού είναι ότι ανοίγουν το πρωί με την ανατολή του ήλιου, όταν οι μέρες είναι ζεστές και ο ουρανός καθαρός και τα πέταλα πέφτουν προτού βραδιάσει. Ο **καρπός** είναι κάψα 5χωρη, με κάθε χώρο να περιέχει 2 σπόρους. Οι κάψες δεν ανοίγουν ή ανοίγουν ελαφρά, όταν ωριμάσουν ή ξεραθούν. Οι **σπόροι** είναι μικροί και έχουν χρώμα ανοιχτό καστανό, διάφορες αποχρώσεις του κίτρινου, καφέ, πρασινοκίτρινο, πρασινοκαφέ ή σχεδόν μαύρο, με γυαλιστερή επιφάνεια. Φυτρώνουν με αύξηση του υποκοτυλίου.

## 8.2.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος του φυτού περιλαμβάνει διαδοχικά τα στάδια του φυτρώματος, της βλαστικής ανάπτυξης, της άνθισης και της ωρίμανσης. Η άνθιση είναι ακαθόριστη και συνεχίζεται σ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού. Όταν το λινάρι καλλιεργείται για την παραγωγή ινών, ο βιολογικός του κύκλος είναι μικρότερος, ενώ, όταν καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου, ο βιολογικός κύκλος είναι μεγαλύτερος.

Η διάρκεια ενός τυπικού βιολογικού κύκλου στο λινάρι της ανοιξιάτικης σποράς είναι 45-60 ημέρες για τη βλαστική ανάπτυξη, 15-25 ημέρες για την άνθιση και 30-40 ημέρες για την περίοδο ωρίμανσης (γέμισμα του σπόρου). Σε καλλιέργεια λιναριού φθινοπωρινής σποράς ο βιολογικός κύκλος (και ιδιαίτερα το στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης) είναι μεγαλύτερος.

## 8.2.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Το λινάρι κατάγεται από την περιοχή του Εύξεινου Πόντου και τις Μεσογειακές χώρες. Στην Ελλάδα πρωτοκαλλιεργήθηκε τον 5° π.Χ. αιώνα (εικ. 8.1).



**Εικόνα 8.1**

Ποικιλίες λιναριού με μπλε και άσπρα άνθη.

### 8.2.5.1 Κλίμα

Το φυτό απαιτεί δροσερά κλίματα. Ξηρασία και υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 32 °C) μειώνουν την απόδοση, το μέγεθος των ινών, την περιεκτικότητα και την ποιότητα του λαδιού.

Η καλλιέργεια για παραγωγή ινών ευνοείται στις βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες, που έχουν άνοιξη υγρή και δροσερή. Γενικά, για την παραγωγή ινών χρειάζεται επαρκής υγρασία για την ανάπτυξη και ξηρός καιρός για τη συγκομιδή και την ξήρανση των στελεχών. Η καλλιέργεια για παραγωγή σπόρου ευνοείται στα θερμότερα κλίματα.

### 8.2.5.2 Έδαφος

Τα καλύτερα εδάφη για το λινάρι είναι τα εδάφη μέσης σύστασης, που στραγγίζουν καλά. Τα πολύ ελαφριά εδάφη είναι ακατάλληλα για την παραγωγή σπόρου, ιδιαίτερα σε περιοχές μειωμένων βροχοπτώσεων. Για την παραγωγή ινών, πιο κατάλληλα είναι τα βαρύτερα εδάφη σε σχέση με τα ελαφριά, γιατί σ' αυτά το λινάρι αποδίδει περισσότερες ίνες. Το έδαφος πρέπει να είναι εφοδιασμένο με νερό σε βάθος

50-60 εκατοστών, γιατί από εκεί το αντλεί το, όχι καλά, δικτυωμένο ριζικό σύστημα του φυτού.

Στην καλλιέργεια του λιναριού πρέπει να αποφεύγονται τα χωράφια που έχουν πολλά ζιζάνια, γιατί το φυτό είναι ζιζανιόφοβο.

## 8.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 8.2.6.1 Αμειψισπορά

Είναι φυτό που εξαντλεί το έδαφος. Εξαιτίας της ευπάθειάς του σε διάφορες ασθένειες, δεν πρέπει να επανέρχεται στο ίδιο χωράφι πριν περάσουν 5 χρόνια. Στο σύστημα της αμειψισποράς πρέπει να εντάσσεται μετά από ένα σκαλιστικό φυτό (αραβόσιτος, βαμβάκι κ.ά.) και καλύτερα μετά από ψυχανθές σκαλιστικό (σόγια, αραχίδα, φασόλια κ.ά.).

Το λινάρι μπορεί να συγκαλλιεργείται θαυμάσια με χειμωνιάτικα σιτηρά και ψυχανθή, εξαιτίας των παρακάτω χαρακτηριστικών του: i) έχει περιορισμένη φυλλική επιφάνεια και μικρό όγκο που επιτρέπουν στο φως να φτάνει και στα κατώτερα στρώματα της φυτείας, ii) ωριμάζει γρήγορα, iii) το ριζικό του σύστημα δεν είναι εκτεταμένο και έτσι δεν υπάρχει έντονος ανταγωνισμός με το συγκαλλιεργούμενο φυτό για την υγρασία του εδάφους.

### 8.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του αγρού πρέπει να αποβλέπει στο σχηματισμό φιλοχωματισμένης σποροκλίνης, απαλλαγμένης από ζιζάνια, επειδή ο σπόρος είναι μικρός και το φυτό δεν ανταγωνίζεται με επιτυχία τα ζιζάνια. Αυτό επιτυγχάνεται με 1 ή 2 οργώματα και 1 ή 2 σβαρνίσματα τις παραμονές της σποράς.

Για καλλιέργεια λιναριού φθινοπωρινής σποράς, η προετοιμασία του χωραφιού είναι παρόμοια με εκείνη των φθινοπωρινών ή χειμωνιάτικων σιτηρών και ψυχανθών.

### 8.2.6.3 Σπορά

Σπέρνεται και το φθινόπωρο και την άνοιξη. Το φθινόπωρο σπέρνεται σε περιοχές με ήπιους χειμώνες. Στη χώρα μας το φυτό είναι φθινοπωρινής σποράς.

Έχει βρεθεί ότι η πρώιμη φθινοπωρινή σπορά, την ίδια εποχή με τη βρώμη, δίνει υψηλές αποδόσεις. Τα νεαρά φυτά του λιναριού αντέχουν σε μέτριους παγετούς. Πάντως, η όψιμη φθινοπωρινή σπορά

στο λινάρι δεν μειώνει, στον ίδιο βαθμό, τις αποδόσεις, όπως στα χειμωνιάτικα σιτηρά.

Η σπορά γίνεται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 20-40 εκατοστά, εάν η καλλιέργεια προορίζεται για την παραγωγή σπόρου και 10-18 εκατοστά, εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών. Η πυκνή σπορά στην περίπτωση της παραγωγής ινών επιβάλλεται, για να δημιουργηθούν μονοστέλεχα φυτά, πρέπει να αποφεύγεται όμως η πολύ πυκνή σπορά, γιατί αποτελεί αιτία δημιουργίας πλαγιασμάτων.

Η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται είναι 3 κιλά στο στρέμμα, εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή σπόρου και 5 κιλά, εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών. Πριν από τη σπορά ο σπόρος πρέπει να απολυμαίνεται.

Η σπορά μπορεί να γίνει με τις σπαρτικές μηχανές του σιταριού, αφού γίνουν οι κατάλληλες και αναγκαίες μετατροπές.

Το συνηθισμένο βάθος σποράς είναι 25 χιλιοστά.

Πολλές φορές, σε περίπτωση έλλειψης υγρασίας, αμέσως μετά τη σπορά είναι απαραίτητο ένα κυλίνδρισμα του εδάφους, για την καλή πρόσφυση του σπόρου με το έδαφος.

#### 8.2.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Το λινάρι είναι φυτό που δεν ανταγωνίζεται με επιτυχία τα ζιζάνια. Σε χωράφι που έχει πολλά ζιζάνια οι αποδόσεις του φυτού μειώνονται κατά 40-70%, αφού τα ζιζάνια δημιουργούν στο λινάρι μεγαλύτερο πρόβλημα από ότι στα χειμωνιάτικα σιτηρά.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με την καλή προετοιμασία του εδάφους και με τη χρησιμοποίηση μεταφυτρωτικών κυρίως ζιζανιοκτόνων (ορμονικά ζιζανιοκτόνα).

#### 8.2.6.5 Λίπανση

Η οργανική λίπανση και το άζωτο αυξάνουν τις αποδόσεις του λιναριού, ιδιαίτερα σε αρδευόμενα χωράφια. Ευεργετικά δρα στις αποδόσεις του φυτού και η λίπανση με φώσφορο και κάλιο. Γενικά, στο λινάρι καλό είναι να ακολουθείται η ίδια περίπου ανόργανη λίπανση που εφαρμόζεται στα χειμωνιάτικα σιτηρά. Εάν χρειάζεται, προστίθεται και ασβέστιο, με σκοπό να διατηρείται το pH του εδάφους στο 6,0-6,5.

#### 8.2.6.6 Άρδευση

Εάν το λινάρι σπαρθεί την άνοιξη, 1-2 αρδεύσεις είναι απαραίτητες, για να δώσει υψηλές αποδόσεις. Οι αρδεύσεις γίνονται κατά την

περίοδο της άνθισης. Εάν η σπορά είναι φθινοπωρινή, η καλλιέργεια του λιναριού διεξάγεται ως ξηρική.

#### 8.2.6.7 Συγκομιδή

Εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών, η συγκομιδή γίνεται όταν το 1/3-1/2 των καψών είναι ώριμες. Τα στελέχη του λιναριού είναι, τότε, συνήθως κίτρινα, τα κάτω φύλλα έχουν πέσει και ο σπόρος είναι στο στάδιο του γάλακτος. Φυτά που θερίζονται νωρίς δίνουν ίνες λεπτότερες, μεταξύδεις, μικρής όμως αντοχής, ενώ φυτά που θερίζονται αργά δίνουν ίνες χονδροειδείς, αδρές, φτωχής νηματοποιητικής αξίας. Γενικά, η πρώιμη συγκομιδή δίνει μικρότερες αποδόσεις, ενώ η όψιμη προκαλεί αλλαγές στη χημική σύνθεση του λαδιού και υποβαθμίζει την ποιότητα και την αξία του.

Η συγκομιδή των στελεχών γίνεται με μηχανές (χορτοκοπτικές και αυτοδετικές) ή με το χέρι (εκκρίζωση) και το προϊόν συνήθως συγκομίζεται σε δεμάτια ή μπάλες διαφόρων σχημάτων. Οι αποδόσεις είναι πάνω από 500 κιλά ξερά στελέχη στο στρέμμα (πάνω από 50 κιλά ίνες) και πάνω από 50 κιλά σπόρος.

Εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή σπόρου, η συγκομιδή γίνεται, όταν οι περισσότερες κάψες είναι ώριμες (θερισμός) ή όταν οι κάψες είναι ώριμες και ξηρές (θεριζαλωνισμός). Στη δεύτερη περίπτωση η συγκομιδή γίνεται με τις θεριζοαλωνιστικές μηχανές του σιταριού και ο σπόρος πρέπει να έχει υγρασία 12-13%. Στο διεθνές εμπόριο ο σπόρος του λιναριού διακινείται με ποσοστό υγρασίας 9%.

Οι κάψες του λιναριού είναι ώριμες, όταν έχουν χρώμα καστανό ή κίτρινο, με καστανούς σπόρους.

Οι αποδόσεις είναι περίπου 150 κιλά σπόρος στο στρέμμα.

#### 8.2.6.8 Αποθήκευση

Για να συντηρηθεί ο σπόρος του λιναριού, πρέπει να αποθηκεύεται ξηρός με χαμηλά ποσοστά υγρασίας (6-8%).

Εάν ο σπόρος του λιναριού που προορίζεται ως πολλαπλασιαστικό υλικό (σπόρος σποράς), αποθηκευθεί ξηρός, διατηρεί τη βλαστική του ικανότητα για 5-10 χρόνια, τη χάνει όμως, ούτως ή άλλως, εάν ο χρόνος αποθήκευσης παραταθεί (πάνω από 10 χρόνια).

Τα δεμάτια ή οι μπάλες που λαμβάνονται όταν το φυτό καλλιεργείται για παραγωγή ινών, αποθηκεύονται ή στο ύπαιθρο ή σε κλειστούς χώρους και σε συνθήκες ξηρές, για να σταματήσει η διαδικασία απόβρεξης προτού οι ίνες αρχίσουν να σαπίζουν. Η υγρασία των δεματιών στη δεύτερη περίπτωση πρέπει να είναι μικρότερη από 15%.

## 8.2.7 Ποικιλίες

Στην καλλιέργεια του λιναριού υπάρχουν ποικιλίες υψηλόσωμες, ύψους 1,00-1,20 μέτρων, με μακριές ίνες και μικρό μέγεθος σπόρων, κατάλληλες για παραγωγή ινών (ινοπαραγωγικές) και ποικιλίες χαμηλόσωμες, ύψους 0,30-0,80 μέτρων, με κοντές ίνες και μεγάλους σπόρους, κατάλληλες για παραγωγή σπόρου (σποροπαραγωγικές).

Οι ποικιλίες που σπέρνονται την άνοιξη είναι λιγότερο ανθεκτικές, στις χαμηλές θερμοκρασίες, έχουν λιγότερες διακλαδώσεις και τα νεαρά φυτάρια έχουν πιο όρθια ανάπτυξη, σε σχέση με τις φθινοπωρινές ή χειμωνιάτικες ποικιλίες.

Υπάρχουν επίσης ποικιλίες στις οποίες οι κάψες δεν ανοίγουν κατά την ωρίμανση και ποικιλίες με κάψες που ανοίγουν, ιδιαίτερα αν η ωρίμανση καθυστερήσει. Οι πρώτες αντέχουν στο πλάγιασμα περισσότερο από τις δεύτερες. Πολλές από τις ποικιλίες του λιναριού που καλλιεργούνται σήμερα σε εμπορική κλίμακα έχουν κάψες που ανοίγουν ελαφρά (ενδιάμεση κατάσταση) κατά την ωρίμανση.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή των ποικιλιών είναι ο χρόνος ωρίμανσης, η αντοχή στις ασθένειες, η σταθερότητα στις αποδόσεις, η ποιότητα των ινών, η περιεκτικότητά σε λάδι και η ποιότητα του λαδιού.

Οι ποικιλίες με μπλε άνθη δίνουν ίνες καλύτερης ποιότητας από τις ποικιλίες με άσπρα άνθη, ενώ οι τελευταίες παράγουν περισσότερο σπόρο.

## 8.2.8 Εχθροί και ασθένειες

Οι κυριότεροι εχθροί του λιναριού είναι η οροβάγγη, η κουσκούτα και σκουλήκια εδάφους. Οι κυριότερες ασθένειες είναι οι αδρομυκώσεις, οι σκωριάσεις και η ανθράκωση.

## 8.3 Καννάβι

### 8.3.1 Οικονομική σημασία

Οι εκτάσεις που καλλιεργούνται παγκόσμια με καννάβι μειώθηκαν σημαντικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών. Έτσι, από περίπου 5 εκατομμύρια στρέμματα που κατέλαβε η καλλιέργεια κατά την τριετία 1979-1981, έχει υποχωρήσει σήμερα στο 1,5 εκατομμύρια στρέμματα.

Οι χώρες που καλλιεργούν καννάβι είναι η Αυστραλία, ο Καναδάς, η Κίνα, το Νεπάλ, η Ουγγαρία, η Ρωσία και η Ουκρανία. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το καννάβι καλλιεργείται κυρίως στη Γαλλία, την Ισπανία και τη Γερμανία, για την παραγωγή ινών. Στη χώρα μας δεν καλλιεργείται.

### 8.3.2 Χρησιμότητα -Τεχνολογική σημασία

Το καννάβι καλλιεργείται κυρίως για τις ίνες του που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή σχοινιών και σπάγγων. Από τις ίνες παρασκευάζονται ακόμη σακιά, υφάσματα και χαλιά, ενώ από τα στελέχη και γενικότερα από τη βιομάζα του φυτού μπορεί να παρασκευαστεί χαρτοπολτός (τυπογραφικό χαρτί, χαρτί για γράψιμο, χαρτί περιτυλίγματος), πισσόχαρτο και άλλα υλικά κατάλληλα για τη βιομηχανία αυτοκινήτων (πλαίσια για πόρτες κ.ά.), όπως και μονωτικά υλικά για οικοδομές.

Το καννάβι καλλιεργείται ακόμη για το σπόρο του, που είναι ελαιούχος. Από το λάδι παρασκευάζονται μαλακά σαπούνια. Ο σπόρος χρησιμοποιείται ακόμη για τη διατροφή των πουλιών. Από το σπόρο και το λάδι παρασκευάζονται γενικά τροφές για ζώα, φυσικά προϊόντα για την περιποίηση του σώματος και προϊόντα κατάλληλα για τη φαρμακευτική βιομηχανία και τη βιομηχανία αρωμάτων. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι 20-25%.

Το καννάβι, τέλος, παράγει ρητίνες που αποτελούν ναρκωτική ουσία, γνωστή ως χασίς ή μαριχουάνα. Η καλλιέργεια για την παραγωγή ρητινών είναι παράνομη και διώκεται ποινικά σε όλες τις χώρες του κόσμου.

Η επεξεργασία των στελεχών για την εξαγωγή των ινών είναι ανάλογη με εκείνη που περιγράφηκε στο λινάρι. Περισσότερες πληροφορίες για τις ίνες αναφέρονται στο επόμενο κεφάλαιο 8.3.3.

### 8.3.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** στο καννάβι αποτελείται από την κύρια ρίζα και πολλές πλευρικές. Σε εδάφη με καλή δομή, που στραγγίζουν καλά, η κύρια ρίζα φτάνει συνήθως σε βάθος 1 μέτρο, με τον κύριο όγκο της όμως να αναπτύσσεται στα 15-30 εκατοστά. Σε συμπαγή εδάφη η κύρια ρίζα φτάνει σε μικρό βάθος, αλλά το φυτό αναπτύσσει περισσότερες οριζόντιες πλευρικές ρίζες.

Όταν το καννάβι καλλιεργείται για παραγωγή ινών, το **στέλεχος** αποκτά ύψος 1,5-3,0 μέτρα και δε διακλαδίζεται. Σε πυκνές φυτείες τα κατώτερα φύλλα είναι ατροφικά, εξαιτίας της έλλειψης φωτισμού. Για παραγωγή σπόρου, τα στελέχη διακλαδίζονται και έχουν ύψος 3,0-4,0 μέτρα.

Το στέλεχος στο καννάβι έχει μελετηθεί πολύ εξαιτίας των ινών του (εικ. 8.2). Σε εγκάρσια τομή του στελέχους διακρίνονται, από την περιφέρεια προς το κέντρο, 3 δακτύλιοι: ο **φλοιός**, το **ξύλο** και η **εντεριώνη**. Ο φλοιός αποτελείται από τρία στρώματα επίσης (από έξω προς τα μέσα): την **επιδερμίδα**, το **περικύκλιο** και τη **βίβλο**. Οι ίνες είναι μονοκύτταρες και βρίσκονται στο περικύκλιο, που αποτελεί το μισό του πάχους του φλοιού. Ίνες υπάρχουν και στη βίβλο, έχουν όμως λεπτά τοιχώματα και σπάζουν εύκολα. Το μήκος των ινών κυμαίνεται από 1-10 εκατοστά και το πάχος από 0,016-0,050 χιλιοστά.



**Εικόνα 8.2**  
Ξερά στελέχη στο καννάβι.

Οι **ίνες** του εμπορίου αποτελούνται από πολλές συγκολλημένες μεταξύ τους μονοκύτταρες ίνες και μπορούν να φτάσουν σε μήκος τα 2,5 μέτρα. Η συγκόλληση γίνεται με πηκτινικές ουσίες.

Τα **κύρια φύλλα** στο καννάβι είναι σύνθετα και αποτελούνται από 5-11 (συνήθως 7-9) έμμισχα, άνισα, οδοντωτά, επιμήκη φυλλάρια, που εκφύονται ακτινωτά από το ανώτερο άκρο του μίσχου. Εκτός από τα κύρια φύλλα, το καννάβι έχει και **βράκτια** φύλλα, που στις μασχάλες τους εκφύονται τα αρσενικά και θηλυκά άνθη. Είναι απλά ή σύνθετα από 2-3 φυλλάρια, δεν έχουν μίσχο και είναι πολύ μικρότερα σε μέγεθος από τα κυρίως φύλλα. Στα θηλυκά φυτά υπάρχει μια ακόμη κατηγορία φύλλων, που περικλείουν αρχικά ένα θηλυκό άνθος και αργότερα τον καρπό. Τα φύλλα αυτά έχουν σχήμα σφαιρικό και ονομάζονται **κολεοί**.

Ως φυτό δίοικο, το καννάβι σχηματίζει σε άλλα άτομα τα αρσενικά άνθη και σε άλλα τα θηλυκά. Οι αρσενικές ταξιανθίες διακρίνονται εύκολα από τις θηλυκές και εμφανίζονται κατά κανόνα πιο νωρίς. Εκτός από τις δίοικες ποικιλίες, υπάρχουν σήμερα και ποικιλίες μόνοικες-δίκλινες, όπως και ποικιλίες στις οποίες επικρατούν τα θηλυκά φυτά.

Η **αρσενική ταξιανθία** είναι μασχαλιαία, αραιή, με λίγες διακλαδώσεις και εκφύεται σε πλάγιους φυλλοφόρους βλαστούς στο πάνω τμήμα του στελέχους. Η **θηλυκή ταξιανθία** είναι μασχαλιαία επίσης, ογκώδης, όρθια, συμπαγής και φυλλώδης. Κατά την άνθιση, οι στύλοι των θηλυκών ανθέων, που είναι 2 σε κάθε άνθος, επιμηκύνονται, εξέρχονται από την άκρη του κολεού 1-2 χιλιοστά και κάμπτονται προς τα έξω και κάτω. Το χρώμα των στύλων κατά την ωρίμανση είναι ανοικτό καστανό.

Ο **σπόρος** είναι αχαίνιο, με σχήμα ωσειδές. Είναι λείος, με χρώμα ανοικτό ή σκούρο καστανό. Το φύτρωμα γίνεται με επιμήκυνση του υποκοτυλίου.

### 8.3.4 Βιολογικός κύκλος

Το καννάβι είναι φυτό ετήσιο, ανοιξιάτικης σποράς. Ο βιολογικός του κύκλος διέρχεται τα ίδια στάδια που διέρχεται και ο βιολογικός κύκλος του λιναριού.

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται για παραγωγή ινών έχουν βιολογικό κύκλο διάρκειας 60-90 ημερών και εκείνες που καλλιεργούνται για παραγωγή σπόρου 110-150 ημερών.

### 8.3.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Το καννάβι προσαρμόζεται άριστα στις περιοχές που καλλιεργείται με επιτυχία ο αραβόσιτος (εικ. 8.3).



**Εικόνα 8.3**  
Η καλλιέργεια στο καννάβι.

#### 8.3.5.1 Κλίμα

Για να ολοκληρώσει με επιτυχία το φυτό το βιολογικό του κύκλο, απαιτεί μια περίοδο 3 μηνών χωρίς παγετούς, εάν καλλιεργείται για παραγωγή ινών και μια περίοδο 5 μηνών, εάν καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου.

Οι καλύτερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξή του είναι 25-28 °C. Τα νεαρά φυτά αντέχουν ικανοποιητικά και σε θερμοκρασίες 2 °C. Όταν τα φυτά έχουν αναπτύξει και το τρίτο ζευγάρι των μόνιμων φύλλων, αντέχουν και σε θερμοκρασίες -5 °C για 4-5 ημέρες. Η βλάστηση των σπόρων μπορεί να γίνει και σε θερμοκρασίες -1 °C. Σ' ότι αφορά τις ανάγκες σε νερό έχει υπολογιστεί ότι απαιτούνται 300-400 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα, για να ολοκληρωθεί με επιτυχία ο βιολογικός κύκλος του φυτού.

Από πλευράς αναγκών σε φωτοπερίοδο το καννάβι είναι φυτό μικρής ημέρας.

### 8.3.5.2 Έδαφος

Τα καλύτερα εδάφη για το καννάβι είναι τα βαθιά, γόνιμα, μέσης σύστασης, που στραγγίζουν καλά και έχουν ουδέτερη ή ελαφρά αλκαλική αντίδραση (άριστο pH εδάφους 7,0-7,5). Δεν ευδοκιμεί σε εδάφη φτωχά, με χαλίκια, ξηρά ή αλατούχα. Δεν ανέχεται συνεκτικά εδάφη. Όσο μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άργιλο έχει το έδαφος, τόσο μικρότερη είναι η παραγωγή σε ίνες.

## 8.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 8.3.6.1 Αμειψισπορά

Σε ένα σύστημα αμειψισποράς, το καννάβι μπορεί να ακολουθεί οποιαδήποτε καλλιέργεια, ευνοείται όμως αν σπαρθεί μετά από ψυχανθές και ιδίως μηδική, που αφήνει το χωράφι πλούσιο σε άζωτο και οργανική ουσία. Σε χωράφια με πολλά ζιζάνια, το καννάβι πρέπει να τοποθετείται πρώτο στην αμειψισπορά, γιατί είναι ένα φυτό αποπνικτικό των ζιζανίων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το καννάβι σπέρνεται πυκνά και αναπτύσσεται πάρα πολύ γρήγορα, όταν καλλιεργείται για παραγωγή ινών. Μετά τη συγκομιδή, το χωράφι στο οποίο καλλιεργήθηκε καννάβι είναι τελείως καθαρό από ζιζάνια (εικ. 8.4).



**Εικόνα 8.4**

Χωράφι μετά τη συγκομιδή των στελεχών.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι η ένταξη της σόγιας σε αμειψισπορά με το καννάβι περιορίζει σημαντικά τον πληθυσμό ενός νηματώδους, που προσβάλλει τη σόγια. Το καννάβι καλό είναι να εντάσσεται γενικά σε τετραετείς αμειψισπορές.

### 8.3.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Ως ανοιξιάτικο φυτό απαιτεί σποροκλίνη ψιλοχλωματισμένη, που να διατηρεί υγρασία στα ανώτερα στρώματά της. Αυτό εξασφαλίζεται με χειμωνιάτικα ή πρώιμα ανοιξιάτικα οργώματα που ακολουθούνται από σβαρνίσματα. Το έδαφος που θα δεχθεί το καννάβι πρέπει να προετοιμάζεται, όταν είναι στο ρώγγο του, με στόχο πάντα να αποφεύγεται η συμπίεση του.

### 8.3.6.3 Σπορά

Το καννάβι σπέρνεται λίγο πριν την εποχή σποράς του αραβόσιτου. Στη χώρα μας η σπορά μπορεί να κλιμακώνεται, ανάλογα με την περιοχή και το σκοπό καλλιέργειας, από τα μέσα Μαρτίου έως τις αρχές Μαΐου.

Εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών, οι γραμμές σποράς απέχουν 15-18 εκατοστά και η ποσότητα σπόρου που απαιτείται είναι 4-5 κιλά στο στρέμμα. Η άριστη πυκνότητα πληθυσμού είναι 200-250 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο. Εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή σπόρου, οι αποστάσεις των γραμμών είναι 50-60 εκατοστά και η ποσότητα του σπόρου 1-2 κιλά το στρέμμα. Άριστη πυκνότητα πληθυσμού, στην περίπτωση αυτή, είναι 100-125 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο.

Το συνηθισμένο βάθος σποράς είναι 2-3 εκατοστά.

Για να είναι γρήγορο το φύτερωμα, η σπορά γίνεται, όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι 8-10 °C, αν και ο σπόρος φυτρώνει και σε θερμοκρασίες 4-6 °C.

Η σπορά γίνεται συνήθως με τις σπαρτικές μηχανές του σιταριού, αφού γίνουν οι κατάλληλες μετατροπές.

### 8.3.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Το καννάβι δεν έχει ανάγκη μηχανικής ή χημικής καταπολέμησης των ζιζανίων, αφού τα ανταγωνίζεται με απίστευτη επιτυχία (κεφ. 8.3.6.1). Εάν το καννάβι σπαρθεί σε καλά στραγγιζόμενα, γόνιμα χωράφια και σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, θα φυτρώσει γρήγορα. Σε 4-5 εβδομάδες, μετά τη σπορά, θα φτάσει σε ύψος 30 εκατοστά. Στο στάδιο αυτό θα έχει καλύψει το 90% του εδά-

φους, με πυκνότητα 200-250 φυτά στο τετραγωνικό μέτρο και σχεδόν όλα τα ζιζάνια θα αδυνατούν να αναπτυχθούν.

### 8.3.6.5 Λίπανση

Είναι φυτό απαιτητικό, επειδή αναπτύσσει σε σύντομο χρονικό διάστημα μεγάλη βιομάζα. Χρειάζεται λίπανση με κοπριά (2-3 τόνοι ανά στρέμμα) και ανόργανα λιπάσματα (9-14 κιλά N, 2-7 κιλά P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> και 0-7 κιλά K<sub>2</sub>O στο στρέμμα). Η υπερβολική λίπανση με άζωτο πρέπει να αποφεύγεται, γιατί μειώνει την αντοχή των ινών. Αντίθετα τα αργιλώδη εδάφη απαιτούν γενικά μικρότερες ποσότητες καλίου σε σχέση με τα πιο ελαφριά.

Το καννάβι απαιτεί την ίδια περίπου μεταχείριση στη λίπανση με τον αραβόσιτο ή με μια καλλιέργεια σιταριού με μεγάλες αποδόσεις.

### 8.3.6.6 Άρδευση

Είναι φυτό απαιτητικό σε νερό και γι' αυτό πρέπει να αρδεύεται 2-4 φορές σε όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

Για την παραγωγή σπόρου, περίπου το 50% των αναγκών σε νερό είναι απαραίτητο στο στάδιο μεταξύ άνθισης και ωρίμανσης, για να ληφθούν υψηλές αποδόσεις. Από την άλλη μεριά, η καλλιέργεια είναι επίσης απαραίτητο να αρδεύεται εάν θέλουμε να πάρουμε μεγάλη ποσότητα και υψηλή ποιότητα ινών.

### 8.3.6.7 Συγκομιδή

Όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών, το καννάβι συγκομίζεται την εποχή που τα αρσενικά φυτά βρίσκονται σε πλήρη άνθιση (τα θηλυκά ανθίζουν λίγες ημέρες αργότερα). Εάν η συγκομιδή γίνει νωρίτερα, οι ίνες που παραλαμβάνονται είναι λεπτότερες, αλλά με μικρή αντοχή. Εάν η συγκομιδή γίνει αργότερα λαμβάνονται ίνες σκληρές, με σκοτεινό χρώμα.

Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι (θέρισμα) ή με ειδικές χορτοκοπτικές και αυτοδετικές μηχανές (εικ.8.5). Τα θερισμένα στελέχη, σε δεμάτια ή μπάλες, παραμένουν μερικές ημέρες στο χωράφι, για να αποβληθεί η περίσσεια της υγρασίας. Μετά συλλέγονται, παραλαμβάνεται με προσοχή ο τυχόν σπόρος και υποβάλλονται στην ειδική επεξεργασία για την απόληψη των ινών.



**Εικόνα 8.5**

Μηχανή κοπής των στελεχών στο καννάβι.

Όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή σπόρου, η συγκομιδή γίνεται, όταν τα φύλλα και ο βλαστός κιτρινίσουν και ο σπόρος έχει αρχίσει να σκληραίνει. Η συγκομιδή στην περίπτωση αυτή γίνεται με ειδικές θεριζοαλωνιστικές μηχανές.

Η απόδοση σε στελέχη είναι περίπου 1 τόνος ανά στρέμμα και σε σπόρο 150-200 κιλά.

### **8.3.6.8 Αποθήκευση**

Για την αποθήκευση ισχύουν όσα έχουν αναφερθεί στο λινάρι, τόσο όταν το προϊόν που συγκομίζεται είναι ο σπόρος, όσο και όταν το προϊόν είναι τα στελέχη (εικ. 8.6).



**Εικόνα 8.6**

Αποθήκευση στελεχών στο ύπαιθρο.

### 8.3.7 Ποικιλίες

Οι περισσότερες ποικιλίες στο καννάβι είναι Ευρωπαϊκής προέλευσης. Υπάρχουν ποικιλίες **δίοικες** (αρσενικά και θηλυκά άνθη σε ξεχωριστά φυτά) και ποικιλίες **μόνοικες** (αρσενικά και θηλυκά άνθη σε διαφορετικά μέρη του ίδιου φυτού). Υπάρχει και ένας τρίτος τύπος ποικιλιών, γνωστός ως **τύπος με κυριαρχία των θηλυκών**, στον οποίο το 85-90% των φυτών είναι θηλυκά. Πιστεύεται ότι ο τύπος αυτός μπορεί να δώσει μεγαλύτερες αποδόσεις σε ίνες.

Οι ποικιλίες που μπορούν να καλλιεργηθούν στην Ελλάδα είναι ποικιλίες που πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στον κατάλογο ποικιλιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι ποικιλίες αυτές πρέπει να περιέχουν το αλκαλοειδές τετραϋδροκαναβινόλη (THC) σε ποσοστό μικρότερο από 0,3% και από το 2000 σε ποσοστό μικρότερο από 0,2%.

### 8.3.8 Εχθροί και ασθένειες

Περισσότεροι από 50 διαφορετικοί μύκητες, ιοί, βακτήρια και έντομα προσβάλλουν την καλλιέργεια. Εντούτοις, η γρήγορη και εύρωστη ανάπτυξη επιτρέπουν στο φυτό να αντιμετωπίζει με επιτυχία τους περισσότερους εχθρούς και ασθένειες που επιχειρούν να το πλήξουν.

Ένας αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης των εχθρών και των ασθενειών του κανναβιού είναι η ένταξη του φυτού σε μια τετραετή συνήθως αμειψισπορά.

Το καννάβι παρασιτείται από την οροβάγχη και την κουσκούτα (εικ. 8.7). Οι σπουδαιότερες ασθένειες που το ζημιώνουν είναι ο περονόσπορος, ο βοτρυτής, η σκληρωτίνια και το φουζάριο.



**Εικόνα 8.7**

Φυτό οροβάγχης (στο κέντρο). Εδώ παρασιτεί σε κουκιά.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κλωστικά φυτά καλλιεργούνται για την παραγωγή ινών, κατάλληλων για πολλές χρήσεις. Εκτός από το βαμβάκι, σημαντικά κλωστικά φυτά είναι το λινάρι και το καννάβι. Και τα δύο καλλιεργούνται και για το σπόρο τους.

Το **λινάρι** προσαρμόζεται σε περιοχές με άνοιξη υγρή και δροσερή, όταν καλλιεργείται για παραγωγή ινών και σε θερμότερες περιοχές, όταν καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου. Σπέρνεται και το φθινόπωρο και την άνοιξη. Η σπορά είναι γραμμική.

Εάν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών, η συγκομιδή γίνεται, όταν περίπου οι μισές κάψες είναι ώριμες. Τα στελέχη συγκομίζονται σε δεμάτια ή μπάλες και αμέσως αρχίζει η διαδικασία παραλαβής των ινών.

Το **καννάβι** καλλιεργείται για τις ίνες του που βρίσκουν εφαρμογή σε πολλές βιομηχανικές χρήσεις, από την παρασκευή υφασμάτων, σχοινιών και σπάγγων, μέχρι την αυτοκινητοβιομηχανία. Το καννάβι έχει ποικιλίες δίοικες, ποικιλίες μόνοικες-δίκλινες, αλλά και ποικιλίες στις οποίες υπερτερούν τα θηλυκά φυτά. Είναι φυτό ανοιξιάτικης σποράς, αποπνικτικό των ζιζανίων. Σπέρνεται από τα μέσα Μαρτίου έως τις αρχές Μαΐου και συγκομίζεται τον Ιούλιο-Σεπτέμβριο.

Σήμερα, στην Ευρώπη, προωθείται η καλλιέργεια του φυτού για παραγωγή ινών (όχι σπόρου), με καλλιέργειες που έχουν περιεκτικότητα σε τετραϋδροκαναβινόλη μικρότερη από 0,3%.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Σε ποιες χώρες κυρίως καλλιεργείται το λινάρι;
2. Να αναφερθείτε σε τομείς στους οποίους βρίσκουν εφαρμογές οι ίνες του λιναριού.
3. Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται το λινέλαιο;
4. Έχει σχέση το χρώμα των ανθέων του λιναριού με την ποιότητα των ινών του και με την απόδοση σε σπόρο;
5. Τι γνωρίζετε για το βιολογικό κύκλο του λιναριού;
6. Ποια είναι τα καλύτερα κλίματα για την καλλιέργεια του λιναριού και γιατί;
7. Είναι απαραίτητη η ένταξη του λιναριού σε σύστημα αμειψισποράς; Αν ναι γιατί;
8. Γιατί το λινάρι μπορεί να συγκαλλιεργείται με χειμωνιάτικα σιτηρά ή ψυχανθή;
9. Πότε σπέρνεται το λινάρι στη χώρα μας και σε τι αποστάσεις;
10. Πώς γίνεται η καταπολέμηση των ζιζανίων στο λινάρι;
11. Πότε και με ποιο τρόπο γίνεται η συγκομιδή στο λινάρι:
  - i) όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή ινών; και
  - ii) όταν η καλλιέργεια προορίζεται για παραγωγή σπόρου;
12. Κάτω από ποιες συνθήκες πρέπει να αποθηκεύεται ο σπόρος του λιναριού;
13. Τι γνωρίζετε για τις ινοπαραγωγικές ποικιλίες του λιναριού;
14. Σε ποιους τομείς χρησιμοποιούνται οι ίνες από καννάβι;
15. Ποιες είναι οι κατηγορίες των φύλλων σε ένα θηλυκό φυτό στο καννάβι;
16. Σε ποια εδάφη αντενδείκνεται να καλλιεργείται το καννάβι;
17. Ενδείκνυται η αμειψισπορά καννάβι - σόγια ή σόγια - καννάβι;
18. Ποιες είναι οι άριστες πυκνότητες φυτών στο στρέμμα, όταν το καννάβι καλλιεργείται: i) για παραγωγή ινών και ii) για παραγωγή σπόρου;
19. Τι γνωρίζετε για τις καλλιεργούμενες ποικιλίες στο καννάβι;
20. Πότε πρέπει να γίνεται η συγκομιδή στο καννάβι που προορίζεται για παραγωγή ινών;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ "ΑΠΟΒΡΕΞΗΣ" ΤΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΤΩΝ ΙΝΩΝ ΣΤΟ ΛΙΝΑΡΙ ΚΑΙ ΤΟ ΚΑΝΝΑΒΙ

#### Σκοπός

Να ενημερωθεί ο μαθητής για τον τρόπο με τον οποίο γίνεται ο αποχωρισμός των ινών από τα στελέχη στο λινάρι και το καννάβι.

#### Γενικές πληροφορίες

"Απόβρεξη" ονομάζεται η διαδικασία διαχωρισμού των ινών από τα άλλα μέρη του στελέχους στο λινάρι και το καννάβι, με σκοπό την παραλαβή τους. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει με 2 μεθόδους:

i. Φυσική μέθοδος: η διαδικασία γίνεται στο χωράφι, με τη βοήθεια της υγρασίας, των βροχοπτώσεων και του ήλιου.

ii. Τεχνητή μέθοδος: η διαδικασία γίνεται στον κατάλληλο βιομηχανικό χώρο, με ελεγχόμενες συνθήκες και με τη βοήθεια νερού και χημικών παρασκευασμάτων (μικροοργανισμοί).

Η μέθοδος που θα επιλεγεί εξαρτάται, μεταξύ των άλλων, και από τον τομέα στον οποίο θα χρησιμοποιηθούν οι ίνες.

Η επιτυχημένη απόβρεξη των στελεχών στο χωράφι απαιτεί μια εύθραυστη ισορροπία μεταξύ νυκτερινής δροσιάς και ικανοποιητικών συνθηκών ξηρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε περιοχές στις οποίες, μετά τη συγκομιδή των στελεχών του κανναβιού και του λιναριού, επικρατεί υγρός καιρός και χαμηλές θερμοκρασίες (π.χ. μήνας Ιούλιος στον Καναδά). Η διάρκεια της περιόδου απόβρεξης, σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα, τόσο για την ποσότητα όσο και για την ποιότητα των ινών που θα παραχθούν. Κάτω από κανονικές συνθήκες ο χρόνος που απαιτείται είναι 12-18 ημέρες.

Κατά τη διάρκεια της απόβρεξης, οι σειρές (ποταμός) που έχουν σχηματισθεί στο χωράφι από τα θερισμένα στελέχη αναδεύονται, με ειδικό μηχάνημα, 1 ή 2 φορές, με σκοπό να διευκολυνθεί η διαδικασία και να απομακρυνθούν τα φύλλα από τα στελέχη.

Η φυσική μέθοδος στηρίζεται στον αποχωρισμό των ινών, που προκαλείται με την αποσύνθεση των ιστών, εξαιτίας της πήξης και της τήξης του νερού που υπάρχει μέσα στα στελέχη. Το τελευταίο αυτό είναι αποτέλεσμα της υγρασίας που επικρατεί στο χωράφι και της πτώσης των θερμοκρασιών.

Η παραπάνω μέθοδος εφαρμόζεται σήμερα σε σχετικά μικρή κλίμακα και οι ίνες που παράγονται με τον τρόπο αυτό είναι κατάλληλες για την παρασκευή χονδρών σπάγγων.

Κατά την τεχνητή μέθοδο, η διάλυση των πηκτικών ουσιών και η αποσύνθεση των ινών που περιβάλλουν τις δέσμες, επιτυγχάνεται με την επίδραση βακτηρίων και μυκήτων, αερόβιων και αναερόβιων, ενώ τα στελέχη βρίσκονται μέσα σε νερό που ρέει ή νερό στάσιμο. Η διάρκεια της απόβρεξης στην περίπτωση αυτή, εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού. Καλύτερη θερμοκρασία νερού θεωρείται αυτή των 15 °C, οπότε η απόβρεξη ολοκληρώνεται σε 10-15 ημέρες, ενώ σε θερμοκρασία νερού 30 °C η απόβρεξη ολοκληρώνεται σε 3 - 4 ημέρες.

Μετά την απόβρεξη, τα στελέχη πλένονται και στεγνώνονται. Μετά το στέγνωμα, τα στελέχη συνθλίβονται σε ειδικές μηχανές ή με ειδικό εργαλείο (μάγγανο) και αποχωρίζονται οι ίνες από τα άλλα ξυλώδη μέρη του στελέχους. Ο αποχωρισμός των ινών επιτυγχάνεται με τη δίοδο των σπασμένων στελεχών από σειρά κυλίνδρων εφοδιασμένων με ειδικά χτένια.

Στα σύγχρονα εργοστάσια επεξεργασίας των στελεχών, λειτουργούν συνήθως δυο αλυσίδες παραγωγής:

- Στην πρώτη αλυσίδα προωθούνται οι μπάλες με ίνες μέτριας ποιότητας, που δεν είναι κατάλληλες για την υφαντουργία. Οι μπάλες μεταφέρονται με αυτοκινούμενο αναβατήρα στην αρχή της αλυσίδας. Ανοίγονται και τροφοδοτείται το σύστημα. Τα στελέχη μεταφέρονται σε δέσμες με μηχανικό μεταφορέα και προτού μπουν στο κύριο μηχάνημα εξαγωγής των ινών, κόβονται σε μήκος 20-25 εκατοστών. Στη συνέχεια μπαίνουν σε κλειστό, μεταλλικό, υπερυψωμένο κιβώτιο διαστάσεων 3,0 x 4,0 x 2,5 μέτρων μέσα στο οποίο λειτουργεί μηχανισμός που λιώνει τα στελέχη και ξεχωρίζει μηχανικά τις ίνες από τα υπόλοιπα μέρη του στελέχους. Ο διαχωρισμός γίνεται εν ξηρώ, δηλαδή χωρίς την παρουσία νερού. Το κιβώτιο είναι κλειστό για την αποτελεσματική απομάκρυνση της σκόνης εκτός του εργοστασίου, η οποία μαζεύεται με φίλτρα. Οι ίνες, που βγαίνουν από το μηχάνημα ξεχωριστά από τα υπόλοιπα μέρη του στελέχους, συσκευάζονται

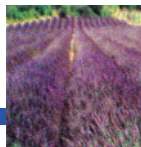
σε μια πρώτη συσκευασία και μεταφέρονται σε άλλα τμήματα του εργοστασίου για την παραγωγή των τελικών προϊόντων.

- Στη δεύτερη αλυσίδα προωθούνται τα στελέχη ανώτερης ποιότητας, με ίνες κατάλληλες για την υφαντουργία. Η αλυσίδα παραγωγής είναι ίδια με την προηγούμενη, με 2 διαφορές: i) Είναι συνήθως μικρότερης δυναμικότητας και μικρότερων διαστάσεων και ii) Το άχυρο δεν κόβεται αλλά μπαίνει στο μηχάνημα, όπως είναι, και εκεί συνθλίβεται, για να εξαχθούν οι ίνες.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

# ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ







# 9

## ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

### 9.1 Γενικά

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ήταν γνωστά από την αρχαιότητα για τις θεραπευτικές ιδιότητές τους και χρησιμοποιήθηκαν σε θρησκευτικές τελετές, ως καρυκεύματα τροφίμων και ποτών και στην παρασκευή αρωμάτων. Σήμερα χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία, στη σαπωνοποιία, στη βιομηχανία των καλλυντικών, στη φαρμακευτική και στη βιομηχανία των τροφίμων. Η Ελληνική χλωρίδα είναι ιδιαίτερα πλούσια σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και μερικά από αυτά συλλέγονται με στόχο την απόκτηση μικρού συμπληρωματικού εισοδήματος. Η συστηματική καλλιέργειά τους στη χώρα μας είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη. Όμως, η καλλιέργεια μερικών απ' αυτά μπορεί να αποκτήσει οικονομικό ενδιαφέρον για την ανάπτυξη και αξιοποίηση της παραγωγής τους.

### 9.2 Μέντα

Φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοκομικό. Αυτοφύεται σε πολλές περιοχές στη χώρα μας και καλλιεργείται στο νομό Ροδόπης. Το αιθέριο έλαιο (μινθέλαιο) χρησιμοποιείται στην ποτοποιία, τη ζαχαροπλαστική, τη φαρμακευτική και την οδοντοκρεμοποιία. Η ξερή δρόγη της (βλαστοί, φύλλα, άνθη) χρησιμοποιείται ως ρόφημα με θεραπευτικές ιδιότητες.

Είναι πολυετές φυτό, που φθάνει σε ύψος 60-90 εκατοστά, με τε-

τράγωνο βλαστό, αντίθετα λογχοειδή φύλλα, και μωβ άνθη σε ακραίες ταξιανθίες (εικ.9.1). Ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο και ευδοκιμεί σε πεδινές περιοχές, σε εδάφη γόνιμα και αρδευόμενα.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρους και με ριζώματα (παραφυάδες), που πρέπει να φυτεύονται το Νοέμβριο σε αυλάκια που απέχουν 50-60 εκατοστά. Χρειάζεται αρκετά ποτίσματα κάθε 10-15 ημέρες. Για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου συλλέγεται το υπέργειο τμήμα στην πλήρη άνθιση, ενώ, όταν χρησιμοποιείται η ξερή δρόγη, συλλέγεται πριν την άνθιση, τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο.



**Εικόνα 9.1**  
Φυτό μέντας.

### 9.3 Λεβάντα

Αυτοφύεται και καλλιεργείται σε πολλές παραμεσόγειες χώρες, ιδίως στη Γαλλία, αλλά και στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις Η.Π.Α. Το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, τη σαπωνοποιία και τη φαρμακευτική. Είναι σημαντικό μελισσοκομικό και καλλωπιστικό φυτό και τα άνθη της τοποθετούνται στις ιματιοθήκες, για την απομάκρυνση του σκώρου.

Είναι φυτό πολυετές, φρυγανώδες, αιθαλές, με βλαστό τετράγωνο και ύψος 30-80 εκατοστά. Τα φύλλα της είναι γραμμοειδή, χνουδωτά, γκριζοπράσινα και τα άνθη είναι μικρά μπλε και ιώδη (εικ.9.2). Ανθίζει τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο και ευδοκimeί σε ορεινές περιοχές, με υψόμετρο πάνω από 700 μέτρα σε εδάφη ξηρικά, μέτριας γονιμότητας και ασβεστώδη.

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα και με παραφυάδες. Τα μοσχεύματα μεταφυτεύονται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε αποστάσεις 1,0-1,2 μέτρα μεταξύ των γραμμών και 0,8-1,0 μέτρα μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Οι ανθοφόροι βλαστοί συλλέγονται στην πλήρη άνθιση. Οι σπουδαιότερες ασθένειες είναι η σεπτορίωση και ο βοτρυτής.



**Εικόνα 9.2**  
Καλλιέργεια λεβάντας.

## 9.4 Χαμομήλι

Φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοκομικό. Αυτοφύεται, αλλά και καλλιεργείται σε πολλές χώρες όπως η Ιταλία, η Ολλανδία κ.λπ.

Είναι ετήσιο φυτό, με βλαστό λείο, διακλαδιζόμενο και το ύψος του κυμαίνεται από 10 έως 35 εκατοστά. Τα φύλλα είναι πολυπτεροσχιδή και τα άνθη είναι ασπροκίτρινα σε επάκριες ταξιανθίες (εικ.9.3). Ευδοκίμει σε πεδινές περιοχές με ήπιο κλίμα και σε χωράφια ξηρικά, μέτριας γονιμότητας.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται χύδην ή σε γραμμές σε αποστάσεις 40-50 εκατοστά και φιλοχωματισμένο έδαφος. Η σπορά γίνεται το φθινόπωρο με ποσότητα 1,0-2,0 κιλά στο στρέμμα. Τα άνθη συλλέγονται από τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο, ξηραίνονται σε σκιερά μέρη, και απ' αυτά παρασκευάζεται αφέψημα με αντιφλογιστικές ιδιότητες, που οφείλονται στο βασικό συστατικό του, το χαμαζουλένιο.



**Εικόνα 9.3**  
Ταξιανθίες χαμομηλιού.

## 9.5 Κάππαρη

Είναι φυτό φαρμακευτικό, αρωματικό, καλλωπιστικό και μελισσοκομικό. Οι τρυφεροί βλαστοί και τα μπουμπούκια της κάππαρης, που διατηρούνται στην άλμη ή στο ξύδι, χρησιμοποιούνται ως καρυκεύματα στη διατροφή του ανθρώπου.

Είναι αυτοφυής θάμνος με μεγάλους βλαστούς, μήκους 1,0-1,5 μέτρων, όρθιας ή έρπουσας ανάπτυξης. Τα φύλλα είναι ακέραια και τα άνθη είναι μεγάλα, άσπρα με τέσσερα πέταλα και πολλούς στήμονες (εικ.9.4). Ο καρπός είναι ράγα με πολλά σπέρματα. Αυτοφύεται σε πετρώδεις, παραθαλάσσιες περιοχές και σε χωράφια φτωχά και ξηρικά.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, που σπέρνεται σε σπορείο, ή με μοσχεύματα. Η μεταφύτευση γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη, σε αποστάσεις 2,5 μέτρων μεταξύ των γραμμών και 2,0 μέτρων μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Οι κυριότερες εργασίες που γίνονται είναι η λίπανση, η καταπολέμηση των ζιζανίων και το κλάδεμα. Η κάππαρη φθάνει στην πλήρη παραγωγή τον τρίτο χρόνο. Η περίοδος καρποφορίας διαρκεί από τον Μάιο έως το τέλος Αυγούστου. Στο διάστημα αυτό γίνονται 9-12 συλλογές μπουμπουκιών κάθε 8-12 ημέρες.



Εικόνα 9.4  
Κάππαρη.

## 9.6 Κορίανδρος

Χρησιμοποιείται ως φαρμακευτικό, μπαχαρικό στο ψωμί και σε διάφορα τρόφιμα και ως αρωματικό σε διάφορα ποτά (ούζο, τζιν κ.λπ.). Οι σπόροι του περιέχουν αιθέριο έλαιο, που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία αρωμάτων.

Είναι φυτό ετήσιο με λεπτό βλαστό και ύψος 40-70 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι πτεροσχιδή και τα άνθη μικρά, άσπρα ή ρόδινα (εικ.9.5.). Οι καρποί είναι εύοσμοι, με σχήμα σφαιρικό. Ο κορίανδρος αντέχει στο ψύχος, αλλά και στις υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία. Ευδοκίμει σε πεδινές και ημιορεινές περιοχές, σε εδάφη ελαφρά και γόνιμα.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται συνήθως το χειμώνα (Νοέμβριο). Η σπορά γίνεται χύδην (2,5-3,5 κιλά στο στρέμμα) ή με σπαρτικές (1,5-2,0 κιλά στο στρέμμα) σε γραμμές που απέχουν 30-50 εκατοστά. Ο κορίανδρος είναι ευαίσθητος στον ανταγωνισμό των ζιζανίων, που αντιμετωπίζονται με σκαλίσματα. Η συγκομιδή γίνεται τον Ιούνιο και τα φυτά θερίζονται, αφήνονται να ξεραθούν και μετά αλωνίζονται.



**Εικόνα 9.5**  
Κορίανδρος ή κόλιανδρος.

## 9.7 Κρόκος

Φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό, βαφικό και αρτυματικό. Το χρήσιμο και εμπορεύσιμο μέρος του φυτού είναι τα στίγματα του άνθους που, αποξηραμένα, ονομάζονται **σαφράνι** ή **ζαφορά**.

Είναι πολυετές, μονοκότυλο φυτό, με βολβό σφαιρικό διαμέτρου 3-5 εκατοστών και ύψος 10-30 εκατοστά. Από κάθε βολβό αναπτύσσονται 6-10 φύλλα γραμμοειδή και στενά. Τα άνθη του είναι εύοσμα με πέντε ιώδη πέταλα και τρεις στήμονες. Ο ύπερος αποτελείται από την ωθήκη, το στύλο και τρία έως πέντε στίγματα, με έντονο πορτοκαλέρυθρο χρωματισμό (εικ.9.6). Αυτοφύεται σε πολλές περιοχές και καλλιεργείται στην Ισπανία, το Μαρόκο, την Ινδία, την Τουρκία, το Ιράν κ.λπ. Στην Ελλάδα καλλιεργείται στο νομό Κοζάνης, στην περιοχή του χωριού Κρόκος, σε έκταση 6-13 χιλιάδων στρεμμάτων και παραγωγή 4-6 τόνους, που εξάγεται στην Ισπανία, την Ιταλία και τη Γαλλία. Ευδοκίμει σε ημιορεινές περιοχές και σε εδάφη αμμώδη ξηρικά, με καλή στράγγιση. Ο κρόκος, από την άνοιξη μέχρι το Σεπτέμβριο, βρίσκεται σε λήθαργο και δεν επηρεάζεται από τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού.

Πολλαπλασιάζεται με βολβούς που φυτεύονται Μάιο-Ιούνιο γραμμικά, σε αποστάσεις 20-25 εκατοστά μεταξύ των γραμμών και 10-15 εκατοστά μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Οι καλλιεργητικές φροντίδες, μετά τη σπορά, περιλαμβάνουν ένα ή δύο φρεζαρίσματα σε μικρό βάθος, λίπανση και σβάρνισμα, για την ισοπέδωση του χωραφιού. Η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι απαραίτητη και γίνεται με σκαλίσματα στη διάρκεια του χειμώνα ή χημικά, με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Ανθίζει από τον Οκτώβριο έως το Νοέμβριο και η συλλογή των ανθέων γίνεται με το χέρι τις πρωινές ώρες. Η συλλογή ευνοείται σε θερμοκρασίες 14-18 °C και συννεφιά. Μετά τη συλλογή, ακολουθεί λίχνισμα σε ρεύμα αέρος, για να απομακρυνθούν τα πέταλα των ανθέων. Ακολουθεί η διαλογή των σιγμάτων (κόκκινος κρόκος) και των στημόνων (κίτρινος κρόκος) με το χέρι και η ξήρανσή τους, πάνω σε τελάρα, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 30-35 °C. Οι βολβοί του προσβάλλονται από την προνύμφη του κρεμμυδοφάγου και τα νεαρά φύλλα του από τις ακρίδες.



**Εικόνα 9.6**  
Φυτό κρόκου.

## 9.8 Κύμινο

Είναι αρωματικό και αρτυματικό φυτό. Ο σπόρος του χρησιμοποιείται ως καρύκευμα στη ζαχαροπλαστική και στη μαγειρική.

Είναι ετήσιο φυτό, με όρθιο βλαστό και ύψος 30-40 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι γραμμοειδή και τα άνθη έχουν χρώμα άσπρο ή ρόδινο (εικ.9.7). Ο καρπός έχει ιδιαίτερη οσμή και γεύση. Καλλιεργείται σε μικρή έκταση στη Χίο και ευδοκίμει σε περιοχές με ήπιο κλίμα και χωράφια μέτριας γονιμότητας, με καλή στράγγιση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται την άνοιξη χύδην ή σε γραμμές που απέχουν 40-50 εκατοστά και σε ποσότητα 1,5 κιλό ανά στρέμμα στην πρώτη περίπτωση και 0,5-1,0 κιλό ανά στρέμμα στη δεύτερη. Το κύμινο είναι ευαίσθητο στον ανταγωνισμό των ζιζανίων που αντιμετωπίζονται με σκαλίσματα ή χημικά. Η καλλιέργεια χρειάζεται 3-4 ποτίσματα τον Ιούνιο και τον Ιούλιο. Η συγκομιδή γίνεται τον Αύγουστο, όταν τα φυτά και οι καρποί αρχίζουν να ξεραίνονται. Τα φυτά θερίζονται, αφήνονται να ξεραθούν και μετά αλωνίζονται.



**Εικόνα 9.7**  
Κύμινο.

## 9.9 Μάραθο

Οι σπόροι του χρησιμοποιούνται ως καρύκευμα, στην αρτοποιία και στην παρασκευή ούζου και τσίπουρου. Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε έκταση 3,5-5,0 χιλιάδων στρεμμάτων στις περιοχές Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Εύβοιας.

Είναι φυτό ετήσιο, διετές ή πολυετές, με βλαστό όρθιο, ύψους 1,0-1,5 μέτρων. Τα φύλλα του είναι λεία πτεροσχιδή και τα άνθη είναι μικρά, κίτρινα, σε ακραία σκιάδια (εικ.9.8). Ευδοκίμει σε πεδινές και ημιορεινές περιοχές με ήπιο κλίμα και σε εδάφη γόνιμα, πηλώδη που δεν νεροκρατούν.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, που σπέρνεται από το Φεβρουάριο έως το Μάρτιο σε γραμμές που απέχουν 40-60 εκατοστά, με ποσότητα σπόρου 0,6-1,2 κιλά ανά στρέμμα. Για την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών, πρέπει η καλλιέργεια να είναι απαλλαγμένη από ζιζάνια. Η άνθιση γίνεται τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο και οι καρποί στην ωρίμανση έχουν γκριζοπράσινο χρώμα.



**Εικόνα 9.8**  
Μάραθο.

## 9.10 Λυκίσκος

Χρησιμοποιείται κυρίως για τον αρωματισμό, τη διατήρηση και την πίκρανση της μπύρας. Η λουπουλίνη, τα αιθέρια έλαια, οι ρητίνες, και οι δεψικές ύλες, που περιέχονται στις θηλυκές ταξιανθίες, έχουν αρωματικές και φαρμακευτικές ιδιότητες.

Είναι μακρόβιο, πολυετές φυτό, αυτοφυές στην Ελλάδα. Καλλιεργείται στις Η.Π.Α., τη Γερμανία, το Βέλγιο, την Αυστρία κ.λπ. για τις ανάγκες της ζυθοποιίας. Είναι φυτό κληματώδες, αναρριχώμενο, με βλαστούς περιελισσόμενους χωρίς έλικες, μήκους 5-10 μέτρων. Το ριζικό του σύστημα φθάνει σε βάθος μεγαλύτερο από 4,5 μέτρα. Τα

φύλλα του είναι αντίθετα, έμμισχα, με 3-7 ωοειδείς λοβούς και τα άνθη χωρίζονται σε θηλυκά και αρσενικά σε χωριστά φυτά (φυτό δίοικο). Τα αρσενικά άνθη σχηματίζουν φόβες και τα θηλυκά άνθη στροβιλόμορφες ταξιανθίες με σειρές βρακτίων φύλλων που αλληλοεπικαλύπτονται και ονομάζονται **κώνοι** (εικ.9.9). Τα βράκτια φύλλα καλύπτονται από αδενώδεις τρίχες που εκκρίνουν πικρές ρητίνες, αιθέρια έλαια και δεψικές ουσίες. Ο λυκίσκος ευδοκιμεί σε εύκρατες περιοχές, με συνεχή ηλιοφάνεια, από την άνθιση έως την ωρίμανση των κώνων.

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα και χρειάζεται απαραίτητως υποστύλωση, για την αναρρίχηση των βλαστών (εικ.9.10). Οι αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται από 1,5 έως 2,0 μέτρα μεταξύ των γραμμών και 1,5 μέτρο μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Κλαδεύεται το Μάρτιο και τον Ιούνιο, για να αναπτυχθούν οι πλευρικοί καρποφόροι βλαστοί. Ανθίζει τους μήνες Ιούλιο - Αύγουστο και η συλλογή των ταξιανθιών γίνεται από τον Αύγουστο έως το Σεπτέμβριο. Οι κώνοι συγκομίζονται στην πλήρη ωρίμανση, με τα χέρια ή με μηχανές και ακολουθεί ξήρανση. Το φυτό προσβάλλεται από αφίδες και ακάρεα ενώ σοβαρές ζημιές προκαλούνται από περονόσπορο, ωίδιο και κλαδοσπόριο.



**Εικόνα 9.9**  
Φύλλα και κώνοι λυκίσκου



**Εικόνα 9.10**

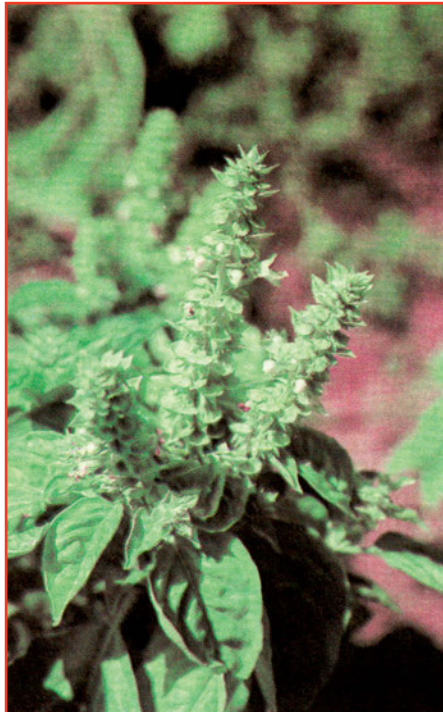
Καλλιέργεια λυκίσκου με υποσύλωση.

## 9.11 Βασιλικός

Καλλιεργείται ως αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοκομικό φυτό. Χρησιμοποιείται ακόμα στη σαπωνοποιία, στη μαγειρική και στην ποτοποιία.

Είναι φυτό ετήσιο, διακλαδιζόμενο, με ύψος 20-80 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι αντίθετα, μικρά ή μεγάλα. Τα άνθη του είναι μικρά και πυκνά, βρίσκονται σε ακραίες ταξιανθίες και έχουν χρώμα άσπρο (εικ.9.11). Ευδοκίμει σε περιοχές με εύκρατο κλίμα και σε εδάφη μέσης σύστασης, με καλή στράγγιση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται σε σπορείο την άνοιξη. Η μεταφύτευση γίνεται από τον Απρίλιο έως το Μάιο, όταν τα φυτά έχουν 10 εκατοστά ύψος, σε αποστάσεις 40-50 εκατοστά μεταξύ των γραμμών και 30-40 εκατοστά μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Ο βασιλικός ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο. Το υπέργειο τμήμα συλλέγεται σε πλήρη άνθιση, 2-3 φορές το χρόνο, μετά από αναβλάστηση.



**Εικόνα 9.11**

Φύλλα και ταξιανθίες βασιλικού.

## 9.12 Δίκταμος

Αυτοφύεται στην Κρήτη, σε μερικά νησιά του Αιγαίου και στα βουνά της νότιας ηπειρωτικής Ελλάδας. Καλλιεργείται σε μικρές εκτάσεις στην Κρήτη. Εκτός από τη μελισσοκομική του σημασία, το ξηρό υπέργειο τμήμα του χρησιμοποιείται ως αφέψημα και για την παρα-

σκευή του βερμούτ, μαζί με άλλα βότανα. Όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε δικταμέλαιο, που χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία.

Είναι αειθαλές, μικρό φρύγανο, ύψους 30 εκατοστών, με τετράγωνο χνουδωτό βλαστό και πολλές διακλαδώσεις. Τα φύλλα είναι αντίθετα, ωοειδή έως κυκλικά, ακέραια, χοντρά και καλύπτονται και στις δύο επιφάνειες με πυκνό λευκωπό χνούδι. Τα άνθη είναι μικρά, ρόδινα, περιβάλλονται από μεγάλα, πλατιά βράκτια φύλλα και σχηματίζουν ταξιανθίες σε σχήμα κώνου (εικ.9.12). Ευδοκιμεί σε ημιορεινές και πεδινές περιοχές, σε εδάφη μέσης σύστασης, ξηρικά και σε εδάφη αμμοαργιλώδη, με καλή στράγγιση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, με μοσχεύματα ή παραφυάδες. Η μεταφύτευση γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη, όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος 8-10 εκατοστά, σε αποστάσεις 50-60 εκατοστών μεταξύ των γραμμών και 30-40 εκατοστών μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Τα φυτά ανθίζουν από το Μάιο έως τον Ιούνιο και το υπέργειο τμήμα συλλέγεται στην πλήρη άνθιση.



**Εικόνα 9.12**  
Δίκταμος ή έρωντας.

## 9.13 Μαντζουράνα

Καλλιεργείται σε γλάστρες και κήπους ως καλλωπιστικό. Το υπέργειο τμήμα του περιέχει αιθέριο έλαιο που χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία και τη φαρμακευτική. Η ξερή δρόγη του χρησιμοποιείται στη μαγειρική ως μπαχαρικό.

Είναι φυτό πολυετές, με βλαστούς κοκκινωπούς, λεπτούς, σκληρούς και φθάνει σε ύψος 20-40 εκατοστών. Τα φύλλα του είναι μικρά, ωοειδή, χνουδωτά και τα άνθη, που βρίσκονται σε σφαιρικές ταξιανθίες, είναι μικρά και ασπροπράσινα (εικ.9.13). Ευδοκίμει σε ημιορεινές και δροσερές περιοχές, με ήπιο κλίμα και εδάφη γόνιμα, που δεν νεροκρατούν.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται αρχικά σε σπορείο τον Αύγουστο, την άνοιξη ή το φθινόπωρο. Η μεταφύτευση γίνεται 6-7 μήνες αργότερα σε αποστάσεις 40-50 εκατοστών, μεταξύ των γραμμών και 30-40 εκατοστών μεταξύ των φυτών, πάνω στη γραμμή. Οικονομικότερος είναι ο πολλαπλασιασμός με παραφυάδες που παίρνουμε το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Τα φυτά ανθίζουν Ιούνιο-Αύγουστο και για την παραλαβή αιθέριου ελαίου συλλέγεται το υπέργειο τμήμα στην πλήρη άνθιση. Όταν χρησιμοποιούμε τα ξερά φύλλα, η συλλογή γίνεται στην αρχή της άνθισης, δύο φορές το χρόνο.



**Εικόνα 9.13**  
Μαντζουράνα.

## 9.14 Ρίγανη

Φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό, αρτυματικό και μελισσοκομικό, αυτοφύεται στις παραμεσόγειες κυρίως χώρες. Στην Ελλάδα αυτοφύεται σχεδόν σε όλα τα μέρη και καλλιεργείται στους νομούς Τρικάλων, Καρδίτσας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς και Ροδόπης.

Είναι πολυετής πόα, με βλαστό τετραγωνικό, τριχωτό, πολύκλαδο και ύψος 30-80 εκατοστά. Τα φύλλα της είναι αντίθετα, έμμισχα, οδοντωτά και τα άνθη είναι άσπρα και μικρά (εικ.9.14). Ευδοκιμεί σε ποικιλία κλιματικών συνθηκών, από τις ορεινές έως τις παραθαλάσσιες περιοχές, με μεγάλη αντοχή στην ξηρασία. Για την καλλιέργειά της, χρειάζεται ημιορεινές δροσερές περιοχές και χωράφια απαλλαγμένα από ζιζάνια.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται σε σπορείο, με μοσχεύματα και με παραφυάδες. Η μεταφύτευση γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε αποστάσεις 40-50 εκατοστών, μεταξύ των γραμμών και 30-40 εκατοστά μεταξύ των φυτών, πάνω στη γραμμή. Τα φυτά ανθίζουν από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο και το υπέργειο τμήμα συλλέγεται στην πλήρη άνθιση. Ακολούθως γίνεται η αποξηήρανση, το τρίψιμο, το κοσκίνισμα (αφαίρεση ξένων υλών και μεγάλων τεμαχίων βλαστών) και η αποθήκευση σε καλά αεριζόμενους χώρους.



Εικόνα 9.14  
Ρίγανη.

## 9.15 Πελαργόνιο

Ονομάζεται γεράνι, αρμπαρόριζα και σμύρνα και καλλιεργείται ως διακοσμητικό φυτό, αλλά και για το αιθέριο έλαιο ορισμένων ειδών (γερανέλαιο).

Είναι φυτό ποώδες πολυδιακλαδιζόμενο, με χνουδωτό βλαστό και φύλλα. Τα άνθη έχουν χρώμα ρόδινο και βρίσκονται επάκρια σε ταξιανθία σκιαδιού (εικ.9.15). Ευδοκιμεί σε πεδινές περιοχές με θερμό, ξηρό κλίμα και παρουσιάζει ευαισθησία στις χαμηλές θερμοκρασίες. Αναπτύσσεται σε εδάφη γόνιμα, αρδευόμενο, χωρίς ζιζάνια και πολλαπλασιάζεται εύκολα με μοσχεύματα. Ανθίζει την άνοιξη και το υπέργειο μέρος του φυτού συλλέγεται στην άνθιση.



**Εικόνα 9.15**  
Πελαργόνιο ή αρμπαρόριζα.

## 9.16 Γλυκάνισο

Καλλιεργείται για τους σπόρους του, που χρησιμοποιούνται ως καρύκευμα γλυκισμάτων και ψωμιού, αλλά και στην παρασκευή ούζου και τσίπουρου.

Είναι ετήσιο φυτό, με βλαστό όρθιο και ύψος 50-80 εκατοστά. Ο

βλαστός είναι κυλινδρικός και διακλαδισμένος στο επάνω μέρος. Τα φύλλα εναλλάσσονται πάνω στο βλαστό και τα άνθη βρίσκονται σε ταξιανθία σύνθετου σκιαδίου στις άκρες των βλαστών. Οι καρποί του έχουν σχήμα κυρτό, επίμηκες και καστανό χρώμα. Αναπτύσσεται σε πεδινές και ημιορεινές περιοχές, σε εδάφη ξηρικά, μέσης σύστασης, που δεν νεροκρατούν.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται την άνοιξη σε αποστάσεις 45-70 εκατοστών μεταξύ των γραμμών. Είναι ευαίσθητο στον ανταγωνισμό των ζιζανίων και ο έλεγχός τους γίνεται με σκαλίσματα ή με τα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Η συλλογή των καρπών γίνεται τον Ιούλιο και μετά ακολουθεί ξήρανση και αλώνισμα.

## 9.17 Δενδρολίβανο

Αυτοφύεται και καλλιεργείται στις παραμεσόγειες χώρες. Στην Ελλάδα αυτοφύεται σε πολλές περιοχές και χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικός θάμνος σε κήπους. Τα φύλλα και τα άνθη του χρησιμοποιούνται, ως καρύκευμα, στη μαγειρική. Το αιθέριο έλαιό του χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, τη φαρμακευτική και τη σαπωνοποιία.

Είναι αειθαλής θάμνος που φθάνει σε ύψος 0,5-1,0 μέτρο. Αναπτύσσει πολλούς τετράγωνους και ορθόκλαδους βλαστούς και τα φύλλα του είναι γραμμοειδή, δερματώδη, άμισχα, με σταχτοπράσινο χρώμα. Τα άνθη του είναι κυανόλευκα και σχηματίζονται, πολλά μαζί, στις μασχάλες των φύλλων (εικ.9.16). Ευδοκίμει σε δροσερές πεδινές και ημιορεινές περιοχές και σε εδάφη μέσης σύστασης, ξηρικά ή αρδευόμενα.

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα και παραφυάδες που μεταφυτεύονται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε αποστάσεις 1,0-1,2 μέτρων μεταξύ των γραμμών και 0,8-1,0 μέτρου μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Είναι ευαίσθητο στον ανταγωνισμό των ζιζανίων, που αντιμετωπίζονται, κυρίως, με σκαλίσματα τα δύο πρώτα χρόνια. Ανθίζει σχεδόν όλο το χρόνο και η συλλογή του μπορεί να γίνει όλους τους μήνες, αρκεί να υπάρχει δυνατότητα ξήρανόσής του. Καλύτερη εποχή για τη συλλογή είναι οι μήνες Μάιος, Ιούνιος και Ιούλιος.



**Εικόνα 9.16**  
Δενδρολίβανο ή ροζμαρί.

## 9.18 Σάλβια

Η αρχική προέλευση του φυτού είναι οι παραμεσόγειες χώρες από τις οποίες διαδόθηκε στην Κεντρική Ευρώπη. Καλλιεργείται στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, αλλά και στη Βουλγαρία, τη Ρουμανία, το Μαρόκο κ.ά. Στην Ελλάδα αυτοφύεται σε πολλές πε-

ριοχές και χρησιμεύει ως αφέψημα, κυρίως όμως για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου του, που χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία και τη σαπωνοποιία.

Είναι πολυετής πόα, με όρθιο, χνουδωτό βλαστό και ύψος 40-80 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι πλατιά, χνουδωτά και τα άνθη είναι ασπροκόκκινα σε ακραίες ταξιανθίες (εικ.9.17). Ευδοκιμεί σε ημιορεινές περιοχές, με μεγάλη ηλιοφάνεια, και σε εδάφη μέσης σύστασης, με καλή στράγγιση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται στο χωράφι απ' ευθείας ή σε σπορείο το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Τα φυτά μεταφυτεύονται, όταν αποκτήσουν 4 φύλλα. Πολλαπλασιάζεται ακόμα με παραφυάδες και μοσχεύματα. Η φύτευση στο χωράφι γίνεται σε γραμμές που απέχουν 60-80 εκατοστά, και τα φυτά απέχουν 50-60 εκατοστά μεταξύ τους. Για την ετοιμασία του αγρού πριν τη φύτευση, γίνεται ένα όργωμα και ένα σβάρνισμα, ώστε το χωράφι να είναι καθαρό από ζιζάνια. Ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο και η συλλογή των ανθοφόρων βλαστών γίνεται, όταν οι σπόροι στο μέσο της ταξιανθίας έχουν αποκτήσει καφετί χρώμα.



**Εικόνα 9.17**  
Ταξιανθία σάλβιας.

## 9.19 Φασκόμηλο

Στην ελληνική χλωρίδα αναφέρονται 23 είδη από τα οποία 4 παρουσιάζουν εμπορικό ενδιαφέρον: σάλβια η μηλοφόρος, σάλβια η τρίλοβος, σάλβια η φαρμακευτική και σάλβια η μεγανθής. Οι βλαστοί, τα φύλλα και τα άνθη του φυτού περιέχουν αιθέριο έλαιο κατάλληλο για τη βιομηχανία των τροφίμων, τη φαρμακευτική, τη σαπωνοποιία και την αρωματοποιία. Η δρόγη χρησιμοποιείται ευρέως ως αφέψημα.

Όλα τα είδη είναι αιθαλείς θάμνοι, που αυτοφύονται σε πολλές περιοχές της χώρας μας. Οι βλαστοί είναι όρθιοι, χνουδωτοί και το ύψος τους κυμαίνεται από 30-100 εκατοστά. Τα φύλλα είναι αντίθετα, λογχοειδή και χνουδωτά. Τα άνθη είναι πορφυρά ή ιώδη και σχηματίζονται σε ακραίους βότρες (εικ.9.18). Ευδοκιμεί σε ημιορεινές περιοχές ακόμα και σε μεγάλο υψόμετρο, σε εδάφη μέσης σύστασης με καλή στράγγιση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται απ' ευθείας στο χωράφι ή σε σπορεία, με παραφυάδες και με μοσχεύματα. Η φύτευση στο χωράφι γίνεται σε γραμμές που απέχουν 70-80 εκατοστά και τα φυτά βρίσκονται σε απόσταση 50-60 εκατοστών πάνω στη γραμμή. Η καλύτερη εποχή για τη σπορά ή τη μεταφύτευση στο χωράφι είναι το φθινόπωρο και δευτερευόντως η άνοιξη. Ανθίζει από το Μάιο έως τον Ιούλιο και η συλλογή του υπέργειου τμήματος γίνεται Μάιο - Σεπτέμβριο.



**Εικόνα 9.18**

Φασκόμηλο ή αλισφακιά.

## 9.20 Γιασεμί

Κατάγεται από τους πρόποδες των Ιμαλαΐων και διαδόθηκε στη Βόρειο Αφρική, την Ισπανία, την Ιταλία, τη Γαλλία και την Ελλάδα. Καλλιεργείται σε πολλές χώρες όπως το Μαρόκο, η Αίγυπτος και η Ιταλία για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου του (γιασμινέλαιο) που χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία. Στη χώρα μας το συναντούμε ως καλλωπιστικό, παρά τις σοβαρές προσπάθειες για την καλλιέργειά του με σκοπό την παραλαβή αιθέριου ελαίου.

Είναι αιθαλής θάμνος, με κληματώδεις, λεπτούς βλαστούς και φύλλα αντίθετα και σύνθετα, αποτελούμενα από 5-7 φυλλάρια, λογχοειδή και ακέραια. Τα άνθη του είναι εύοσμα, με χρώμα λευκό εσωτερικά και ελαφρά κοκκινωπό εξωτερικά (εικ.9.19). Από τις καλύτερες ποικιλίες αναφέρεται το χιώτικο γιασεμί. Ευδοκιμεί σε θερμές νησιωτικές ή παραθαλάσσιες περιοχές και σε εδάφη μέσης σύστασης, αρδευόμενο, που δε νεροκρατούν.

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα και με καταβολάδες. Το πολλαπλασιαστικό υλικό μεταφυτεύεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε γραμμές, μέσα σε μικρούς λάκκους. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών κυμαίνονται από 1,5-2,0 μέτρα και μεταξύ των φυτών επί της γραμμής 1,0-1,5 μέτρα. Η άνθιση γίνεται από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο και τα άνθη συλλέγονται τις πρωινές ώρες, όλο αυτό το διάστημα. Προσβάλλεται από αφίδες και κοκκοειδή.



**Εικόνα 9.19**

Φύλλα και άνθη γιασεμιού.

## 9.21 Δάφνη

Είναι γνωστή από την αρχαιότητα και τα φύλλα της χρησιμοποιούνται σε θρησκευτικές τελετές, στη μαγειρική, αλλά και για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου, που χρησιμοποιείται στη σαπωνοποιία, στην αρωματοποιία και στη βιομηχανία τροφίμων.

Είναι αειθαλές δέντρο, ύψους 3-5 μέτρων ή θάμνος, με λείους βλαστούς. Τα φύλλα του είναι δερματώδη και λογχοειδή και τα άνθη, που σχηματίζονται στις μασχάλες των φύλλων, είναι εύοσμα, άσπρα ή κιτρινοπράσινα (εικ.9.20). Ο καρπός είναι δρύπη σκούρου χρώματος και μοιάζει με μικρή ελιά. Αυτοφύεται σε πολλές περιοχές και καλλιεργείται ως καλλωπιστικό. Αναπτύσσεται σε δροσερές παραθαλάσσιες περιοχές και σε εδάφη γόνιμα, αρδευόμενα.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, παραφυάδες και μοσχεύματα. Ανθίζει από τον Απρίλιο έως το Μάιο και η συλλογή των κορυφών των βλαστών γίνεται κατά το διάστημα Αυγούστου-Σεπτεμβρίου. Ακολουθεί η αποφύλλωση και η φυσική ή τεχνητή ξήρανση των φύλλων. Το αιθέριο έλαιο (δαφνέλαιο) λαμβάνεται με απόσταξη από τα φύλλα και τους καρπούς.



**Εικόνα 9.20**  
Φύλλα και άνθη δάφνης.

## 9.22 Τσάι του βουνού

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 13 αυτοφυή είδη που απαντώνται σε μεγάλο υψόμετρο και βραχώδεις περιοχές. Καλλιεργείται επίσης στους νομούς Μαγνησίας και Κοζάνης. Το τσάι του βουνού ή σιδερίτης είναι αρωματικό, φαρμακευτικό, μελισσοκομικό φυτό και οι ανθοφόροι βλαστοί του χρησιμοποιούνται ως αφέψημα.

Είναι πολυετής πόα, με βλαστό απλό ή διακλαδισμένο και ύψος 40 εκατοστά περίπου. Τα κατώτερα φύλλα είναι έμμισχα και τα ανώτερα άμισχα, λογχοειδή, που καλύπτονται από άσπρο χνούδι. Τα άνθη βρίσκονται στην κορυφή των βλαστών και έχουν κίτρινο χρώμα (εικ.9.21). Ευδοκιμεί σε ορεινές περιοχές και σε εδάφη ασβεστούχα και πετρώδη.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και με παραφυάδες. Η μεταφύτευση των φυτών γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε αποστάσεις 50-60 εκατοστών μεταξύ των γραμμών και 40-50 εκατοστά μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Ανθίζει από τον Ιούλιο έως τον Αύγουστο και το υπέργειο τμήμα του συλλέγεται στην πλήρη άνθιση.



**Εικόνα 9.21**  
Τσάι του βουνού.

## 9.23 Θυμαρί

Πολλά είδη θυμαριού αυτοφύονται, αλλά και καλλιεργούνται, σε διάφορες χώρες για τις αρωματικές και φαρμακευτικές ιδιότητές τους. Είναι επίσης μελισσοκομικό φυτό και το αιθέριο έλαιό του (θυμέλαιο) χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία.

Είναι πολυετής πόα, ύψους 15-25 εκατοστών, με βλαστό όρθιο, ξυλώδη και ελαφρά χνουδωτό. Τα φύλλα του είναι αντίθετα και λογχοειδή και τα άνθη του είναι μικρά και ροδόχρωμα ή λευκά (εικ.9.22). Ευδοκιμεί σε ημιορεινές περιοχές και σε εδάφη μέσης σύστασης, χαλικώδη και ξηρικά.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρους, μοσχεύματα και παραφυάδες. Η μεταφύτευση γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε αποστάσεις 60-70 εκατοστών μεταξύ των γραμμών και 40-50 εκατοστών μεταξύ των φυτών, πάνω στη γραμμή. Ανθίζει από το Μάιο έως τον Ιούλιο και το υπέργειο τμήμα του συλλέγεται στην πλήρη άνθιση.



**Εικόνα 9.22**  
Καλλιέργεια θυμαριού.

## 9.24 Τίλιο

Είναι φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό, μελισσοκομικό και τα άνθη του χρησιμοποιούνται ως αφέψημα. Το τίλιο ή φλαμουριά ή σφεντάμι καλλιεργείται ως διακοσμητικό φυτό και το λευκό ξύλο του χρησιμοποιείται στην ξυλογλυπτική και την επιπλοποιία.

Είναι φυλλοβόλο δέντρο, με ύψος 15-25 μέτρα, άνθη κιτρινόλευκα και φύλλα εναλλασσόμενα, με καρδιοειδές σχήμα, οδοντωτά στην περιφέρεια. Η πάνω επιφάνεια των φύλλων είναι λεία και βαθυπράσινη, ενώ αντίθετα η κάτω επιφάνεια είναι χνουδωτή και σταχτοπράσινη (εικ.9.23). Ευδοκίμει σε ημιορεινές και δροσερές πεδινές περιοχές και σε εδάφη αρδευόμενα, μέτριας γονιμότητας.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και με παραφυάδες. Η μεταφύτευση γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη σε αποστάσεις 6-8 μέτρων. Ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο και τα άνθη συλλέγονται στην πλήρη άνθιση.



**Εικόνα 9.23**  
Φύλλα και άνθη τίλιου.

## 9.25 Βίγκα

Είναι φαρμακευτικό και καλλωπιστικό φυτό που αυτοφύεται σε πολλές περιοχές της χώρας μας.

Είναι πολυετής πόα με ύψος 40-50 εκατοστά και όρθιο βλαστό. Τα φύλλα είναι αντίθετα, λεία και τα άνθη σχηματίζονται στις μασχάλες των φύλλων και έχουν χρώμα κυανό ή ιώδες. Ευδοκιμεί σε ημιορεινές περιοχές, σε εδάφη μέσης σύστασης με καλή στράγγιση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και με παραφυάδες. Ανθίζει από τον Απρίλιο έως τον Αύγουστο και τα φύλλα συλλέγονται, όταν το φυτό βρίσκεται στην άνθιση.

## 9.26 Δυόσμος

Είδος συγγενές με τη μέντα, χρησιμοποιείται στη μαγειρική, στη φαρμακευτική και ως αφέψημα. Το αιθέριο έλαιό του, το ηδυσσμέλαιο, χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία. Φυτό πολύ διαδεδομένο, καλλιεργείται σε πολλά μέρη του κόσμου.

Είναι πολυετής, πωύδες, με ύψος 20-60 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι ωοειδή, ρυτιδωμένα και πριονωτά στην περιφέρεια. Εκφύονται κατά ζεύγη και κάθε ζεύγος βρίσκεται σε ορθή γωνία με τα αμέσως γειτονικά του. Τα άνθη είναι λευκορόδινα και σχηματίζουν επιμήκεις ταξιανθίες στις άκρες των βλαστών. Ο δυόσμος ευδοκιμεί σε εύκρατες περιοχές και σε εδάφη μέσης σύστασης με αρκετή υγρασία.

Πολλαπλασιάζεται κυρίως με παραφυάδες. Η συλλογή των φυλλοφόρων βλαστών γίνεται την άνοιξη και το φθινόπωρο.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αρωματικά φυτά ήταν γνωστά από την αρχαιότητα για τις αρωματικές, φαρμακευτικές και αρωματικές τους ιδιότητες και χρησιμοποιήθηκαν σε θρησκευτικές τελετές, στην παρασκευή τροφίμων και ως μελισσοκομικά και καλλωπιστικά φυτά. Τα αιθέρια έλαια που περιέχουν παραλαμβάνονται με διάφορες μεθόδους και χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία, τη σαπωνοποιία, αλλά και στη βιομηχανία καλλυντικών. Η χώρα μας, λόγω των εδαφοκλιματικών συνθηκών της, παρουσιάζει μεγάλο πλούτο αυτοφυών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που μπορούν να δώσουν ένα συμπληρωματικό γεωργικό εισόδημα, με τη συλλογή ή την καλλιέργειά τους.

Αναπτύσσονται σε θαμνώδεις πεδινές εκτάσεις, σε λοφώδεις και φρυγανώδεις ζώνες και σε βουνά με μεγάλο υψόμετρο. Ευδοκιμούν σε εδάφη μέτριας γονιμότητας, με καλή στράγγιση και αερισμό. Οι πιο συνηθισμένες καλλιεργητικές φροντίδες περιλαμβάνουν την καταπολέμηση των ζιζανίων και την άρδευση.

Πολλαπλασιάζονται εγγενώς με σπόρους, αλλά και αγενώς με παραφυάδες, μοσχεύματα, καταβολάδες ή βολβούς. Συνήθως, το υπέργειο μέρος συλλέγεται στην περίοδο της άνθισης και ξηραίνεται πριν την αποθήκευσή του.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Σε ποιους συνήθως τομείς χρησιμοποιούνται τα αρωματικά φυτά;
2. Αναφέρατε 5 καλλιεργούμενα και 5 αυτοφυή είδη αρωματικών φυτών.
3. Τι γνωρίζετε για την καλλιέργεια της μέντας;
4. Πώς γίνεται η συλλογή της μέντας και πού χρησιμοποιείται το προϊόν;
5. Πώς γίνεται η καλλιέργεια της λεβάντας;
6. Πού χρησιμοποιείται η λεβάντα και πότε ανθίζει;
7. Πότε και πώς γίνεται η συλλογή του χαμομηλιού;
8. Πότε συλλέγεται η κάππαρη, ο κορίανδρος και το μάραθο;
9. Πώς γίνεται η συλλογή και η επεξεργασία του κρόκου;
10. Περιγράψτε ένα φυτό κρόκου.
11. Πού χρησιμοποιείται ο μάραθος και σε ποιες περιοχές ευδοκιμεί;
12. Πού χρησιμοποιείται ο λυκίσκος, ποιο μέρος του φυτού συλλέγεται και ποια εποχή γίνεται η συλλογή του;
13. Περιγράψτε το φυτό του βασιλικού.
14. Περιγράψτε το δίκταμο.
15. Πώς πολλαπλασιάζεται η μαντζουράνα;
16. Πότε και πώς συλλέγεται η ρίγανη;
17. Πού χρησιμοποιείται το γλυκάνισο και σε ποιες συνθήκες ευδοκιμεί;
18. Περιγράψτε το δενδρολίβανο.
19. Πώς πολλαπλασιάζεται η σάλβια;
20. Ποια είδη φασκόμηλου έχουν εμπορικό ενδιαφέρον και πού χρησιμοποιούνται;
21. Πώς πολλαπλασιάζεται το γιασεμί και πού ευδοκιμεί;
22. Πότε και πώς συλλέγεται η δάφνη;
23. Σε ποιες περιοχές μπορεί να καλλιεργηθεί το τσάι του βουνού;
24. Πού ευδοκιμεί και πώς πολλαπλασιάζεται το θυμάρι;
25. Περιγράψτε ένα φυτό δυόσμου.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

#### Σκοπός

Να εξοικειωθεί ο μαθητής με τους διάφορους τρόπους πολλαπλασιασμού των αρωματικών φυτών.

#### Γενικές πληροφορίες

Ανάλογα με το είδος τους, τα φυτά πολλαπλασιάζονται εγγενώς (με σπόρο) ή αγενώς (με παραφυάδες, μοσχεύματα, καταβολάδες ή βολβούς) ή και με τους δύο τρόπους.

Ο **εγγενής πολλαπλασιασμός** γίνεται με σπορά στο σπορείο ή απευθείας στο χωράφι. Το **σπορείο** είναι ένα τμήμα του αγρού απαλλαγμένο από τα ζιζάνια, με αφράτο, λιπασμένο χώμα και μπορεί να είναι υπαίθριο ή καλυμμένο. Η σπορά στο υπαίθριο σπορείο γίνεται την άνοιξη ή το καλοκαίρι, ενώ στο καλυμμένο γίνεται το χειμώνα. Τα νεαρά φυτά μεταφυτεύονται στις οριστικές τους θέσεις, όταν έχουν αποκτήσει ύψος περίπου 10-15 εκατοστά. Σ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών στο σπορείο πρέπει να γίνεται καταπολέμηση των ζιζανίων, λίπανση και άρδευση, ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών. **Απευθείας στο χωράφι** η σπορά γίνεται χύδην ή γραμμικά, το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Η κατεργασία του εδάφους πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά, για να αποφεύγονται οι μεγάλοι βώλοι ή η δημιουργία επιφανειακής κρούστας. Το χαμομήλι, ο μάραθος, ο κορίανδρος, ο γλυκάνισος και το κύμινο είναι μερικά από τα αρωματικά φυτά που σπέρνονται απευθείας στο χωράφι.

Ο **αγενής πολλαπλασιασμός** είναι πιο συνηθισμένη μέθοδος για τα αρωματικά φυτά, γιατί είναι ευκολότερη, οικονομικότερη και τα φυτά που προκύπτουν είναι ίδια με τα μητρικά. Οι παραφυάδες είναι βλαστοί με δικές τους ρίζες που αναπτύσσονται γύρω από ένα κεντρικό βλαστό. Τα μοσχεύματα είναι μικρά τμήματα ακραίων βλαστών που κόβονται από υγιή και εύρωστα φυτά. Ανάλογα με το είδος του φυτού, το μήκος των μοσχευμά-

των κυμαίνεται από 15-30 εκατοστά και λαμβάνονται το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Ο χρόνος ριζοβολίας κυμαίνεται, ανάλογα με το είδος του φυτού, από 1-3 μήνες και μετά μεταφυτεύονται στον αγρό. Οι καταβολάδες είναι βλαστοί μεγάλου μήκους που κυρτώνονται μέσα στο έδαφος, για να ριζοβολήσουν. Στη συνέχεια αποκόβονται από το αρχικό φυτό και τοποθετούνται στις οριστικές θέσεις στον αγρό. Με τον τρόπο αυτό, πολλαπλασιάζεται εύκολα το γιασεμί.

### **Απαιτούμενα μέσα**

Για το σπορείο: γλάστρες ή ορθογώνια κιβώτια, μείγμα χώματος και τύρφης, σπόροι βασιλικού, μαντζουράνας, ρίγανης.

Για τις παραφυάδες: γλάστρες, μείγμα χώματος και τύρφης, αναπτυγμένα φυτά μαντζουράνας, δενδρολίβανου, δυόσμου, μέντας.

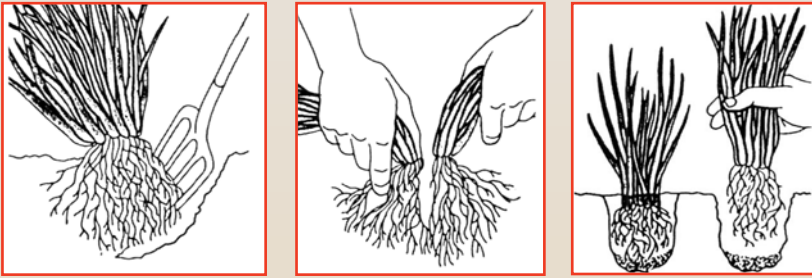
Για τα μοσχεύματα: Μικρό ψαλίδι κλαδέματος, γλάστρες, μείγμα χώματος και τύρφης, βλαστοί πελαργονιού, κάππαρης, λεβάντας, ρίγανης, προαιρετικά ορμόνη ριζοβολίας.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

- A) Σπορείο. Οι μαθητές γεμίζουν τις γλάστρες με το μείγμα του χώματος και της τύρφης σε αναλογία 1:1, σπέρνουν χύδην τους σπόρους και τους σκεπάζουν ελαφρά.
- B) Παραφυάδες. Τα αναπτυγμένα φυτά μαντζουράνας, δενδρολίβανου, δυόσμου ή μέντας ξελακκώνονται και διαχωρίζονται σε περισσότερα φυτά, που φυτεύονται αμέσως στις γλάστρες (εικ.9.24).
- Γ) Μοσχεύματα. Από αναπτυγμένα φυτά πελαργονιού, κάππαρης, λεβάντας ή ρίγανης κόβονται με το ψαλίδι κλαδέματος, μοσχεύματα μήκους 20 εκατοστών, αφαιρούνται τα κατώτερα φύλλα και τοποθετούνται, για να ριζοβολήσουν, στις γλάστρες (εικ.9.25). Για τη διευκόλυνση της ριζοβολίας, οι κομμένες άκρες των μοσχευμάτων μπορούν να καλυφθούν με σκόνη διαφόρων σκευασμάτων ορμόνης ριζοβολίας πριν να βυθιστούν στο χώμα.

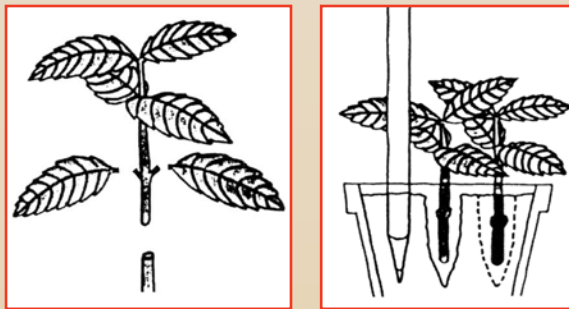
Σε κάθε γλάστρα τοποθετείται καρτελάκι όπου αναγράφεται

το είδος του φυτού που σπάρθηκε ή φτεύτεηκε. Οι γλάστρες τοποθετούνται σε φωτεινό σημείο και ποτίζονται ανάλογα με τις συνθήκες. Οι μαθητές παίρνουν φωτογραφίες και συντάσσουν ημερολόγιο όπου καταγράφουν την εμφάνιση των φυταρίων, την ανάπτυξή τους και το ποσοστό ριζοβολίας. Στο τέλος της άσκησης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και διατυπώνονται τα συμπεράσματα. Αν υπάρχει χώρος, το πολλαπλασιαστικό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός μόνιμου κήπου με αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά.



**Εικόνα 9.24**

Πολλαπλασιασμός με παραφυάδες (1 αφαίρεση ριζών μαζί με χώμα, 2 χωρισμός ριζών, 3 φύτευση νέων φυτών).



**Εικόνα 9.25**

Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα (1 αφαίρεση μοσχεύματος από το μητρικό φυτό, 2 φύτευση μοσχευμάτων για να ριζοβολήσουν).

## ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΣΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

### Σκοπός

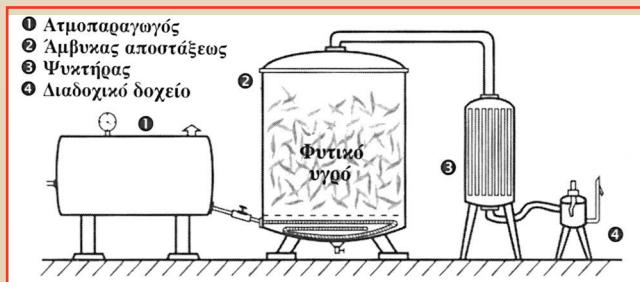
Να γνωρίσει ο μαθητής τους τρόπους παραλαβής των αιθέριων ελαίων από τα αρωματικά φυτά.

### Γενικές πληροφορίες

Τα αιθέρια έλαια είναι μείγματα οργανικών ουσιών, βρίσκονται σε διάφορα φυτικά όργανα όπως άνθη, φύλλα, καρποί, ή φλοιοί βλαστών και σε ειδικούς σχηματισμούς π.χ. ελαιώδη κύτταρα, ελαιώδεις αδένες, αδενώδεις τρίχες κ.λπ. Είναι υγρά, ελαιώδους σύστασης, πτητικά και αποτελούνται από αλκοόλες, εστέρες, φαινόλες, αλδεύδες κετόνες και άλλους υδρογονάνθρακες.

Τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται με τρεις τρόπους:

Α) Απόσταξη. Είναι η απλούστερη, η οικονομικότερη και η πιο διαδεδομένη μέθοδος. Υπάρχουν τρία είδη απόσταξης και παραλαμβάνονται μόνο τα πτητικά συστατικά των αιθέριων ελαίων: α) η απόσταξη με νερό, που δεν χρησιμοποιείται σήμερα, γιατί διευκολύνει την υδρόλυση πολλών συστατικών των αιθέριων ελαίων και υποβαθμίζει την ποιότητά τους, β) η απόσταξη με νερό και ατμό, που γίνεται σε περιορισμένη κλίμακα και γ) η απόσταξη με υδρατμούς, που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία. Στην περίπτωση αυτή η απόσταξη γίνεται σε ειδικές συσκευές που αποτελούνται από τον ατμολέβητα, τον άμβυκα απόσταξης, το συμπυκνωτή ή τον ψυκτήρα και το δοχείο διαχωρισμού του αιθέριου ελαίου από το νερό (εικ.9.26).



Εικόνα 9.26

Αποστακτικό συγκρότημα.

- Β) Εκχύλιση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για άνθη ή άλλα φυτικά υλικά με αιθέριο έλαιο, μεγάλης αξίας, όπως το γιασεμί. Ανάλογα με το εκχυλιστικό υλικό χωρίζεται σε: α) εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες, όπως ο πετρελαϊκός αιθέρας ή το βενζόλιο, β) εκχύλιση με μη πτητικούς διαλύτες, όπως τα ζωικά λίπη ή τα λιπαρά έλαια.
- Γ) Μηχανική παραλαβή. Με σύνθλιψη φλοιών εσπεριδοειδών ή ξηρών καρπών.

### **Απαιτούμενα μέσα**

Συσκευή απόσταξης υδρατμών ή νερού, ποσότητα 250-500 γραμμαρίων, περίπου, χλωρών φύλλων και ανθέων δάφνης, μέντας, λεβάντας, πελαργονιού και ρίγανης.

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Ανάλογα με τη συσκευή που θα χρησιμοποιηθεί, τοποθετείται χωριστά κάθε φυτικό υλικό στο κατάλληλο δοχείο, με ή χωρίς νερό. Η απόσταξη διαρκεί 1-3 ώρες και συλλέγεται το απόσταγμα που έχει χαρακτηριστική οσμή.

# 10

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

## ΦΥΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ





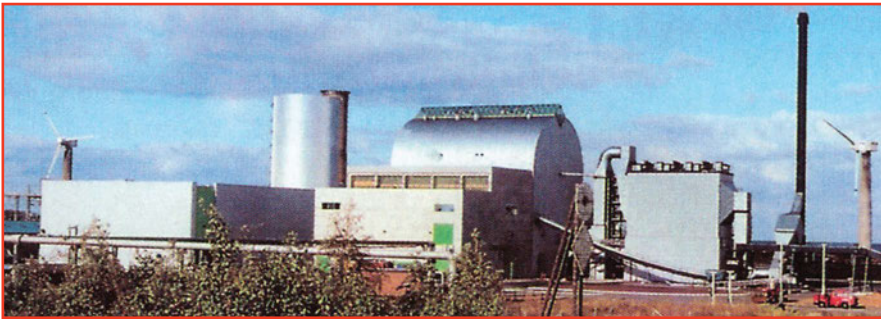


# 10 ΦΥΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

## 10.1 Γενικά

Με την ευρεία έννοια, **βιομάζα** είναι οποιοδήποτε υλικό προέρχεται από ζωντανούς οργανισμούς.

Η βιομάζα χρησιμοποιείται σήμερα από τον άνθρωπο για παραγωγή ενέργειας, για παραγωγή χαρτιού και για παραγωγή ξύλου και προϊόντων ξύλου. Ειδικότερα, η βιομάζα για ενεργειακούς σκοπούς, περιλαμβάνει κάθε τύπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή στερεών, υγρών ή αερίων καυσίμων (εικ.10.1).



**Εικόνα 10.1**

Μονάδα παραγωγής ενέργειας από βιομάζα.

Στην πράξη υπάρχουν 2 τύποι βιομάζας. Πρώτον, τα κάθε είδους φυτικά ή ζωικά υπολείμματα και δεύτερον, η βιομάζα που παράγεται από ενεργειακά φυτά.

Σε παγκόσμια κλίμακα, η βιομάζα είναι η πιο σημαντική ανανεώσιμη πηγή παραγωγής ενέργειας και η συνεισφορά της στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας ανέρχεται στο 14%. Στις αναπτυγμένες χώρες το ποσοστό αυτό είναι 3%, ενώ στις αναπτυσσόμενες 38%. Στη χώρα μας, η βιομάζα αποτελεί τη σημαντικότερη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και συμμετέχει με ποσοστό 5% στη συνολική κατανάλωση.

Τα φυτά βιομάζας μπορούν να δώσουν αξιόπιστες λύσεις:

- α) Στο πρόβλημα της αντικατάστασης πλεονασματικών γεωργικών προϊόντων.
- β) Στην αξιοποίηση γεωργικών εκτάσεων που δεν καλλιεργούνται.
- γ) Στην κάλυψη των αναγκών σε ενέργεια, χαρτοπολτό και προϊόντα ξύλου.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, κατά την τελευταία δεκαετία, προωθείται, έστω δειλά και άτολμα, η καλλιέργειά τους, τόσο στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσο και παγκόσμια.

Τα φυτά βιομάζας μπορούν να δώσουν, εάν δημιουργηθεί το κατάλληλο πλαίσιο, ένα πιο ικανοποιητικό εισόδημα σε αρκετούς παραγωγούς παραδοσιακών καλλιεργειών (π.χ. χειμωνιάτικων σιτηρών). Είναι καλλιέργειες φιλικές προς το περιβάλλον, αφού οι περισσότερες από αυτές δεν προσβάλλονται από εχθρούς και ασθένειες, ανταγωνίζονται με επιτυχία τα ζιζάνια και δεν απαιτούν υψηλές δόσεις αζώτου στην ανόργανη λίπανσή τους. Είναι επομένως καλλιέργειες με περιορισμένες εισροές (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, ανόργανα λιπάσματα), κατά τη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου.

Τα φυτά βιομάζας είναι είδη ετήσια ή πολυετή, που δοκιμάζονται σήμερα σε πολλές χώρες του κόσμου. Η σωστή τεχνική καλλιέργειας των περισσότερων από αυτά είναι σχεδόν "άγνωστη". Σε παγκόσμια κλίμακα, το ενδιαφέρον για τα φυτά βιομάζας επικεντρώνεται κυρίως σ' εκείνα που έχουν τη δυνατότητα να δώσουν υψηλές αποδόσεις.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα εξεταστούν 4 από τα φυτά βιομάζας που δοκιμάζονται σήμερα σε αρκετές χώρες του κόσμου και ιδιαίτερα στην Ευρώπη: το ζαχαρούχο σόργο, η αγριοαγκινάρα, ο μίσχανθος και η ψευδακακία.

## 10.2 Το ζαχαρούχο σόργο

### 10.2.1 Οικονομική σημασία

Ιστορικά, ο κύριος σκοπός καλλιέργειας του ζαχαρούχου σόργου, που αναπτύσσεται σε ορισμένες τροπικές και υποτροπικές περιοχές, ήταν η παραγωγή σιροπιού. Προσπάθειες που έγιναν κατά καιρούς για την ανάπτυξη βιομηχανίας παραγωγής ζάχαρης από το σόργο, δεν στέφθηκαν με επιτυχία, εξαιτίας κυρίως ορισμένων δυσκολιών και περιορισμών στην εξαγωγή, με αποτέλεσμα το κόστος να είναι υψηλότερο από εκείνο της ζάχαρης που παράγεται από τα ζαχαρότευτλα ή το ζαχαροκάλαμο.

### 10.2.2 Χρησιμότητα -Τεχνολογική σημασία

Το ζαχαρούχο σόργο δοκιμάζεται σήμερα ως μια καλλιέργεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας, αλλά και στη βιομηχανία, εξαιτίας των υψηλών αποδόσεων του σε βιομάζα και των διαλυτών του ζαχάρων.

Αμέσως μετά τη συγκομιδή, τα στελέχη μεταφέρονται στον κατάλληλο βιομηχανικό χώρο όπου συμπιέζονται για το διαχωρισμό ζαχαρούχου χυμού και υποπροϊόντων (υπολείμματα). Μετά το διαχωρισμό, ο χυμός προωθείται σε ειδικούς χώρους (λεκάνες) στους οποίους γίνεται ζύμωση με τη βοήθεια ζυμών. Με τη διαδικασία αυτή, παράγεται αιθυλική αλκοόλη που χρησιμοποιείται ως καύσιμο αυτοκινήτων, είτε αυτούσια είτε σε ανάμιξη με βενζίνη.

### 10.2.3 Περιγραφή του φυτού

Το ζαχαρούχο σόργο ανήκει στην οικογένεια των αγροστωδών και στο γένος του σόργου. Το **ριζικό** του **σύστημα** είναι θυσανώδες, πλούσια δικτυωμένο στο έδαφος. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης, από κόμβους του στελέχους, που βρίσκονται κοντά στην

επιφάνεια του εδάφους, δημιουργούνται ισχυρές εναέριες ρίζες, που βοηθούν στη στήριξη του φυτού και περιορίζουν τους κινδύνους πλαγιάσματος.

Τα φυτά του ζαχαρούχου σόργου φτάνουν σε ύψος μέχρι 4 μέτρα. Τα **στελέχη** μοιάζουν με τα στελέχη του αραβόσιτου. Ο ζαχαρούχος χυμός βρίσκεται στην εντεριώνη των στελεχών. Από τη βάση του κεντρικού στελέχους εκφύονται δευτερεύοντα στελέχη (αδέλφια), τα οποία, πολύ γρήγορα, αναπτύσσουν δικό τους ριζικό σύστημα, παραμένουν όμως οργανικά συνδεδεμένα με το κεντρικό στέλεχος (εικ.10.2).



**Εικόνα 10.2**

Καλλιέργεια ζαχαρούχου σόργου.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην περιγραφή του σόργου (κεφάλαιο 2.7).

## 10.2.4 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος του φυτού είναι ο ίδιος με το βιολογικό κύκλο των ανοιξιότικων σιτηρών και ιδιαίτερα μ' αυτό του σόργου και του αραβόσιτου.

## 10.2.5 Προσαρμοστικότητα- Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Το ζαχαρούχο σόργο είναι ιθαγενές φυτό των τροπικών περιοχών, προσαρμόζεται όμως και στις εύκρατες περιοχές.

### 10.2.5.1 Κλίμα

Ως φυτό των θερμών κλιμάτων, το ζαχαρούχο σόργο είναι ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες και η προσαρμοστικότητά του στα βόρεια ψυχρά κλίματα είναι μικρή.

Οι ελάχιστες θερμοκρασίες για τη βλάστηση του σπόρου είναι 10 °C και για την ανάπτυξη 15 °C. Οι άριστες θερμοκρασίες ανάπτυξης είναι 27-30 °C. Το ζαχαρούχο σόργο ανέχεται τις υψηλές θερμοκρασίες καλύτερα από πολλά άλλα σιτηρά.

Τα σόργα γενικά (και το ζαχαρούχο σόργο) θεωρούνται από τα πιο ανθεκτικά φυτά στην ξηρασία. Για το λόγο αυτό, το σόργο συχνά αποκαλείται **καμήλα** των φυτών της μεγάλης καλλιέργειας. Την ανθεκτικότητά του στην ξηρασία το σόργο την οφείλει στο πλούσιο, θυσανώδες ριζικό του σύστημα και κυρίως στις δευτερογενείς ή κύριες ρίζες που εκτείνονται οριζόντια σε μεγάλη απόσταση, μεγαλύτερη από 1 μέτρο και φτάνουν σε βάθος 1,80 μέτρα. Την οφείλει ακόμη στους μηχανισμούς ρύθμισης της διαπνοής, τους οποίους διαθέτει (συστροφή των φύλλων σε περιόδους ξηρασίας κ.ά.).

### 10.2.5.2 Έδαφος

Το ζαχαρούχο σόργο μπορεί να αναπτύσσεται με επιτυχία σε όλους τους τύπους των εδαφών, όπως τα βαριά αργιλώδη, τα μέσης σύστασης, τα ασβεστούχα και τα πλούσια σε οργανική ουσία. Ανέχεται εδάφη ελαφρώς αλκαλικά, με περίσσεια αλάτων και εδάφη με μέτριες συνθήκες στράγγισης. Το pH των εδαφών στα οποία μπορεί να καλλιεργηθεί το ζαχαρούχο σόργο κυμαίνεται από 5,5-8,5.

## 10.2.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 10.2.6.1 Αμειψισπορά

Εάν το ζαχαρούχο σόργο ενταχθεί σ' ένα σύστημα αμειψισποράς, παίρνει τη θέση του αραβόσιτου. Σε γενικές γραμμές, μπορεί να

συμμετέχει σ' ένα οποιοδήποτε σύστημα αμειψισποράς μαζί με άλλα ανοιξιάτικα, αρδευόμενα, σκαλιστικά φυτά.

#### 10.2.6.2 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Το έδαφος που θα δεχθεί το σπόρο του ζαχαρούχου σόργου πρέπει να είναι ψιλοχωματισμένο και η σποροκλίνη να έχει προετοιμασθεί με επιμέλεια. Αυτό επιτυγχάνεται με 1 ή 2 οργώματα ή 2 σβαρνίσματα, ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το έδαφος τις παραμονές της σποράς.

#### 10.2.6.3. Σπορά

Το ζαχαρούχο σόργο είναι φυτό ανοιξιάτικο. Η σπορά αρχίζει, όταν οι θερμοκρασίες του εδάφους σταθεροποιηθούν στα επίπεδα των 15 °C (για τη χώρα μας το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Απριλίου). Σε έδαφος ζεστό με επαρκή υγρασία, η βλάστηση των σπόρων επιτυγχάνεται εντός 24-48 ωρών.

Η σπορά γίνεται με πνευματικές σπαρτικές μηχανές.

Οι ενδεδειγμένες αποστάσεις σποράς είναι 70 εκατοστά μεταξύ των γραμμών και 10-20 εκατοστά μεταξύ των φυτών επί της γραμμής. Σε πειραματικές εργασίες που έγιναν στην Ελλάδα, με αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών 70 εκατοστά και αποστάσεις μεταξύ των φυτών επί της γραμμής 5, 10, 15 και 20 εκατοστά, βρέθηκε ότι για την απόδοση σε χλωρή μάζα, αλλά και σε ξηρή ουσία, καλύτερες ήταν οι αποστάσεις των 15 και 20 εκατοστών. Σημαντική επίσης υπήρξε η επίδραση της πυκνότητας των φυτών στις αποδόσεις σε ζάχαρα και στη διάμετρο των στελεχών. Τα καλύτερα αποτελέσματα και στα δύο αυτά χαρακτηριστικά έδωσε η απόσταση των 20 εκατοστών μεταξύ των φυτών επί της γραμμής.

#### 10.2.6.4 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η πρώτη ανάπτυξη των φυτών είναι πολύ βραδεία, με αποτέλεσμα τα νεαρά φυτά να βρίσκονται σε μειονεκτική θέση στον ανταγωνισμό τους με τα ζιζάνια.

Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι αντιμετώπισης των ζιζανίων στο ζαχαρούχο σόργο είναι η καλή προετοιμασία της σποροκλίνης και η διενέργεια σκαλισμάτων μεταξύ των γραμμών, όταν τα φυτά είναι νεαρά. Για την καταπολέμηση των ζιζανίων χρησιμοποιούνται ακόμη τα ζιζανιοκτόνα, που εφαρμόζονται σε μια καλλιέργεια αραβοσίτου.

### 10.2.6.5 Λίπανση

Το ζαχαρούχο σόργο είναι φυτό με μικρές ανάγκες σε άζωτο και φώσφορο και μεγαλύτερες σε κάλιο. Ποσότητες αζώτου που κυμαίνονται μεταξύ 7,5 και 10 κιλών ανά στρέμμα, καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες του φυτού. Το πλούσιο και άριστα δικτυωμένο μέσα στο έδαφος ριζικό σύστημα του ζαχαρούχου σόργου επιτρέπει ώστε η λίπανση με άζωτο να είναι μικρή, αφού το φυτό μπορεί να καλύπτει τις ανάγκες του ευκολότερα από άλλα φυτά που διαθέτουν φτωχότερο ριζικό σύστημα.

Οι ανάγκες σε φώσφορο ανέρχονται σε 3-5 κιλά ανά στρέμμα, ενώ σε κάλιο είναι πολύ μεγάλες. Αναφέρεται ότι οι ποσότητες του καλίου, που προσλαμβάνει από το έδαφος μια καλλιέργεια ζαχαρούχου σόργου, με απόδοση 2,5 τόνους ξηράς ουσίας στο στρέμμα, ξεπερνούν τα 60 κιλά.

### 10.2.6.6 Άρδευση

Παρά το γεγονός ότι το ζαχαρούχο σόργο είναι φυτό ιδιαίτερα ανθεκτικό στην ξηρασία και έχει πολύ μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη χρησιμοποίηση του νερού από πολλές άλλες καλλιέργειες, για να δώσει υψηλές αποδόσεις πρέπει να αρδεύεται.

Οι ανάγκες του σε νερό, όταν καλλιεργείται σε κλίματα εύκρατα, ξηροθερμικά, μπορούν να ικανοποιούνται μέσα σ' ένα ευρύ φάσμα παροχής που κυμαίνεται από 160-450 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα.

Καλύτερο σύστημα άρδευσης θεωρείται το σύστημα της στάγδην άρδευσης.

### 10.2.6.7 Συγκομιδή

Η συγκομιδή γίνεται πριν τη συγκομιδή του αραβόσιτου και του σόργου που προορίζεται για παραγωγή καρπού, όταν τα στελέχη έχουν αναπτυχθεί πλήρως και το φυτό έχει σχηματίσει το μέγιστο της βιομάζας του.

Η συγκομιδή γίνεται με χορτοκοπτικές και αυτοδελτικές μηχανές.

Αναφέρονται αποδόσεις σε χλωρή μάζα από 2,5 - 4,5 τόνους στο στρέμμα, αλλά και αποδόσεις που φτάνουν και τους 14 τόνους στο στρέμμα, όταν το ζαχαρούχο σόργο καλλιεργείται σε νότιες, ζεστές περιοχές. Αντίστοιχα, οι αποδόσεις σε ξηρή ουσία κυμαίνονται από 1,2-4,5 τόνους στο στρέμμα.

### 10.2.6.8 Αποθήκευση

Ο ζαχαρούχος χυμός δεν αποθηκεύεται. Παραλαμβάνεται αμέσως από τα στελέχη και ακολουθεί η διαδικασία της ζύμωσης για την παραγωγή της αιθυλικής αλκοόλης.

## 10.2.7 Ποικιλίες

Σήμερα, ιδιαίτερα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δοκιμάζονται πολλές ποικιλίες ζαχαρούχου σόργου, ανάλογη με την προσαρμοστικότητά τους και τις αποδόσεις, σε διαφορετικά κλιματικά περιβάλλοντα και σε διαφορετικούς τύπους εδαφών. Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που γίνονται οι δοκιμαστικές αυτές καλλιέργειες, συμπεριλαμβάνεται και η χώρα μας, με περιοχές δοκιμασίας τόσο τη νότια όσο και τη βόρεια Ελλάδα.

## 10.2.8 Εχθροί και ασθένειες

Η καλλιέργεια του ζαχαρούχου σόργου δεν αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα προσβολών από εχθρούς και ασθένειες.

## 10.3 Αγριοαγκινάρα

### 10.3.1 Οικονομική σημασία

Η αγριοαγκινάρα είναι φυτό ιθαγενές της Μεσογειακής ζώνης και ήταν γνωστή στους αρχαίους Αιγύπτιους, τους Έλληνες και τους Ρωμαίους. Σήμερα αυτοφύεται σε πολλές περιοχές, όπως η νότια Πορτογαλία, τα Κανάρια νησιά και οι Αζόρες. Αυτοφυή φυτά αγριοαγκινάρας βρίσκονται σήμερα επίσης στην Καλιφόρνια, το Μεξικό, την Αργεντινή, τη Χιλή, την Ουρουγουάη και την Αυστραλία. Ως αυτοφυές φυτό είναι ευρύτατα διαδεδομένο και στη χώρα μας.

Η οικονομική της σημασία είναι μικρή, είναι όμως ένα "υποσχόμενο" φυτό.

## 10.3.2 Χρησιμότητα-Τεχνολογική σημασία

Η αγριοαγκινάρα καλλιεργείται για τα φύλλα, τα στελέχη και τις κεφαλές της απ' όπου, με κατάλληλη επεξεργασία, παράγεται καύσιμη ύλη που χρησιμοποιείται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας.

Οι σπόροι είναι ελαιούχοι και έχουν 25% περιεκτικότητα σε λάδι, με το λινολεϊκό οξύ να είναι το κύριο συστατικό του λαδιού (59%). Τα υπόλοιπα συστατικά είναι το ελαϊκό (27%) και το παλμιτικό οξύ (11%). Το λάδι χρησιμοποιείται και στην ιατρική, γιατί δρα ως αναγεννητής των ηπατικών κυττάρων. Το λάδι, εξάγεται με πίεση στους 20-25 °C και γι' αυτό η εξαγωγή δεν επηρεάζει τα βασικά συστατικά του. Το λάδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης ως καύσιμο μηχανών, είτε αουτούσιο είτε σε μίγμα για μηχανές εσωτερικής καύσεως.

Διάφορα εργαστήρια στην Ευρώπη δοκιμάζουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης της βιομάζας της αγριοαγκινάρας για την παραγωγή χαρτοπολλτού. Τα ευρήματα που υπάρχουν μέχρι στιγμής είναι ενθαρρυντικά.

Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί επίσης ότι η καλλιέργεια της αγριοαγκινάρας περιορίζει τη διάβρωση του εδάφους από το φθινόπωρο ως το τέλος της άνοιξης, περίοδο κατά την οποία παρατηρούνται οι περισσότερες βροχοπτώσεις. Το πλούσιο φύλλωμα που αναπτύσσει το φυτό την εποχή αυτή παρέχει περίπου απόλυτη προστασία στο έδαφος από τις διαβρώσεις (εικ. 10.3).



**Εικόνα 10.3**

Καλλιέργεια αγριοαγκινάρας κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

### 10.3.3 Περιγραφή του φυτού

Το **ριζικό σύστημα** της αγριοαγκινάρας είναι βαθύ και εύρωστο. Το **στέλεχος** μπορεί να ξεπεράσει σε ύψος τα 2 μέτρα. Τα **φύλλα** είναι έμμισχα, πολύ μεγάλα, με διαστάσεις που φτάνουν τα 50 x 35 εκατοστά, με χρώμα έντονο πράσινο και βαθιές εγκολπώσεις. Τα **άνθη** βρίσκονται σε ταξιανθίες (**κεφαλές**) που έχουν διάμετρο συνήθως μεγαλύτερη από 8 εκατοστά. Ο **καρπός** (αχαίνιο) έχει διαστάσεις 6-8 x 3-4 χιλιοστά, είναι γυαλιστερός, με καφέ κηλίδες.

Σύμφωνα με διάφορους ερευνητές, το είδος της αγριοαγκινάρας χωρίζεται σε δύο υποείδη, ανάλογα με τη γεωγραφική του κατανομή. Το ένα υποείδος απαντάται στην Πορτογαλία και τη βορειοδυτική Μεσόγειο και το άλλο στην κεντρική και βορειοανατολική Μεσόγειο. Οι αυτοφυείς πληθυσμοί στην Αμερική και την Αυστραλία μοιάζουν πολύ με το πρώτο υποείδος.

### 10.3.4 Βιολογικός κύκλος

Η αγριοαγκινάρα είναι φυτό πολυετές και ανήκει στην ίδια οικογένεια με την αγκινάρα, τον ηλιάνθο και την ατρακυλίδα (εικ.10.4). Μετά



την κοπή της στις αρχές του καλοκαιριού, αρχίζει νέα βλάστηση το φθινόπωρο από υπόγειους οφθαλμούς που βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα των ριζών, για να συνεχιστεί έτσι ο βιολογικός κύκλος του φυτού. Το χειμώνα το φυτό παρουσιάζει τη μορφή ρόδακα ή ροζέτας (μοιάζει με μικρό ρόδι).

**Εικόνα 10.4**

Καλλιέργεια αγριοαγκινάρας.

## 10.3.5 Προσαρμοστικότητα- Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

### 10.3.5.1 Κλίμα

Η αγριοαγκινάρα προσαρμόζεται άριστα σε περιοχές με κλίμα Μεσογειακό. Είναι ευαίσθητη στους παγετούς στα πρώτα στάδια ανάπτυξής της. Οι παγετοί του χειμώνα μπορεί να ζημιώσουν τα φύλλα του ρόδακα και κατά τον πρώτο, αλλά και κατά τα επόμενα χρόνια της φυτείας. Ο παγετός ζημιώνει τα φύλλα μέχρι την πλήρη καταστροφή, το φυτό όμως παραμένει ζωντανό και αναβλαστάνει, μόλις περάσει η περίοδος των χαμηλών θερμοκρασιών.

Βροχοπτώσεις ύψους μεγαλύτερου από 400 χιλιοστά είναι απαραίτητες κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, του χειμώνα και της άνοιξης, για τη λήψη υψηλών αποδόσεων. Με χαμηλότερα επίπεδα βροχοπτώσεων η παραγωγή βιομάζας μειώνεται σημαντικά.

### 10.3.5.2 Έδαφος

Η αγριοαγκινάρα απαιτεί ελαφριά, βαθιά και ασβεστούχα εδάφη, με την ικανότητα να συγκρατούν το νερό των χειμωνιάτικων και ανοιξιάτικων βροχοπτώσεων σε βάθος 1-3 μέτρων.

## 10.3.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 10.3.6.1 Προετοιμασία του αγρού για σπορά

Η προετοιμασία του εδάφους, προκειμένου να γίνει η σπορά της αγριοαγκινάρας, είναι ανάλογη με εκείνη των σιτηρών.

### 10.3.6.2 Σπορά

Η σπορά της αγριοαγκινάρας γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Στις θερμές περιοχές προτιμάται συνήθως η ανοιξιάτικη σπορά.

Η φθινοπωρινή σπορά διενεργείται μόλις οι συνθήκες υγρασίας του εδάφους, από τις βροχές του φθινοπώρου, το επιτρέψουν, με σκοπό το φυτό να έχει αναπτύξει ρόδακα πριν από τον πρώτο παγετό. Ο σχηματισμός ρόδακα απαιτεί χρονικό διάστημα 1-2 μηνών, ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης.

Το φυτό αντιμετωπίζει με επιτυχία θερμοκρασίες και κάτω από -5 °C

εφόσον βρίσκεται στο στάδιο των 4 φύλλων. Η παραγωγή είναι μικρή τον πρώτο χρόνο, αυξάνει όμως σημαντικά και σταθεροποιείται από το δεύτερο χρόνο και μετά, γεγονός βέβαιο που εξαρτάται κυρίως από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Η ανοιξιάτικη σπορά κρίνεται επιβεβλημένη για τις περιοχές εκείνες στις οποίες σημειώνονται πρώιμοι φθινοπωρινοί παγετοί.

Η σπορά γίνεται σε γραμμές, που απέχουν μεταξύ τους περίπου 1 μέτρο, αν και οι αποστάσεις εξαρτώνται από την επιθυμητή πυκνότητα φυτών. Σε εδάφη άγονα και σε περιοχές μειωμένων βροχοπτώσεων το χειμώνα, η συνηθισμένη πυκνότητα φυτών στο στρέμμα είναι 1.000-2.000. Σε εδάφη γόνιμα και σε περιοχές με επάρκεια βροχοπτώσεων, τις μεγαλύτερες αποδόσεις σε βιομάζα δίνουν πυκνότητες 3.000-4.000 φυτών στο στρέμμα. Η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται για ένα στρέμμα είναι 0,3-0,5 κιλά και η σπορά γίνεται συνήθως με πνευματικές σπαρτικές μηχανές.

#### 10.3.6.3 Καταπολέμηση ζιζανίων

Κατά τον πρώτο χρόνο της καλλιέργειας είναι απαραίτητη η καταπολέμηση των ζιζανίων, είτε με χημικά μέσα (τριφλουραλίνη, αλαχλór, λινουρόν κ.ά.) ή με 2 μηχανικά σκαλίσματα, έως ότου τα φυτά αναπτυχθούν και καλύψουν το έδαφος. Η καλλιεργητική αυτή φροντίδα είναι επιβεβλημένη, κατά τον πρώτο χρόνο εγκατάστασης της καλλιέργειας, αφού τότε τα φυτά είναι μικρά και μεγάλα τμήματα του χωραφιού είναι κενά. Κατά το δεύτερο χρόνο τα φυτά αναπτύσσονται γρήγορα, καλύπτουν πλήρως το έδαφος και τα ζιζάνια δεν έχουν δυνατότητα να αναπτυχθούν και να αποτελέσουν πρόβλημα για την καλλιέργεια.

Για ευνόητους λόγους, προτιμάται η καταπολέμηση των ζιζανίων με μηχανικά μέσα. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό, μια φτηνή και αποτελεσματική χημική καταπολέμηση είναι με τη χρησιμοποίηση μίγματος αλαχλór και λινουρόν. Το ψεκαστικό διάλυμα είναι 30-40 λίτρα ανά στρέμμα.

#### 10.3.6.4 Λίπανση

Πριν τη σπορά της αγριοαγκινάρας γίνεται εφαρμογή μιας ικανοποιητικής ανόργανης λίπανσης, που εξαρτάται από τη γονιμότητα του χωραφιού. Τα επόμενα χρόνια η λίπανση αποβλέπει στην αναπλήρωση των θρεπτικών στοιχείων τα οποία η καλλιέργεια απορροφά από το έδαφος. Οι ποσότητες αυτές είναι σημαντικές, αφού η αγριοαγκινάρα δίνει μεγάλες αποδόσεις σε βιομάζα. Υπολογίζεται

ότι μια καλλιέργεια με απόδοση 2 τόνους στο στρέμμα, απορροφά από το έδαφος 28 κιλά άζωτο, 4 κιλά φώσφορο και 35 κιλά κάλιο. Οι ανάγκες αυτές και η γονιμότητα του εδάφους είναι οι παράγοντες που προσδιορίζουν τις απαιτούμενες ποσότητες ανόργανων λιπασμάτων που θα προστεθούν.

#### 10.3.6.5 Άρδευση

Στις Μεσογειακές χώρες, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η σπορά της αγριοαγκινάρας και η βλαστική ανάπτυξη κατά τον πρώτο χρόνο της καλλιέργειας γίνονται την άνοιξη και στις αρχές του καλοκαιριού. Κατά την περίοδο αυτή το φυτό πιθανό να έχει ανάγκη άρδευσης, για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του σε νερό. Στα επόμενα χρόνια η καλλιέργεια μπορεί να είναι ξηρική, όπως ακριβώς του σιταριού και του κριθαριού, υπό την προϋπόθεση ότι καλύπτονται όσα αναφέρονται για τις βροχοπτώσεις στο κεφάλαιο 10.3.5.1. Άλλωστε, το συγκριτικό πλεονέκτημα της καλλιέργειας είναι ότι αξιοποιεί ξηρικές εκτάσεις.

#### 10.3.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή της αγριοαγκινάρας γίνεται το καλοκαίρι (Ιούνιο- Ιούλιο), όταν το φυτό έχει ξεραθεί και πάντως πριν από το τίναγμα του σπόρου. Την εποχή αυτή η περιεκτικότητα της βιομάζας σε υγρασία είναι μάλλον μικρή (10-15%).

Η συγκομιδή του υπέργειου τμήματος (φύλλα, στελέχη, κεφαλές), για το οποίο καλλιεργείται η αγριοαγκινάρα, γίνεται ή με μια εφαρμογή, άμεσα, με τη χρησιμοποίηση αυτοκινούμενων χορτοκοπτικών μηχανών που είναι διαθέσιμες σήμερα στην αγορά ή με δύο διαφορετικές εφαρμογές. Κατά την πρώτη κόβεται η βιομάζα με στελεχοκοπτική μηχανή και ακολουθεί δεματοποίηση. Αν η στελεχοκοπτική μηχανή δεν έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώνει το υλικό που συγκομίζεται σε γραμμές, θα πρέπει να γίνει αυτό πριν τη δεματοποίηση.

Σε περιοχές με ύψος βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, του χειμώνα και της άνοιξης περίπου 450 χιλιοστά, οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις της αγριοαγκινάρας σε βιομάζα φτάνουν τους 2 τόνους (εικ.10.5).



**Εικόνα 10.5**

Συγκομιδή αγριοαγκινάρας.

### 10.3.6.7 Αποθήκευση

Επειδή η βιομάζα της αγριοαγκινάρας συγκομίζεται συνήθως σε δεμάτια ή σε μπάλες, για την αποθήκευσή της ισχύει ότι αναφέρεται για την αποθήκευση του μίσχανθου, στο κεφάλαιο 10.4.6.7.

## 10.3.7 Εχθροί και ασθένειες

Οι κυριότεροι εχθροί της αγριοαγκινάρας είναι οι αφίδες και διάφορα έντομα, που καταπολεμούνται με εκλεκτικά ή ευρέως φάσματος εντομοκτόνα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, καλά αποτελέσματα δίνουν τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν και μέθοδοι βιολογικής καταπολέμησης.

## 10.4 Μίσχανθος

### 10.4.1 Οικονομική σημασία

Ο μίσχανθος απαντάται σε πολλά μέρη του κόσμου και στην Ευρώπη, ως φυτό καλλωπιστικό. Τα τελευταία χρόνια δοκιμάζεται για την παραγωγή ενέργειας και κατασκευαστικών υλικών.

### 10.4.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Ο μίσχανθος καλλιεργείται για τη βιομάζα του, που μπορεί να χρη-

σιμοποιηθεί για καύση με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. Η βιομάζα χρησιμοποιείται ακόμη για την παραγωγή κατασκευαστικών υλικών.

### 10.4.3 Περιγραφή του φυτού

Ο μίσχανθος είναι φυτό πολυετές, πολλαπλασιάζεται κυρίως με ριζώματα και ανήκει στην οικογένεια των αγροστωδών. Το **ριζικό σύστημα** είναι πλούσιο, άριστα δικτυωμένο στο έδαφος και φτάνει σε βάθος μεγαλύτερο του ενός μέτρου. Τα **στελέχη** του έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε λιγνίνη, είναι όρθιας ανάπτυξης και δεν διακλαδίζονται. Έχουν διάμετρο περίπου 10 χιλιοστά και φτάνουν σε ύψος μέχρι 2 μέτρα τον πρώτο χρόνο και μέχρι 4 μέτρα, το δεύτερο χρόνο της καλλιέργειας (εικ. 10.6).



**Εικόνα 10.6**  
Καλλιέργεια μίσχανθου.

Τα **φύλλα** είναι συνήθως λογχοειδή. Τα **άνθη** σχηματίζουν πυκνές βοτρυώδεις ταξιανθίες.

### 10.4.4 Βιολογικός κύκλος του φυτού

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο μίσχανθος είναι φυτό πολυετές, με

διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 15 χρόνια. Υψηλές αποδόσεις αρχίζει να δίνει από τον τρίτο χρόνο της ζωής του.

## 10.4.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Ο μίσχανθος κατάγεται από περιοχές της νοτιοανατολικής Ασίας. Στην Ευρώπη πρωτοκαλλιεργήθηκε ως καλλωπιστικό φυτό. Η προσαρμοστικότητά του είναι ευρεία και αξιοσημείωτη.

### 10.4.5.1 Κλίμα

Ο παράγοντας θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης είναι εκείνος που παίζει τον πιο σημαντικό ρόλο στις αποδόσεις του μίσχανθου. Είναι φυτό των θερμών κλιμάτων και γι' αυτό είναι πιο παραγωγικός σε περιοχές υψηλών θερμοκρασιών και μικρών φωτοπεριόδων. Αν και το φυτό προτιμά θερμά κλίματα, εντούτοις μπορεί να αναπτυχθεί με πολύ καλά αποτελέσματα σ' ολόκληρη την Ευρώπη. Παρά το γεγονός ότι τα άριστα επίπεδα θερμοκρασιών για την ανάπτυξη του μίσχανθου δεν έχουν ακόμη προσδιορισθεί, φαίνεται ότι εκείνα που ισχύουν για τον αραβόσιτο είναι τα πιο κατάλληλα και για το μίσχανθο.

Ο μίσχανθος έχει εγκλιματιστεί σε περιοχές της γης που έχουν μεγάλες διακυμάνσεις θερμοκρασίας μεταξύ καλοκαιριού και χειμώνα. Η προσαρμοστικότητα αυτή έχει οδηγήσει το φυτό στην ανάπτυξη χαρακτηριστικών που το κάνουν ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες. Σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , οι νεαροί βλαστοί και τα φύλλα καταστρέφονται, τα ριζώματα όμως του φυτού αντέχουν και σε θερμοκρασίες  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Καναδάς).

Οι πρώτοι παγετοί του φθινοπώρου ή του χειμώνα πιστεύεται ότι σηματοδοτούν το τέλος της περιόδου ανάπτυξης του μίσχανθου, όπως περίπου συμβαίνει και στον αραβόσιτο. Είναι ακριβώς η περίοδος κατά την οποία αρχίζει η γήρανση του υπέργειου μέρους του φυτού, τα θρεπτικά συστατικά μεταναστεύουν στα ριζώματα και το φυτό αρχίζει να ξεραίνεται.

Οι άνεμοι τέλος, φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της καλλιέργειας του μίσχανθου. Ισχυροί άνεμοι, πριν από τον πλήρη σχηματισμό των στελεχών, οδηγούν σε πλάγιασμα του φυτού ή καταστροφή των φύλλων.

### 10.4.5.2 Έδαφος

Ο μίσχανθος δεν είναι φυτό απαιτητικό σε έδαφος, γεγονός που αποδεικνύεται από την ικανότητά του να αναπτύσσεται σε πολλούς τύπους εδαφών. Στη Δανία π.χ. καλύτερα εδάφη για την καλλιέργεια του μίσχανθου θεωρήθηκαν τα αμμώδη και αμμοπηλώδη, με περιεκτικότητα σε άργιλο μεγαλύτερη από 10%. Η επιτυχία της καλλιέργειας σε αμμώδη και χαλικιώδη εδάφη εξαρτάται κυρίως από το ύψος των βροχοπτώσεων. Υψηλές αποδόσεις λαμβάνονται επίσης σε εδάφη που στραγγίζουν καλά, πλούσια σε οργανική ουσία.

Εδάφη με περιεκτικότητα σε άργιλο μεγαλύτερη από 25%, που δεν αερίζονται καλά, θεωρούνται ακατάλληλα για το μίσχανθο. Ακατάλληλα είναι επίσης τα υγρά εδάφη στα οποία βρίσκεται ψηλά ο υδατικός ορίζοντας.

## 10.4.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 10.4.6.1 Προετοιμασία του αγρού

Για την πρώτη εγκατάσταση του φυτού, που γίνεται τον Απρίλιο ή το Μάιο, η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να έχει προετοιμασθεί με επιμέλεια. Αυτό επιτυγχάνεται με το κατάλληλο όργωμα και σβάρνισμα, που προηγείται της φύτευσης.

### 10.4.6.2 Φύτευση

Ο μίσχανθος είναι φυτό που πολλαπλασιάζεται με σπόρο, παραφυάδες και ριζώματα. Πολλαπλασιάζεται ακόμη με μικροπολλαπλασιασμό και ιστοκαλλιέργεια.

Κύρια μέθοδος πολλαπλασιασμού είναι η μέθοδος των ριζωμάτων τα οποία πρέπει να λαμβάνονται το Νοέμβριο από φυτά ηλικίας 2-3 ετών. Τα ριζώματα τεμαχίζονται έτσι, ώστε καθένα να έχει μήκος 8-10 εκατοστά και αποθηκεύονται σε θερμοκρασίες  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  έως  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Τα τεμαχισμένα ριζώματα φυτεύονται σε βάθος 3-6 εκατοστών και σε αριθμό 1.000-2.000 ανά στρέμμα. Η φύτευση γίνεται, όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι μεγαλύτερη από  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , δηλαδή από τις αρχές Απριλίου και μετά. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που καθορίζουν την εποχή φύτευσης είναι η υγρασία του εδάφους, η κατάσταση της σποροκλίνης και η αποφυγή καταστροφής των φυτών από παγετούς.

Η εγκατάσταση της φυτείας μπορεί να γίνει και με μεταφύτευση φυτών που έχουν αναπτυχθεί σε φυτώριο. Στην περίπτωση αυτή, τα

φυτά που μεταφυτεύονται πρέπει να έχουν ύψος 30-35 εκατοστά, ένα τουλάχιστον βλαστό και ισχυρά αναπτυγμένο ριζικό σύστημα.

Για τη φύτευση των ριζωμάτων έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία οι μηχανές φύτευσης της πατάτας, ενώ όταν μεταφυτεύονται νεαρά φυτά μίσχανθου οι μεταφυτευτικές μηχανές δασικών φυτών και κη-πευτικών καλλιεργειών έχουν δείξει πολύ καλά αποτελέσματα.

Οι αποστάσεις φύτευσης που έχουν δοκιμασθεί είναι 0,8-1,0 μέτρο μεταξύ των γραμμών και 0,7-1,0 μέτρα μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Δοκιμές με 1, 2 ή 3 φυτά στο τετραγωνικό μέτρο, έδειξαν ότι μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών είχε σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερη παραγωγή ξηρής ουσίας.

Στη φύτευση του μίσχανθου έχει δοκιμασθεί επίσης και το σύστημα των διπλών γραμμών. Στην περίπτωση αυτή η απόσταση μεταξύ των 2 γραμμών κάθε ζευγαριού είναι 0,75 μέτρα και μεταξύ 2 διαδοχικών ζευγαριών 1,75 μέτρα, με αποτέλεσμα 0,8-1,0 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο ή 800-1.000 φυτά στο στρέμμα.

#### 10.4.6.3 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία της καλλιέργειας, ιδιαίτερα κατά το χρόνο της εγκατάστασης και τα 2 πρώτα χρόνια της ζωής του φυτού. Επειδή ο μίσχανθος είναι φυτό πολυετές, η εγκατάστασή του σε έδαφος τελείως καθαρό από ζιζάνια είναι σημαντική, γιατί αν εγκατασταθεί σε χωράφι με ζιζάνια, η καταπολέμησή τους αργότερα είναι δύσκολη.

Τα τελευταία χρόνια, ορισμένα ζιζανιοκτόνα έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στην καλλιέργεια του μίσχανθου, όπως οι ατραζίνες, οι σουλφονικές ουρίες κ.ά.

#### 10.4.6.4 Λίπανση

Η προσθήκη αζώτου, φωσφόρου και καλίου, σε μικρές πάντως ποσότητες, θεωρείται ότι είναι απαραίτητη για τη λήψη υψηλών αποδόσεων από μια καλλιέργεια μίσχανθου. Οι αναγκαίες ποσότητες ανόργανων λιπασμάτων για υψηλές αποδόσεις και τη διατήρηση της ισορροπίας του εδάφους σε θρεπτικά συστατικά, φαίνεται ότι είναι 5 κιλά N, 2 κιλά P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> και 10 κιλά K<sub>2</sub>O.

Καλύτερος χρόνος για την εφαρμογή των λιπασμάτων είναι η άνοιξη, πριν αρχίσει η καινούρια περίοδος ανάπτυξης. Τα συνηθισμένα μηχανικά μέσα εφαρμογής υγρών ή στερεών (κοκκώδη) λιπασμάτων, είναι κατάλληλα και για το μίσχανθο.

#### 10.4.6.5 Άρδευση

Το νερό θεωρείται στοιχείο-κλειδί στις αποδόσεις του μίσχανθου. Η άρδευση αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα για την επίτευξη μεγάλων αποδόσεων. Εντούτοις, ακόμη και με χαμηλά επίπεδα άρδευσης η παραγωγή βιομάζας είναι σημαντική.

Η άρδευση είναι απαραίτητη, για να εξασφαλισθεί επιτυχής εγκατάσταση και ανάπτυξη του φυτού κατά τον πρώτο χρόνο της καλλιέργειας.

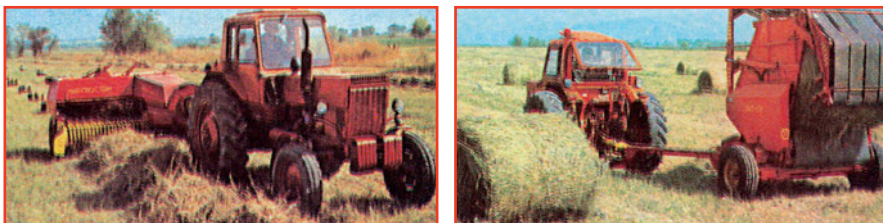
#### 10.4.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή του μίσχανθου πραγματοποιείται το Φεβρουάριο - Μάρτιο. Στις νότιες, θερμές περιοχές, η συγκομιδή μπορεί να γίνει το Νοέμβριο. Την εποχή αυτή λαμβάνονται από το φυτό τα μεγαλύτερα ποσοστά ξηρής ουσίας.

Οι μηχανές συγκομιδής πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή, ώστε να περιορίζεται η συμπίεση και η καταστροφή των ριζωμάτων. Τα τελευταία χρόνια δοκιμάζονται διάφορες μηχανές συγκομιδής, με στόχο να επιλεγεί ο πιο κατάλληλος τύπος.

Οι αποδόσεις του μίσχανθου κυμαίνονται σημαντικά, ανάλογα με την περιοχή καλλιέργειας και το κλίμα, με τις καλύτερες να σημειώνονται στη νότια Ευρώπη, όταν το νερό δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα. Έτσι, αναφέρονται αποδόσεις μεγαλύτερες από 2,5 τόνους ξηρής ουσίας στο στρέμμα στην Πορτογαλία, την Ελλάδα και την Ιταλία, κατά τον τρίτο χρόνο της καλλιέργειας, με συνθήκες άρδευσης. Σε περιοχές όπως η Ιρλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η βόρεια Γερμανία οι αποδόσεις είναι μικρότερες.

Ο μίσχανθος μπορεί να συγκομισθεί με τη μορφή ψιλοτεμαχισμένου υλικού, μπάλας, δεματιών ή συσσωματωμάτων, ανάλογα με τη μηχανή συγκομιδής που θα χρησιμοποιηθεί και την εφαρμογή πρόσθετης κατεργασίας στο υλικό που θα συγκομισθεί (εκ. 10.7, 10.8).



**Εικόνα 10.7**

Συγκέντρωση σε γραμμές και δεματοποίηση.



**Εικόνα 10.8**

Συσσωματώματα (σύμπηκτα) μίσχανθου.

#### 10.4.6.7 Αποθήκευση

Ο πιο σημαντικός παράγοντας για την αποθήκευση της βιομάζας του μίσχανθου είναι η υγρασία. Προκαταρκτικές εργασίες αναφέρουν ότι τα μεγάλα δεμάτια του μίσχανθου μπορούν να αποθηκεύονται με περιεκτικότητα σε υγρασία 25%. Εάν όμως οι μπάλες είναι πολύ συμπαγείς, η περιεκτικότητα σε υγρασία πρέπει να είναι μικρότερη από 18%. Η αποθήκευση μπορεί να γίνει μέσα στην ίδια τη φυτεία ή σε κάποιο άλλο σημείο του αγροκτήματος ή στη μονάδα παραγωγής ενέργειας.

Ανάλογα με τη μέθοδο συγκομιδής, η βιομάζα μπορεί να αποθηκευθεί σε μορφή ψιλοτεμαχισμένου υλικού διαφόρων διαστάσεων, μπάλας, δεματιού ή συσσωματώματος. Τα δεμάτια συνήθως αποθηκεύονται σε απλές εξωτερικές εγκαταστάσεις, που είτε σκεπάζονται με αδιάβροχο πλαστικό, είτε όχι. Όταν το υλικό είναι ψιλοτεμαχισμένο και συμπιεσμένο ή είναι σε μπάλες, αποθηκεύεται καλύτερα κάτω από μόνιμα στέγαστρα, μπορεί όμως να αποθηκευθεί και στο ύπαιθρο. Η βιομάζα του μίσχανθου σπάνια αποθηκεύεται σε σιλό.

### 10.4.7 Εχθροί και ασθένειες

Στις περιοχές καταγωγής του ο μίσχανθος προσβάλλεται από διάφορες ασθένειες, δεν έχει όμως ακόμα σημειωθεί το ίδιο στις περιοχές στις οποίες έχει μεταφερθεί τα τελευταία χρόνια η καλλιέργειά του.

Ο μίσχανθος δείχνει προς το παρόν μια αξιοσημείωτη αντοχή στις ασθένειες, είναι όμως βέβαιο ότι, όσο η καλλιέργεια του εξαπλώνεται στην Ευρώπη και τις Μεσογειακές χώρες, θα βρεθεί αντιμέτωπος με ασθένειες που από χρόνια είναι συνηθισμένες στις περιοχές αυτές.

Οι ασθένειες που προσβάλλουν το μίσχανθο είναι κυρίως μυκητολογικές, όπως οι σκωριάσεις.

## 10.5. Η ψευδακακία

### 10.5.1 Οικονομική σημασία

Υπάρχουν πολλά είδη ακακίας που χρησιμοποιούνται για σκοπούς καλλωπιστικούς. Όμως, μόνο η ψευδακακία παίζει ρόλο σε αναδασώσεις και αναπλάσεις εδαφών, όπως επίσης για παραγωγή ξυλείας.

Η ψευδακακία καλλιεργείται σε πολλές χώρες του κόσμου. Στην Ευρώπη, χώρες με αξιοσημείωτες εκτάσεις στην καλλιέργεια της ψευδακακίας είναι η Ουγγαρία, η Ρουμανία, η τέως Σοβιετική Ένωση, η Γαλλία και η Βουλγαρία. Μικρότερες εκτάσεις συναντώνται στην Τσεχία και τη Σλοβακία, την Ισπανία, την Αυστρία, το Βέλγιο, την Ελλάδα και την Ιρλανδία. Εκτός Ευρώπης, η Νότια Κορέα καλλιεργεί σημαντικές εκτάσεις με ψευδακακία (περίπου το 1/3 των παγκόσμια καλλιεργούμενων εκτάσεων), σε εδάφη άγονα, διαβρωμένα.

Οι παγκόσμια καλλιεργούμενες με ψευδακακία εκτάσεις υπολογίζονται σε 35 εκατομμύρια στρέμματα, έκταση που την κατατάσσει τρίτη στην κατηγορία των καλλιεργούμενων πλατύφυλλων δένδρων, μετά τον ευκάλυπτο και τη λεύκα.

Στην Ευρώπη δεν έχει χρησιμοποιηθεί ακόμη για εγκατάσταση ενεργειακών καλλιεργειών μεγάλης κλίμακας, με εξαίρεση την πολλαπλή χρήση του είδους στην Ουγγαρία.

### 10.5.2 Χρησιμότητα - Τεχνολογική σημασία

Αρχικά η βιομάζα της ψευδακακίας χρησιμοποιήθηκε για τη διατροφή των ζώων. Μια συνηθισμένη χρήση του ξύλου της ψευδακακίας υπήρξε η κατασκευή πασσάλων για φράχτες. Το ξύλο της περιέχει

φλαβονοειδή που το κάνουν ιδιαίτερα ανθεκτικό στη φθορά του χρόνου. Η μεγάλη διάρκεια ζωής και η αντοχή του ξύλου της ψευδακακίας την κάνουν πολύτιμη στην κατασκευή υποστυλωμάτων ορυχείων. Άλλα βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από την ψευδακακία είναι διάφορα προϊόντα ξύλου, ξύλα για παρκέ, σιδηροδρομικές γραμμές και δοκάρια για το εσωτερικό αγροτικών κτισμάτων. Οι υλοτομήσεις της ψευδακακίας, που γίνονται μεταξύ τριακοστού και τεσσαρακοστού έτους της ζωής της, δίνουν ξύλο πολύ υψηλής ποιότητας. Η βιομάζα, τέλος, μπορεί να χρησιμοποιείται για την παρασκευή χαρτιού.

Αν και η ψευδακακία έχει πολλές χρήσεις, η πιο σημαντική είναι η χρησιμοποίηση των φύλλων της για διατροφή των ζώων. Η θερμαντική αξία του ξύλου είναι υψηλή και το ξύλο καίγεται καλά και όταν είναι πράσινο.

Η περιεκτικότητα των διαφόρων τμημάτων του φυτού, και κυρίως των φύλλων, σε άζωτο είναι υψηλή, επειδή ως ψυχανθές έχει ικανότητα δέσμευσης του ατμοσφαιρικού αζώτου. Το γεγονός αυτό αποτελεί πλεονέκτημα, όταν η ψευδακακία χρησιμοποιείται ως μέσο διατροφής των ζώων και μειονέκτημα, όταν χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη. Στην πρώτη επιδιώκεται υψηλή και στη δεύτερη χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο.

### 10.5.3 Περιγραφή του φυτού

Η ψευδακακία είναι δένδρο, που αποκτά ύψος 15-35 μέτρα και έχει κορμό ευθύ. Το **ξύλο** της είναι βαρύ, σκληρό, με μεγάλη διάρκεια ζωής, ελαστικό. Το φρέσκο ξύλο έχει χρώμα πρασινοκίτρινο.

Η **ταξιανθία** της ψευδακακίας μοιάζει με βότρυ, όταν έχει αναπτυχθεί πλήρως. Το φυτό ανθίζει από Μάιο έως Ιούνιο, μετά την έκπτυξη των φύλλων. Η γονιμοποίηση γίνεται μόνο από τα έντομα (εντομόφιλο φυτό). Ο σπόρος ωριμάζει στο τέλος Οκτωβρίου. Ο **καρπός** είναι λοβός, με κόκκινο έως καστανό χρώμα και περιέχει 6-10 σπόρους. Ο **σπόρος** έχει σχήμα νεφροειδές, χρώμα καστανογκρί έως μαύρο και ένα πολύ σκληρό περίβλημα.

Το **ριζικό σύστημα** χαρακτηρίζεται από ισχυρή πασσαλώδη ρίζα, που σχηματίζεται κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής του φυτού. Κατά την πλήρη του ανάπτυξη το ριζικό σύστημα χαρακτηρίζεται από πολλές, καλά δικτυωμένες, πυκνές, επιφανειακές ρίζες, που το καθιστούν

ένα από τα πιο πλούσια και πιο ισχυρά ριζικά συστήματα μεταξύ των καλλιεργούμενων φυτών. Οι ρίζες που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, μπορεί να φτάσουν σε απόσταση μεγαλύτερη από 10 μέτρα από τον κορμό. Με όπλο αυτό το πλεονέκτημα η ψευδακακία αποδίδει ικανοποιητικά και σε υποβαθμισμένα και ξηρά εδάφη.

## 10.5.4 Βιολογικός κύκλος

Η ψευδακακία είναι δένδρο, με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 40 χρόνια. Ικανοποιητικές αποδόσεις δίνει μετά τον τρίτο χρόνο (εικ.10.9).



**Εικόνα 10.9**  
Καλλιέργεια ψευδακακίας 2 χρόνων.

## 10.5.5 Προσαρμοστικότητα - Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Η προσαρμοστικότητα της ψευδακακίας είναι μεγάλη, γιατί δεν έχει ειδικές περιβαλλοντικές απαιτήσεις και αποδίδει ικανοποιητικά τόσο σε διαφορετικά κλίματα όσο και σε διαφορετικούς τύπους εδαφών.

### 10.5.5.1 Κλίμα

Η ψευδακακία έχει επιδείξει θαυμαστή προσαρμοστικότητα σε περιοχές ξηρές, σε περιοχές υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών, αλλά και σε περιοχές με υψηλά επίπεδα μόλυνσης. Όταν επιλέγεται μια περιοχή για την καλλιέργεια της ψευδακακίας, καλό είναι να μη μας διαφεύγει το γεγονός ότι το φυτό δεν αντέχει καθόλου τη σκιά, ούτε σε νεαρή, αλλά ούτε και σε μεγαλύτερη ηλικία. Η ψευδακακία δεν αναπτύσσεται σε συνθήκες μειωμένης ηλιοφάνειας.

### 10.5.5.2 Έδαφος

Η ψευδακακία αναπτύσσεται σε πολλούς τύπους εδαφών, με εξαίρεση τα πολύ ξηρά και βαριά εδάφη. Προτιμά κυρίως εδάφη ιλυοπηλώδη και αμμοπηλώδη. Απαραίτητα στοιχεία, για καλή ανάπτυξη της ψευδακακίας, αποτελούν ο καλός αερισμός και η ικανοποιητική υγρασία του εδάφους.

Το φυτό έχει την ικανότητα να αναπτύσσεται γρήγορα ακόμη και σε υποβαθμισμένα εδάφη, γι'αυτό και πολύ συχνά εντάσσεται σε προγράμματα ελέγχου της διάβρωσης των εδαφών.

## 10.5.6 Τεχνική καλλιέργειας

### 10.5.6.1 Προετοιμασία του αγρού

Ο αγρός προετοιμάζεται χωρίς ιδιαίτερη επιμέλεια, αρκεί το έδαφος να είναι στο ρώγο του.

### 10.5.6.2 Φύτευση

Ο πολλαπλασιασμός της ψευδακακίας γίνεται κυρίως με ριζώματα, αλλά και με μοσχεύματα, μεταφύτευση φυταρίων και μικροπολλαπλασιασμό.

Τα ριζώματα πρέπει να έχουν μήκος 8-10 εκατοστά (αν είναι μεγάλα κόβονται) και διάμετρο 2-5 εκατοστά. Φυτεύονται τον Απρίλιο, σε αποστάσεις 0,80-1,00 μέτρου μεταξύ των γραμμών και 5-8 εκατοστών πάνω στη γραμμή. Τρεις εβδομάδες αργότερα αρχίζουν να βλαστάνουν. Ο πολλαπλασιασμός γίνεται και με μοσχεύματα πράσινου ξύλου, τα οποία, αφού κοπούν, εμβαπτίζονται σε φυτορμόνη, τοποθετούνται σε ειδικό εδαφικό υπόστρωμα για ανάπτυξη ριζών και αναπτύσσονται σε θερμοκήπιο, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες.

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο δεν αποτελεί πρόβλημα, γιατί η ψευδακακία παράγει μεγάλη ποσότητα σπόρων με βλαστική ικανότητα που κυμαίνεται από 40-60%. Τα νεαρά σπορόφυτα αναπτύσσονται σε σπορείο και μεταφυτεύονται στο χωράφι την άνοιξη ή το φθινόπωρο.

Κατά τη φύτευση της ψευδακακίας στο χωράφι, στην οριστική της θέση και για να αναπτυχθεί γρήγορα η καλλιέργεια, θα πρέπει να φυτεύονται φυτάρια ηλικίας ενός έτους.

Οι πιο συνηθισμένες αποστάσεις φύτευσης είναι 2,40 μέτρα μεταξύ των γραμμών και 0,70-1,00 μέτρο μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Οι αποστάσεις αυτές οδηγούν σε πυκνότητα 400 φυτών στο στρέμμα. Άλλες μελέτες υποστηρίζουν ότι πυκνές φυτεύσεις με αποστάσεις 1,00 x 1,00 μέτρα (1.000 φυτά στο στρέμμα) είναι απαραίτητες για τη λήψη υψηλών αποδόσεων σε βιομάζα από μια φυτεία ψευδακακίας που συγκομίζεται κάθε 2 ή 3 χρόνια.

Ο μικροπολλαπλασιασμός στην ψευδακακία βρίσκεται ακόμα σε ερευνητικό στάδιο, έχουν όμως γίνει ήδη σημαντικά βήματα προόδου.

### 10.5.6.3 Καταπολέμηση ζιζανίων

Η διατήρηση του αγρού καθαρού από ζιζάνια κατά τον πρώτο χρόνο εγκατάστασης της φυτείας επιτυγχάνεται με την προετοιμασία του χωραφιού, πριν τη φύτευση. Είναι πολύ σημαντικός ο έλεγχος των ζιζανίων, κατά την πρώτη περίοδο μετά τη φύτευση, για να εξασφαλιστεί η ανεμπόδιστη ανάπτυξη των νεαρών δένδρων. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων, τα επόμενα χρόνια, γίνεται με την αρχική επιλογή τέτοιου αριθμού φυτών στο στρέμμα, ώστε η φυτεία της ψευδακακίας να γίνει γρήγορα πυκνή. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα και μεγαλύτερες αποδόσεις, αλλά και επιτυχή ανταγωνισμό των φυτών απέναντι στα ζιζάνια.

### 10.5.6.4 Λίπανση

Η ψευδακακία έχει ανάγκη λίπανσης με φώσφορο και κάλιο, εάν η ανάλυση του εδάφους δείξει ότι υπάρχει έλλειψη των 2 αυτών στοι-

χείων. Λίπανση με άζωτο δεν είναι απαραίτητη και δεν ενδείκνυται, για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους.

#### 10.5.6.5 Άρδευση

Η καλλιέργεια της ψευδακακίας είναι συνήθως ξηρική. Άρδευση χρειάζεται μόνο σε περίπτωση παρατεταμένων, ιδιαίτερα ξηρών περιόδων.

#### 10.5.6.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή της ψευδακακίας γίνεται συνήθως **κάθε δύο ή τρία χρόνια**, ανάλογα με την επιθυμητή διάμετρο των κορμών των φυτών. Η συγκομιδή γίνεται το χειμώνα, από το Νοέμβριο έως το Μάρτιο, ανάλογα με την περιοχή καλλιέργειας.

Οι μεγαλύτερες αποδόσεις έχουν ληφθεί από δένδρα ηλικίας 9-10 ετών και από καλλιέργειες που αρδεύονται και λιπαίνονται.

Σε σύγκριση με άλλα δασικά είδη, η ψευδακακία δίνει τις πιο υψηλές αποδόσεις σε καλλιέργειες πυκνής φύτευσης και μεγάλες πυκνότητες πληθυσμού.

Η συγκομιδή γίνεται με συστήματα άμεσης κοπής που κόβουν το υλικό, ή το κόβουν και το θρυμματίζουν σε μια λειτουργία.

### 10.5.7 Εχθροί και ασθένειες

Στις χώρες της Ευρώπης η ψευδακακία προσβάλλεται από αρκετούς εχθρούς και ασθένειες.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η **βιομάζα** είναι η πιο σημαντική ανανεώσιμη πηγή ενέργειας σε παγκόσμια κλίμακα.

Τα φυτά της βιομάζας είναι καλλιέργειες ετήσιες ή πολυετείς, φιλικές προς το περιβάλλον. Πολλά απ' αυτά έχουν τη δυνατότητα να δώσουν υψηλές αποδόσεις.

Το **ζαχαρούχο σόργο** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας αλλά και στη βιομηχανία. Είναι φυτό ιθαγενές των τροπικών περιοχών, προσαρμόζεται όμως εύκολα και στις εύκρατες περιοχές. Σπέρνεται την άνοιξη, σε γραμμές. Έχει μικρές ανάγκες σε άζωτο και φώσφορο και μεγαλύτερες σε κάλιο. Υψηλές αποδόσεις δίνει υπό συνθήκες άρδευσης. Η συγκομιδή γίνεται με χορτοκοπτικές και αυτοδετικές μηχανές.

Η βιομάζα της **αγριοαγκινάρας** χρησιμοποιείται στην παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας. Δοκιμάζεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης της βιομάζας της για την παραγωγή χαρτοπολτού.

Η αγριοαγκινάρα προσαρμόζεται άριστα στις περιοχές με κλίμα Μεσογειακό και σε εδάφη ελαφριά, βαθιά, ασβεστούχα. Η αρχική εγκατάσταση της καλλιέργειας γίνεται το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Η σπορά γίνεται σε γραμμές, με πυκνότητα 3.000- 4.000 φυτά στο στρέμμα. Οι ποσότητες των ανόργανων λιπασμάτων, που απαιτεί η καλλιέργεια, είναι σημαντικές. Η συγκομιδή γίνεται το καλοκαίρι και η αποθήκευση σε δεμάτια ή μπάλες. Η αγριοαγκινάρα αξιοποιεί κυρίως ξηρικά εδάφη.

Η βιομάζα του **μίσχανθου** χρησιμοποιείται για καύση με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. Χρησιμοποιείται ακόμη για την παρασκευή κατασκευαστικών υλικών. Το φυτό έχει μεγάλη προσαρμοστικότητα σε πολλούς τύπους κλίματος και δεν είναι απαιτητικό, όσον αφορά το έδαφος. Είναι φυτό πολυετές και πολλαπλασιάζεται κυρίως με ριζώματα.

Η ανόργανη λίπανση και η άρδευση αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις για να ληφθούν υψηλές αποδόσεις. Η συγκομιδή γίνεται το Φεβρουάριο - Μάρτιο και στις θερμές περιοχές το Νοέμβριο. Η αποθήκευση του συγκομιζόμενου προϊόντος μπορεί να

γίνει μέσα στο χωράφι ή σε κάποιο άλλο σημείο του αγροκτήματος ή στη μονάδα παραγωγής ενέργειας.

Η **ψευδακακία** καλλιεργείται για τη βιομάζα, αλλά και για το ξύλο της που έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και εξαιρετική αντοχή. Είναι δένδρο, που ζει πάνω από 40 χρόνια, με μεγάλη κλιματική και εδαφική προσαρμοστικότητα. Η καλλιέργειά της είναι συνήθως ξηρική και η συγκομιδή γίνεται κάθε δύο ή τρία χρόνια. Πολλαπλασιάζεται κυρίως με ριζώματα.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γιατί τα φυτά βιομάζας είναι καλλιέργειες φιλικές προς το περιβάλλον;
2. Ποιο είναι το κύριο προϊόν που λαμβάνεται από το ζαχαρούχο σόργο;
3. Τι γνωρίζετε για τις ανάγκες του ζαχαρούχου σόργου σε έδαφος;
4. Ποιες είναι οι ενδεδειγμένες αποστάσεις σποράς σε μια καλλιέργεια ζαχαρούχου σόργου;
5. Είναι μεγάλες ή μικρές οι ανάγκες του ζαχαρούχου σόργου σε κάλιο;
6. Ποια σημαντικά προϊόντα παράγονται από τη βιομάζα της αγριοαγκινάρας;
7. Ποια είναι τα απαραίτητα επίπεδα βροχοπτώσεων για τη λήψη υψηλών αποδόσεων από μια καλλιέργεια αγριοαγκινάρας;
8. Πώς γίνεται η καταπολέμηση των ζιζανίων στην αγριοαγκινάρα;
9. Πότε γίνεται η συγκομιδή της αγριοαγκινάρας;
10. Μπορείτε να αναφέρετε τους κυριότερους εχθρούς της αγριοαγκινάρας;
11. Πώς είναι τα στελέχη του μίσχανθου;
12. Ποιες είναι οι ανάγκες του μίσχανθου σε θερμοκρασία και φωτισμό;
13. Ποιες είναι οι απαραίτητες ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου σε μια καλλιέργεια μίσχανθου;
14. Ποιες είναι οι συνηθισμένες αποδόσεις στο μίσχανθο;
15. Μπορείτε να αναφέρετε ορισμένες εφαρμογές του ξύλου της ψευδακακίας;
16. Μπορείτε να περιγράψετε το ριζικό σύστημα της ψευδακακίας;
17. Με ποιους τρόπους γίνεται ο πολλαπλασιασμός στην ψευδακακία;
18. Είναι απαραίτητη η καταπολέμηση των ζιζανίων σε μια καλλιέργεια ψευδακακίας; Αν ναι, γιατί;
19. Η ανόργανη λίπανση της ψευδακακίας πρέπει να περιλαμβάνει και το άζωτο;
20. Πότε γίνεται η συγκομιδή της ψευδακακίας;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΦΥΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

#### Σκοπός

Η εξοικείωση των μαθητών με τα φυτά βιομάζας. Να είναι σε θέση οι μαθητές να αναγνωρίζουν τα φυτά βιομάζας.

#### Γενικές πληροφορίες

Τα σχετικά με την περιγραφή των φυτών βιομάζας, όπως αυτή αναφέρεται στα κεφάλαια 10.2.3 (περιγραφή του φυτού ζαχαρούχου σόργου), 10.3.3 (περιγραφή αγριοαγκινάρας), 10.4.3 (περιγραφή μίσχανθου) και 10.5.3 (ψευδακακία).

#### Απαιτούμενα μέσα

Φυτά ζαχαρούχου σόργου, αγριοαγκινάρας, μίσχανθου ή ψευδακακίας. Έγχρωμες εικόνες, διαφάνειες και σλάιτς των παραπάνω φυτών.

#### Εκτέλεση της άσκησης

Τα φυτά βιομάζας δεν καλλιεργούνται στη χώρα μας, παρά μόνο δοκιμαστικά και πειραματικά και γι' αυτό είναι δύσκολη η αναγνώρισή τους.

Εάν στην περιοχή του σχολείου ή στο νομό υπάρχει δοκιμαστική ή πειραματική καλλιέργεια ζαχαρούχου σόργου, αγριοαγκινάρας, μίσχανθου ή ψευδακακίας, οι μαθητές πρέπει να την επισκεφθούν, για να γνωρίσουν τα φυτά. Καλό θα είναι, εάν η καλλιέργεια βρίσκεται στο στάδιο της εγκατάστασης να γίνουν περισσότερες επισκέψεις, ώστε οι μαθητές να δουν τα φυτά σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, από τη σπορά ή τη φύτευση μέχρι και τη συγκομιδή.

Πριν την επίσκεψη οι μαθητές πρέπει να έχουν ενημερωθεί από τον καθηγητή τους για το αντικείμενο της επίσκεψης και να έχουν προβληματισθεί για τις πιθανές ερωτήσεις που θα κάνουν.

Κατά τις επισκέψεις οι μαθητές, εκτός από τη γνωριμία τους με το φυτό, θα πρέπει να ενημερωθούν και για την τεχνική καλ-

λιέργειάς του και για κάθε θέμα που έχει να κάνει με το φυτό και τις προοπτικές του.

Εάν αυτό είναι δύσκολο, με ευθύνη του καθηγητή, μεταφέρονται δείγματα των φυτών στο σχολείο και εκεί γίνεται η αναγνώρισή τους από τους μαθητές. Και σ' αυτή την περίπτωση, μπορούν να μεταφέρονται στο σχολείο δείγματα φυτών σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, για να είναι στη συνέχεια ευχερής η αναγνώριση του φυτού σ' όποιο στάδιο ανάπτυξης και αν βρίσκεται.

Πρέπει οπωσδήποτε να καταβάλλεται προσπάθεια, είτε η αναγνώριση των φυτών βιομάζας γίνεται στο χωράφι είτε στην τάξη, να επιδεικνύονται στους μαθητές τα όργανα πολλαπλασιασμού των φυτών (σπόρος ή ριζώματα).

Εάν στην ευρύτερη περιοχή του σχολείου δεν υπάρχει καλλιέργεια κάποιου φυτού βιομάζας, η αναγνώριση πρέπει να γίνεται στην τάξη με τη χρησιμοποίηση έγχρωμων φωτογραφιών ή σλάϊτς, σχεδίων ή εικόνων, αλλά και διαφανειών. Το απαραίτητο αυτό υλικό μπορεί να δημιουργηθεί σταδιακά στη βιβλιοθήκη του σχολείου, σε συνεργασία του καθηγητή με το Υπουργείο Γεωργίας, με περιοδικά γεωργικού περιεχομένου ή με το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ).



---

# **B**ΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Ανώνυμος, (1985).** "Ο καπνός και η καλλιέργειά του". Υπουργείο Γεωργίας. Αθήνα.
2. **Ανώνυμος, (1987).** "Βασικές αρχές καλλιέργειας της σόγιας". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
3. **Ανώνυμος (1997α).** "Η κατάσταση της γεωργίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Έκθεση 1996". Έκδοση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Βρυξέλλες.
4. **Ανώνυμος, (1997β).** "Πολυετείς ενεργειακές καλλιέργειες στην Ελλάδα". Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Αθήνα.
5. **Ασημιάδης Σ. (1993).** "Η εφαρμογή της ξήρανσης στις μπάλες σανού". Γεωργία και Ανάπτυξη. Αθήνα.
6. **Αυγουλάς Χ.Ε. (1989).** "Η κάνναβις". Σημειώσεις για τους φοιτητές του Γ.Π.Α. Αθήνα.
7. **Αυγουλάς Χ.Ε. (1995).** "Το βαμβάκι και η καλλιέργειά του". Σημειώσεις για τους φοιτητές του Γ.Π.Α. Αθήνα.
8. **Αυγουλάς Χ.Ε. (1996).** "Ασκήσεις Φυτικής Παραγωγής". Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου. Αθήνα.

9. **Αυγουλάς Χ.Ε. (1997α)**. "Σιτηρά". Εις "Εξελίξεις και προοπτικές του αγροτικού τομέα" (Επιμέλεια: Γ.Ι.Μέργος, Κ.Α. Παπαγεωργίου), σελ. 9-41. Εκδόσεις Σταμούλη. Αθήνα.
10. **Αυγουλάς Χ.Ε. (1997β)**. "Ρύζι". Εις "Εξελίξεις και προοπτικές του αγροτικού τομέα" (Επιμέλεια: Γ.Ι.Μέργος, Κ.Α. Παπαγεωργίου), σελ. 43- 58. Εκδόσεις Σταμούλη. Αθήνα.
11. **Αυγουλάς Χ.Ε. (1997γ)**. "Εισαγωγή στη Γεωπονία". Σημειώσεις για τους φοιτητές του Γ.Π.Α. Αθήνα.
12. **Αυγουλάς Χ.Ε. και Κούτρου-Αυγουλά (1997)**. "Βαμβάκι". Εις "Εξελίξεις και προοπτικές του αγροτικού τομέα" (Επιμέλεια: Γ. Ι. Μέργος, Κ.Α. Παπαγεωργίου), σελ. 85-117. Εκδόσεις Σταμούλη. Αθήνα.
13. **Αυγουλάς Χ.Ε. και Α.Ι. Καραμάνος (1998)**. "Οι εκτατικές καλλιέργειες και η σημασία τους για την ελληνική γεωργία του 21<sup>ου</sup> αιώνα". Εις "Το αγροτικό πρόβλημα της Ελλάδας" (Επιμέλεια: Α.Ι. Καραμάνος) σελ. 85-102. Γ.Π.Α. Αθήνα.
14. **Βαίτσης Θ. (1987)**. "Φεστούκα". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
15. **Δαλιάνης Κ. (1983α)**. "Χειμερινά Σιτηρά". Αθήνα.
16. **Δαλιάνης Κ. (1983β)**. "Ανοιξιάτικα Σιτηρά". Αθήνα.
17. **Δαλιάνης Κ. (1983γ)**. "Ψυχανθή για σανό και καρπό". Αθήνα.
18. **Δαλιάνης Κ. (1983δ)**. "Μηδική και τριφύλλια". Αθήνα.
19. **Γρηγοράκης Χ. και Κ. Ποδηματάς (1986)**. "Κτηνοτροφικά φυτά - βοσκές". Εγχειρίδιο του ΟΕΔΒ για την Γ' τάξη Τεχνικών Επαγγελματικών Λυκείων. Αθήνα.
20. **Ηλιάδης Κ. (1992α)**. "Ρεβίθια". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
21. **Ηλιάδης Κ. (1992β)**. "Φακή". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.

22. **Ηλίας Ι., Ποδηματάς Κ. και Σ. Σωτηριάδης (1981)**. "Αξιολόγηση της προσαρμοστικότητας 10 ποικιλιών βίκου σε ορισμένα ελληνικά περιβάλλοντα". Γεωργική Έρευνα, 5: 345-354.
23. **Καραμάνος Α.Ι. (1987)**. "Τα σιτηρά των ευκράτων κλιμάτων". Εκδόσεις Ελληνική Λιθογραφία. Αθήνα.
24. **Καραμάνος Α.Ι. (1994)**. "Ο αραβόσιτος. Βοτανική - Οικολογία - Καλλιέργεια". Εκδόσεις Ελληνική Λιθογραφία. Αθήνα.
25. **Καραμάνος Α.Ι. (1999)**. "Τα σιτηρά των θερμών κλιμάτων". Εκδόσεις Παπαζήση. Αθήνα
26. **Κοντσιώτου Ε. (1984α)**. "Τριφύλλι αλεξανδρινό". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
27. **Κοντσιώτου Ε. (1984β)**. "Τριφύλλι λειμώνιο". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
28. **Κοντσιώτου Ε. (1984γ)**. "Τριφύλλι έρπον ή λευκό". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
29. **Κοντσιώτου Ε. (1992)**. "Τριφύλλι Περσίας". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
30. **Μετζάκης Δ. (1984)**. "Μπιζέλια". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
31. **Ξανθόπουλος Φ.Π. (1993)**. "Ο ηλίανθος". ΕΘΙΑΓΕ. Ινστιτούτο Βάμβακος και Βιομηχανικών Φυτών. Θεσσαλονίκη.
32. **Πάνος Ε.Ν. (1986)**. "Τα λούπινα". Αθήνα.
33. **Παπαδόπουλος Α.Ν. (1974)**. "Η κάνναβις". Αθήνα.
34. **Παπουτσή - Κωστοπούλου Ε. (1984)**. "Φασόλια". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
35. **Ποδηματάς Κ. (1984α)**. "Βίκος". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας, Αθήνα.

36. **Ποδηματάς Κ. (1984β)**. "Κουκιά". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
37. **Ποδηματάς Κ. (1986)**. "Αιμολυτικοί παράγοντες κουκιών" Αγροτικά Θέματα, 7: 77-79.
38. **Ποδηματάς Κ. (1994)**. "Μελέτη των επιδράσεων της πυκνότητας της φυτείας στην υδατική κατάσταση, την ανάπτυξη και τις αποδόσεις των κτηνοτροφικών κουκιών". Διδακτορική διατριβή. Γ.Π.Α.
39. **Ρουπακιάς Δ.Γ., Τσαυτάρης Α.Σ. και Κ. Ποδηματάς (1986)**. "Αξιολόγηση 167 ποικιλιών κουκιών (*Vicia faba* L.)". Γεωργική Έρευνα, 10:161-170.
40. **Σκρουμπής Β.Γ. (1985)**. "Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας". Αγρότυπος.
41. **Στυλόπουλος Ε. και Βαίτσης Θ. (1987)**. "Μηδική". Τεχνικό φυλλάδιο Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα.
42. **Τόλης Ι.Δ. (1986)**. "Βαμβάκι". Αθήνα.
43. **Τόλης Ι.Δ. (1989)**. "Η σόγια". Αθήνα.
44. **Υφούλης Α. (1994)**. "Φυτική Παραγωγή". Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου. Αθήνα.
45. **Φασούλας Α.Κ. και Σενλόγλου Ν.Α. (1966)**. "Η προσαρμοστικότητα των φυτών μεγάλης καλλιέργειας στην Ελλάδα". Θεσσαλονίκη.

**ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. **Anonymous (1998)**. "Straw for energy production. Technology - Environment - Economy". The Centre for Biomass Technology. 2<sup>nd</sup> edition.
2. **Bassam N.E. (1998)**. "Energy plant species." James & James. London.
3. **Baxter W.J., Scheifele G. and P. Dragla (1998)**. "Hemp production". Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Canada.
4. **Berger J. (1962)**. "Maize production and the manuring of maize". Centre d' Etude de l' Azote. Switzerland.
5. **Carter J.F. (1978)**. "Sunflower Science and Technology". American Society of Agronomy (Number 19). U.S.A.
6. **Doggett H. (1988)**. "Sorghum". 2<sup>nd</sup> edition. Wiley. U.S.A.
7. **Karamanos A.J. (1976)**. "An analysis of the effect of water stress on leaf area growth in *Vicia faba* L. in the field". Ph.D. Thesis, University of Reading, U.K.
8. **Karamanos A.J. and C. Podimatas (1995)**. "A study of the water relations of faba beans (*Vicia faba* L.) at different crop densities". Proceedings of the second STRESSNET Conference Salsomaggiore, Italy.
9. **Kimber D. and D.I. McGregor (1995)**. "Brassica oilseeds. Production and Utilization". CAB International.
10. **Leonard W.H. and J.H. Martin (1963)**. "Cereal Crops". Mac Millan, New York.
11. **Oplinger E.S., Oelke E.A., Doll J.D., Bundy L.G. and R.T. Schuster (1989)**. "Alternative Field Crops Manual - Flax". Universities of Wisconsin and Minnesota, U.S.A.
12. **Podimatas C. (1982)**. "Faba bean breeding for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*". Proceedings of Scientific Congress on Faba Beans at Dijon, France.

13. **Podimatas C. (1988)**. "The role of legumes in the farming systems of Greece". Dev. In Pl. and Soil Kl. Acad. Publ. London. 38, 63-69.
14. **Podimatas C. and A.I. Karamanos A.J. (1991)**. "Present status and future prospects of faba bean production and improvement in Greece". Options Mediterraneens, 10, 139-142.
15. **Weiss E.A. (1971)**. "Castor, Sesame and Safflower". Leonard Hill. London.

Οι εικόνες των κειμένων προέρχονται από βιβλία που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, την Zeneca Hellas A.E., από τα περιοδικά "Γεωργία και Ανάπτυξη", "Γεωργική Τεχνολογία", "Γεωργία και Κτηνοτροφία", "Αγροτικός Συνεργατισμός", "Αγροτική Ενημέρωση" και από το προσωπικό αρχείο των συγγραφέων.

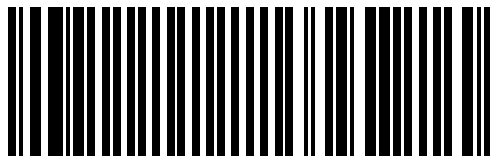


Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

*Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.*

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0514

ISBN 978-960-06-4881-2



(01) 000000 0 24 0514 8