

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ  
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Του σπουδαστή Ιωάννη Δρατζίδα

Διδυμότειχο, Οκτώβριος 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ  
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Του σπουδαστή Ιωάννη Δρατζίδα

Επιβλέπων Καθηγητής: κ. Χρήστος Λιναρδόπουλος

Διδυμότειχο, Οκτώβριος 2009

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**  
**ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ**  
**ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΥΤΛΩΝ**

1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΕΥΤΛΩΝ.....	8
1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΤΟΥ.....	8
1.2.1 Ρίζα.....	9
1.2.2 Φύλλα.....	11
1.2.3 Ταξιανθία.....	11
1.2.4 Άνθη.....	11
1.2.5 Άνθηση.....	11
1.2.6 Καρπός.....	12
1.2.7 Ανάπτυξη του φυταρίου.....	12

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**  
**ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ, ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΩΡΑΦΙΟΥ,**  
**ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΠΟΡΑ ΤΕΥΤΛΩΝ**

2.1 ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ.....	13
2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΩΡΑΦΙΟΥ.....	14
2.3 ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΧΩΡΑΦΙΟΥ.....	14
2.4 ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΧΩΡΑΦΙΟΥ.....	19
2.5 ΣΠΑΡΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΤΕΥΤΛΩΝ.....	22
2.5.1 Ρυθμίσεις σπαρτικής μηχανής.....	25
2.5.2 Χειρισμός σπαρτικής μηχανής.....	26
2.6 ΣΠΟΡΟΙ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ.....	27
2.7 ΣΠΟΡΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ.....	30
2.8 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	33
2.8.1 Κλίμα.....	33
2.8.2 Υγρασία.....	34
2.8.3 Έδαφος.....	34

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΑ**  
**ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΤΩΝ ΤΕΥΤΛΩΝ**

3.1 ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ.....	36
3.2 ΤΟ ΠΟΤΙΣΜΑ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ.....	44
3.2.1 Οι ανάγκες των τεύτλων σε νερό.....	47
3.2.2 Αρχή και τέλος των ποτισμάτων.....	48
3.2.3 Ποσότητα νερού και αριθμός ποτισμάτων.....	50
3.2.4 Τρόποι ποτίσματος.....	53
3.2.5 Σχέση ποτίσματος με ασθένειες, ζιζάνια και λίπανση.....	59
3.3 ΑΡΑΙΩΜΑ – ΣΚΑΛΙΣΜΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ.....	60
3.3.1 Αραιώμα.....	62
3.3.2 Σκάλισμα.....	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ  
ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ, ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΙΑ  
ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

4.1 ΨΕΚΑΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΥΤΛΩΝ.....	65
4.2 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ.....	67
4.2.1 Χαρακτηριστικά των ζιζανιοκτόνων.....	67
4.2.2 Μίγματα μικροδόσεων.....	70
4.3 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ.....	80
4.3.1 Πως αντιμετωπίζονται οι προσβολές.....	81
4.3.1.2 Εφαρμογές εντομοκτόνων στο φύλλωμα.....	83
4.3.2 Έντομα νεαρών τεύτλων και αντιμετώπιση.....	83
4.3.3 Έντομα αναπτυγμένων τεύτλων και αντιμετώπιση.....	89
4.4 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.....	99

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ  
ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

5.1 ΩΡΙΜΑΝΣΗ.....	110
5.2 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	110
5.3 ΞΕΝΕΣ ΥΛΕΣ.....	115
5.4 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ.....	116

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ  
ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	117
6.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ.....	118
6.3 Η ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΖΑΧΑΡΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΥΤΛΟ.....	127
6.3.1 Παραλαβή, πλύσιμο και κοπή των τεύτλων.....	128
6.3.2 Εκχύλιση.....	129
6.3.3 Προασβέστωση, ασβέστωση.....	130
6.3.4 Κορεσμός.....	131
6.3.5 Διήθηση (φιλτράρισμα).....	131
6.3.6 Εξάτμιση (συμπύκνωση).....	131
6.3.7 Κρυστάλλωση.....	132
6.3.8 Φυγοκέντρωση.....	132
6.3.9 Ενέργεια και θερμότητα.....	133
6.3.10 Προστασία περιβάλλοντος.....	134
6.4 ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ.....	136
6.5 ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ.....	137
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	140
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	142

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην πτυχιακή αυτή εργασία, γίνεται εισαγωγή και επεξήγηση για την καλλιέργεια και την παραγωγική διαδικασία των ζαχαρότευτλων. Οι λόγοι οι οποίοι με ώθησαν να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα είναι γιατί τα : α) τα ζαχαρότευτλα καλλιεργούνται σε μεγάλη έκταση στην περιοχή μου και επιφέρουν ένα σημαντικό εισόδημα στους τευτλοκαλλιεργητές, β) κατά το παρελθόν ασχολήθηκα με την παραγωγή τεύτλων και γ) πραγματοποίησα την πρακτική μου άσκηση στο εργοστάσιο ζάχαρης που εδρεύει στην Ορεστιάδα.

Η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια, από τα οποία τα πέντε πρώτα περιγράφουν τη μηχανική καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων (σπορά, καλλιεργητικές φροντίδες, συγκομιδή κ.τ.λ.), ενώ το έκτο αναφέρεται στην παραγωγική διαδικασία των ζαχαρότευτλων που γίνεται στο εργοστάσιο. Η βιβλιογραφία, που βρίσκεται στο τέλος της εργασίας, προτείνεται σε όσους θα ήθελαν να εμβαθύνουν περαιτέρω το θέμα αυτό.

Θα ήθελα να εκφράσω την εκτίμηση μου στα ακόλουθα άτομα που βοήθησαν με το δικό τους τρόπο να εκπονηθεί η εργασία αυτή αλλά και υπομονετικά να μου παρέχουν όλες τις πληροφορίες και τους οποίους θερμά ευχαριστώ. Αυτοί είναι οι γεωπόνοι και οι τεχνικοί του εργοστασίου: Κωνσταντίνος Δούλιας, Χρήστος Μυλωνάς, Στέφανος Χαμαλίδης, Βάγια Ματινοπούλου, Ιωάννης Παπαδόπουλος, Γαβριήλ Παπαβασιλείου, Χρήστος Μπουντουρίδης, Θέμης Ντομάτας, Αντώνης Τονίδης και άλλα άτομα που ενδεχομένως να ξέχασα να αναφέρω.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου Ευθύμιο και Ελένη και στον αδερφό μου Χρήστο, που χωρίς τη βοήθειά τους, την ανοχή και την υπομονή τους η εργασία αυτή δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί.

Τέλος, ευπρόσδεκτες θα είναι οι υποδείξεις και οι διορθώσεις από τους καθηγητές μου και τους συναδέλφους φοιτητές για παραλείψεις ή ατέλειες που ασφαλώς θα υπάρχουν.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### Ιστορικό

Τα πρώτα προϊόντα από τα οποία ο πρωτόγονος άνθρωπος έπαιρνε τη ζάχαρη, ήταν το μέλι και τα διάφορα φρούτα. Η καλλιέργεια του ζαχαροκάλαμου καθώς και των ζαχαρότευτλων αρχίζει από πολύ νεώτερους χρόνους. Η ρίζα των ζαχαρότευτλων χρησιμοποιούνταν για τροφή από τους Αιγύπτιους κατά την εποχή που κατασκευάζονταν οι πυραμίδες του Χέοπα(2800π.Χ), στις οποίες ο Ηρόδοτος(485-421/415π.Χ) διάβασε μία σχετική επιγραφή που αναφερόταν στην αξία των ριζών των τεύτλων που καταναλώθηκαν από τους οικοδόμους.

Η ανακάλυψη ότι η ζάχαρη που περιέχεται στα ζαχαρότευτλα είναι η ίδια με τη ζάχαρη του ζαχαροκάλαμου, έγινε το 1747 από τον γερμανό χημικό Andrea Marggraf. Αυτός πήρε ζάχαρη, κόβοντας σε μικρές φέτες, ξηραίνοντας και κονιορτοποιώντας τα ζαχαρότευτλα για την παραγωγή ζάχαρης. Μέχρι το 1799 δεν έγινε καμιά χρήση της ανακάλυψης αυτής, όταν ο μαθητής του, Franz Karl Achard, τελειοποίησε μια μέθοδο εξαγωγής της ζάχαρης σε βιομηχανική βάση. Εν τούτοις το πρώτο ζαχαρουργείο που ιδρύθηκε στη Σιλεσία το 1806, δεν απέδωσε κυρίως λόγω της μικρής περιεκτικότητας των ζαχαρότευτλων σε ζάχαρη. Αποφασιστικής σημασίας για την ανάπτυξη της ζαχαροβιομηχανίας υπήρξε η δημιουργία ποικιλιών ζαχαρότευτλων που να περιέχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Ο Achard και οι διάδοχοί του δημιούργησαν την ποικιλία white silesian που περιείχε 7-10% ζάχαρη. Αργότερα ο L. Vilmorin στη Γαλλία κατόρθωσε με γενετική επιλογή να αυξήσει την περιεκτικότητα σε ζάχαρη μέχρι 16-17%, όσο περίπου και οι σημερινές ποικιλίες. Έτσι από το 1850, η εξαγωγή ζάχαρης από τα ζαχαρότευτλα έγινε οικονομικά συμφέρουσα.

Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων άρχισε στα 1800 στη Γερμανία και Γαλλία. Εν τούτοις οικονομική σημασία άρχισε να αποκτά στη Γαλλία μετά το 1829 και τη Γερμανία μετά το 1835, όταν επακολούθησε και η εξάπλωση της καλλιέργειας σε πολλές Ευρωπαϊκές Χώρες.

Παράλληλα με τις παραπάνω προσπάθειες στην Ευρώπη γίνονται και στην Αμερική. Εν τούτοις παρά το γεγονός ότι τα ζαχαρότευτλα εισήχθησαν στη Μασαχουσέτη το 1838, το πρώτο πετυχημένο εργοστάσιο στις Η.Π.Α στην Καλιφόρνια ιδρύθηκε το 1870. Η επέκταση της ζαχαροβιομηχανίας στις Η.Π.Α έγινε μετά το 1890.

Στην Ελλάδα η πρώτη προσπάθεια έγινε το 1842 στο χωριό Καινούριο της επαρχίας Λοκρίδος(Ν. Φθιώτιδας) . Στήθηκε μάλιστα και το πρώτο εργοστάσιο, αλλά δεν λειτούργησε ποτέ. Το δεύτερο εργοστάσιο ζάχαρης ιδρύθηκε από τον Χρηστάκη Ζωγράφο, στο μεγάλο αγρόκτημά του στη Λαζαρίνα Τρικάλων. Το εργοστάσιο θεμελιώθηκε το 1892 και περατώθηκε το 1894. Η λειτουργία του ζαχαρουργείου της Λαζαρίνας δεν βάσταξε πολλά χρόνια. Με τη συμπλήρωση της πρώτης δεκαεπταετίας το εργοστάσιο σταμάτησε τη λειτουργία του, λόγω φυτοπαθολογικών προβλημάτων.

Το 1938 έγιναν σοβαρές προσπάθειες να ιδρυθούν ζαχαρουργεία στη χώρα μας, αλλά ο Β΄ παγκόσμιος πόλεμος ματαίωσε και την προσπάθεια αυτή.

Η νέα περίοδος της ζαχαροβιομηχανίας στην Ελλάδα αρχίζει το 1960 με την ίδρυση από το Ελληνικό δημόσιο της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζαχάρεως (EBZ) ΑΕ με έδρα τη Θεσσαλονίκη και το 1961 εγκαινιάστηκε το πρώτο εργοστάσιο ζάχαρης στην περιοχή Λαρίσας. Το εργοστάσιο κάλυψε τότε μια έκταση 13.000 στρεμμάτων. Η παραγωγή των 28.000 τόνων που επεξεργάστηκαν στο εργοστάσιο έδωσε 2.600 τόνους λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης. Στη συνέχεια λειτούργησαν άλλα δύο εργοστάσια το 1962 στο Πλατύ και το 1963 στις Σέρρες. Ταυτόχρονα η EBZ οργάνωσε τις Γεωπονικές Υπηρεσίες για την καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Στα επόμενα χρόνια η δυναμικότητα των τριών ζαχαρουργείων πολλαπλασιάστηκε, οι εγκαταστάσεις τους εκσυγχρονίστηκαν, ενώ δυο νέα εργοστάσια μπήκαν σε λειτουργία το 1972 στη Ξάνθη και το 1975 στην Ορεστιάδα και έκτοτε καλύπτουν το 90-100% της εγχώριας κατανάλωσης ζάχαρης.

Τα 5 εργοστάσια είχαν συνολική ημερήσια δυναμικότητα κατεργασίας 31.200 τόνων τεύτλων και μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες της χώρας σε ζάχαρη.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται ορισμένα στοιχεία αναφορικά με το χρόνο που άρχισαν να λειτουργούν τα εργοστάσια αυτά και στη δυναμικότητά τους στο 24ωρο.

Πίν.1 Έτος λειτουργίας και δυναμικότητα επεξεργασίας ριζών στο 24ωρο. Δυναμικότητα 31.200 τόνοι ζαχαρότευτλων/24ωρο.

α/α	Εργοστάσιο ζάχαρης	Έτος λειτουργίας	Αρχική δυναμικ.	Έτος επεκ. Δυναμ.	Σημερινή δυναμικ.
1	Λάρισα	1961	6.532	1976	7.200
2	Πλατύ	1962	6.484	1978	8.000
3	Σέρρες	1963	2.840	1985	4.500
4	Ξάνθη	1972	4.133	1977	6.000
5	Ορεστιάδα	1975	3.500	1993	5.500

1. ΛΑΡΙΣΑ



2. ΣΕΡΡΕΣ



3. ΞΑΝΘΗ



4. ΠΛΑΤΥ



5. ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ



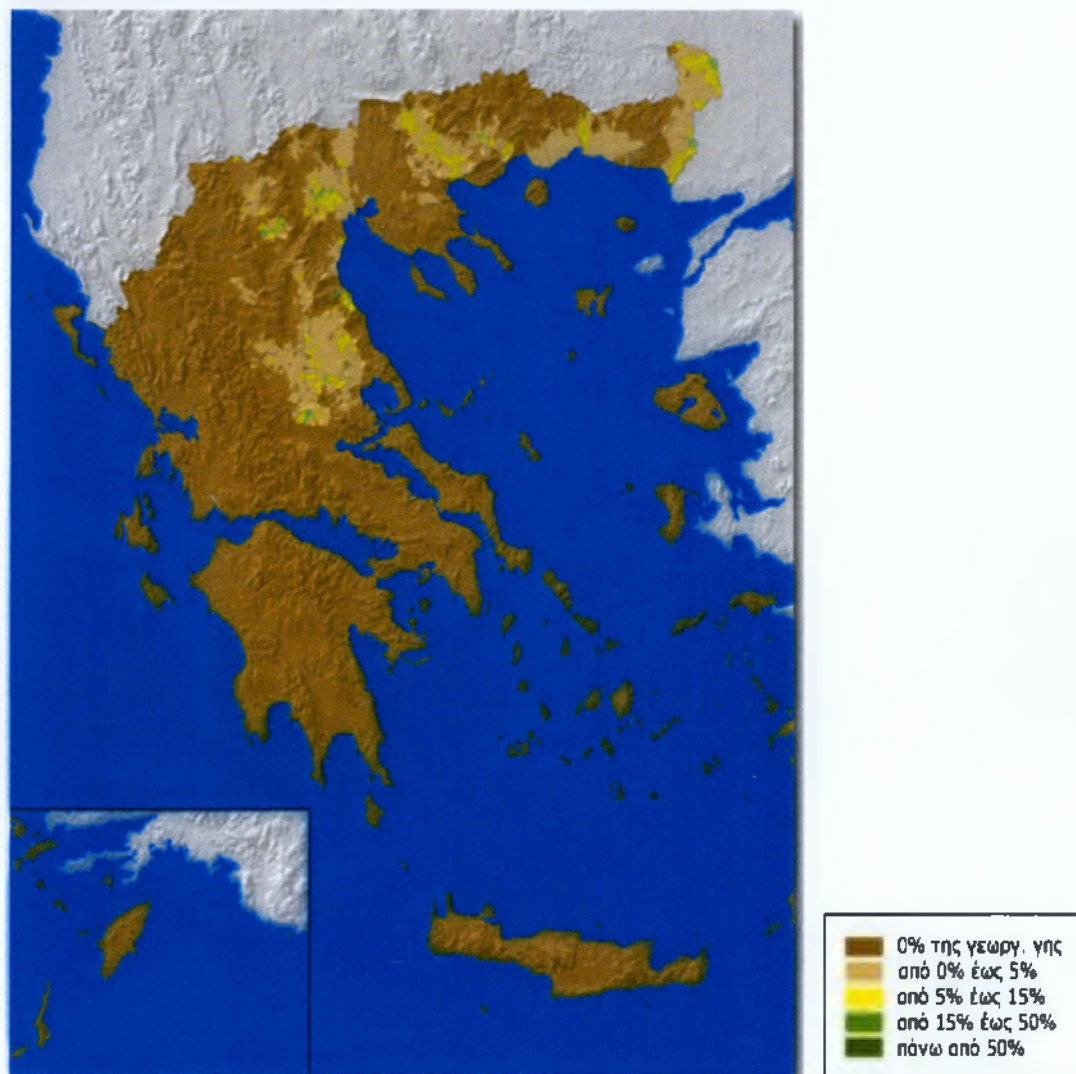
Εικ.1 Τα 5 εργοστάσια ζάχαρης στην Ελλάδα .

Η παγκόσμια παραγωγή ζάχαρης προέρχεται κατά 65% από ζαχαροκάλαμο, που καλλιεργείται σε θερμές περιοχές (Γ.Π. 0-35) και η υπόλοιπη από ζαχαρότευτλα που καλλιεργούνται σε δροσερές περιοχές (Γ.Π. 35-60). Το κλίμα της Ελλάδας είναι απαγορευτικά ψυχρό για ζαχαροκάλαμο, αλλά και πολύ ζεστό για ζαχαρότευτλα, με



αποτέλεσμα το υψηλό κόστος παραγωγής, λόγω αυξημένων δαπανών άρδευσης και φυτοπροστασίας, έναντι των άλλων χωρών της Ε.Ε.

Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές Δημοτικών Διαμερισμάτων, στα οποία η καλλιέργεια των ζαχαροτεύτλων καλύπτει τα ακόλουθα ποσοστά γεωργικής γης:



Σχήμα 1 Χάρτης καλλιέργειας ζαχαροτεύτλων στα δημοτικά διαμερίσματα της Ελλάδας

ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ (2004)

## Σκοπός της καλλιέργειας των τεύτλων

Τα τεύτλα διακρίνονται, σε σακχαροφόρα, κτηνοτροφικά και κηπευτικά.

Τα σακχαροφόρα τεύτλα καλλιεργούνται κυρίως για την παραγωγή ζάχαρης, καθώς επίσης και για οινόπνευμα. Κυρίως στην Γαλλία, αλλά και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες παράγονται μεγάλες ποσότητες οινοπνεύματος από τα τεύτλα.

Τα υποπροϊόντα των ζαχαρότευτλων είναι: τα φύλλα με τις κορυφές, η πούλπα και η μελάσα, τα οποία όλα μαζί δίνουν περισσότερες θερμίδες κατά στρέμμα από την παραγωγή ενός στρέμματος κτηνοτροφικών καλλιεργειών (π.χ κριθάρι, βρώμη, καλαμπόκι), αλλά έχουν και θρεπτική αξία μεγαλύτερη.

Η τευτλοκαλλιέργεια με την άφθονη, θρεπτική και φθηνή τροφή που περιέχει στα ζώα, βάζει στερεές βάσεις για μια σημαντική ανάπτυξη βελτιωμένης κτηνοτροφίας, η οποία συμπληρώνει το εισόδημα του αγρότη.

Τα κτηνοτροφικά τεύτλα καλλιεργούνται αποκλειστικά για την διατροφή των ζώων, τα δε κηπευτικά για την διατροφή των ανθρώπων.

## Διάδοση της τευτλοκαλλιέργειας

Τα ζαχαρότευτλα ανήκουν στο είδος Beta vulgaris της οικογένειας Chenopodiaceae. Αν και το ζαχαρότευτλο είναι ένα καλλιεργήσιμο φυτό, παρ' όλα αυτά δεν γνωρίζουμε μετά βεβαιότητας τον τόπο καταγωγής του. Ως κέντρα καταγωγής των φυτών του γένους Beta θεωρούνται δύο περιοχές. Η μια αποτελείται από τις χώρες της Μεσογείου και από τις στεπώδεις περιοχές της Νοτιοδυτικής Ασίας και το δεύτερο κέντρο καταγωγής περιλαμβάνει τις Κανάριους νήσους και την περιοχή του πράσινου Ακρωτηρίου της Δυτικής Αφρικής.

Οι κυριότερες κλιματικές απαιτήσεις για την ανάπτυξη των ζαχαρότευτλων είναι άφθονη βροχόπτωση ή συχνή άρδευση κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου, μέση θερμοκρασία (20° C) δροσερός και ξηρός καιρός κατά το τέλος της περιόδου. Τα ζαχαρότευτλα καλλιεργούνται σε όλη την εύκρατο ζώνη του βορείου ημισφαιρίου

και προπαντός στην Ευρώπη. Στο νότιο ημισφαίριο καλλιεργείται πολύ λίγο, γιατί εκεί ευδοκιμεί το ζαχαροκάλαμο.

Οι κυριότερες χώρες που καλλιεργούν τα ζαχαρότευτλα είναι: Σοβιετική Ένωση (ΕΣΣΔ), Αμερική (USA), Γαλλία, Πολωνία, Γερμανία, Ολλανδία, Τουρκία, Κίνα, Ισπανία.

Η παγκόσμια παραγωγή ζάχαρης υπερβαίνει τώρα τα 120 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Στην Ευρώπη τα ζαχαρουργεία ξεπερνάν τα 1.200 ενώ στις ΗΠΑ είναι πάνω από 80. Για να αποφεύγονται μεγάλες δαπάνες μεταφοράς των ζαχαρότευτλων η καλλιέργεια είναι πάντοτε συγκεντρωμένη κοντά στα εργοστάσια. Για να λειτουργήσει ένα εργοστάσιο παραγωγής ζάχαρης υπολογίζεται πως χρειάζονται τουλάχιστον 40.000 στρέμματα καλλιέργειας ζαχαρότευτλων, ώστε να εξασφαλιστούν περίπου 240.000 – 250.000 τόνοι τεύτλων για την παραγωγή της ανάλογης ποσότητας ζάχαρης και να εξασφαλιστεί δουλειά για 2-3,5 μήνες. Με αποτέλεσμα να καλύψει το κόστος του και τις ετήσιες δαπάνες του τρεχούμενου έτους.

## Κεφάλαιο 1

# ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΥΤΛΩΝ

### 1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΕΥΤΛΩΝ

Το γένος Beta ανήκει στην οικογένεια Chenopodiaceae. Χαρακτηριστικό των Chenopodiaceae είναι ότι τα άνθη δεν φέρουν πέταλα, φέρουν βράκτια φύλλα, πέντε (5) στήμονες επισεπάλους, ωοθήκη από 2-5 καρπόφυλλα, μια σπερματική βλάστηση και καρυοειδή καρπό.

Το Beta vulgaris διαιρείται στις εξής πέντε βοτανικές ποικιλίες:

Beta Vulgaris Varietas maritima αυτοφυές

Beta Vulgaris Varietas cicla σέσκουλο

Beta Vulgaris Varietas crassa κτηνοτροφικό τεύτλο

Beta Vulgaris Varietas sacharifera ζαχαρότεύτλο

Beta Vulgaris Varietas cruenta κοκκινογούλια (κηπευτικό).

### 1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΤΟΥ

Τα ζαχαρότεύτλα είναι φυτά ποώδη, διετή ή πολυετή, είναι δυνατόν όμως με ορισμένες συνθήκες να γίνουν μονοετή. Το φαινόμενο της ανθήσεως από τον πρώτο χρόνο καλείται Bolting και είναι ανεπιθύμητο γιατί η παραγωγή του ανθικού στελέχους απορροφά μέρος των θρεπτικών ουσιών οι οποίες αλλιώς θα αποταμιευόταν στις ρίζες, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ρίζες να γίνονται μικρές και να έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη.

Επιπλέον αν συμβεί αυτό οι ρίζες γίνονται πολύ σκληρές και δύσκολα εκριζώνονται με αποτέλεσμα να δυσκολεύουν την εργασία των εξαγωγέων. Η τάση για πρόωρη

άνθηση είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας. Επίσης σπουδαίος παράγοντας είναι οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του φυτρώματος του σπόρου κατά τα πρώτα στάδια αναπτύξεως του. Περίοδος ψυχρού καιρού (κάτω των  $-4^{\circ}\text{C}$ ) μετά το φύτεμα και πριν της πλήρους αναπτύξεως γενικά αυξάνει τον αριθμό των φυτών που ανθίζουν κατά το πρώτο έτος. Είναι πολύ πιθανό οι χαμηλές θερμοκρασίες κατά τα πρώτα στάδια αναπτύξεως των φυτών, όταν η σπορά γίνεται πολύ νωρίς, να γίνονται αιτία του Bolting. Γι' αυτό το λόγο συνιστάται για πολύ πρώιμες σπορές να προτιμώνται εκείνες οι ποικιλίες που δεν παρουσιάζουν Bolting.



Εικ.2 Φυτό Τευτόλου .

### 1.2.1 Ρίζα

Το ώριμο φυτό είναι ένας σαρκώδης άξονας σχήματος σχεδόν κυλινδρικού ή κωνικού ή ωσειδούς. Ο σαρκώδης αυτός άξονας αποτελείται από τον φυλλοφόρο βλαστό , από τον λαιμό και από την πασαλώδη ρίζα. Ο φυλλοφόρος βλαστός ή άλλιως επικοτύλη, έχει σχήμα κωνικό και βρίσκεται στο ανώτερο μέρος του τεύτλου, είναι βραχύς, και από αυτών εκφύονται τα φύλλα σαν θύσανος και κατά το δεύτερο χρόνο ο ανθοφόρος βλαστός.

Κάτω του φυλλοφόρου βλαστού βρίσκεται η υποκοτύλιος χώρα (λαιμός), η οποία είναι λεία και δεν φέρει ούτε φύλλα ούτε ρίζες.

Αμέσως κάτω από το υποκοτύλιο αρχίζει η κυρίως ρίζα, η οποία είναι σαρκώδης και έχει σχήμα κωνικό. Καταλήγει προς τα κάτω σε μια λεπτή πασσαλώδη ρίζα. Η ρίζα φέρει άφθονα ριζίδια σε δύο κατακόρυφες σειρές που συνήθως είναι διπλές και φύονται σε κατακόρυφες αυλακώσεις των τεύτλων.

Στις ρίζες των κτηνοτροφικών φυτών είναι πολύ ανεπτυγμένα το επικοτύλιο και υποκοτύλιο, για το λόγο δε αυτό το μεγαλύτερο μέρος της ρίζας των κτηνοτροφικών τεύτλων βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Το αντίθετο συμβαίνει με το ζαχαρότευτλο.

Το ζαχαρότευτλο έχει ισχυρή, βαθιά πασσαλώδη ρίζα, η οποία σε πλούσια και με αρκετή υγρασία εδάφη αναπτύσσεται γρήγορα και σχεδόν κατακόρυφα και συνήθως λεπτύνεται. Το βάθος που μπορεί να φθάσει είναι 1,50 μέχρι 2 μέτρα. Τα ριζίδια εμφανίζονται όταν τα φυτά είναι ηλικίας 6-8 εβδομάδων και διαρκώς αυξάνουν σε αριθμό. Η ανάπτυξη των ριζιδίων γίνεται με οριζόντια κατεύθυνση και συνεχώς διακλαδίζονται έτσι, ώστε περιβάλλουν το φυτό σε ακτίνα 15-45 εκατοστά. Το μεγαλύτερο μέρος των ριζιδίων βρίσκεται στο ανώτερο στρώμα του εδάφους μέχρι βάθους 15-30 εκ, από την επιφάνεια.

Εάν το τεύτλο αναπτύσσεται σε εδάφη με ανεπαρκή υγρασία η πασσαλώδης ρίζα γίνεται κοντή, δεν εισχωρεί βαθιά στο έδαφος και παίρνει σχήμα ακανόνιστο. Αν η ρίζα βρει κάποιο εμπόδιο μέσα στο έδαφος (πέτρες) τότε μπορεί να διακλαδιστεί και να σχηματίσει πολλά σαρκώδη μέρη πράγμα που είναι ανεπιθύμητο.

Η κατανομή της ζάχαρης στην ρίζα του τεύτλου δεν είναι ομοιόμορφη. Στην πάνω από την επιδερμίδα περιοχή όπως και στο επικοτύλιο η περιεκτικότητα σε ζάχαρη είναι μικρότερη από ότι στα υπόλοιπα τμήματα.



Εικ.3 Ρίζα Τεύτλου.

### 1.2.2 Φύλλα

Τα φύλλα είναι μεγάλα κατά σπειροειδή διάταξη. Φέρουν μίσχο τριγωνικής σχεδόν τομής, ο οποίος στη βάση του είναι πλατύτερος. Το χρώμα του μίσχου ποικίλη από ερυθρό έως ανοικτό πράσινο. Τη δεύτερη χρονιά τα φύλλα μικραίνουν προοδευτικά καθώς προχωρούμε προς την ταξιανθία.

### 1.2.3 Ταξιανθία

Η ταξιανθία των ζαχαρότευτλων είναι φόβη. Από τον κύριο ανθοφόρο βλαστό εκφύονται από τη μασχάλη των βρακτίων φύλλων, δευτερεύοντες ανθοφόροι κλάδοι. Τα άνθη ευρίσκονται στις μασχάλες των βρακτίων φύλλων στα ακραία τμήματα τόσο των κύριων όσο και των δευτερευόντων βλαστών.

### 1.2.4 Άνθη

Τα άνθη είναι συνήθως ερμαφρόδιτα και αποτελούνται από πέντε στενά σέπαλα, πέντε στήμονες με βραχύ νήμα, ένα ύπερο με ωοθήκη μονόχρωμο και τρεις κοντούς στύλους. Τα άνθη του τεύτλου στερούνται ποδίσκου και στεφάνης, είναι μεμονωμένα ή συνηθέστερο σε ομάδες από δύο έως τέσσερα και πολύ σπάνια πέντε άνθη.

Τα βράκτια φύλλα φύονται ανά τρία. Από τη μασχάλη των πλαγίων βρακτίων φύλλων φύονται απ'ευθείας άνθη, ενώ από τη μασχάλη του κεντρικού βρακτίου φύλλου αναπτύσσεται ένας μικρός άξονας, στον οποίο βρίσκονται τα άνθη.

### 1.2.5 Άνθηση

Η άνθηση αρχίζει από το κύριο στέλεχος και προχωρεί προς τις διακλαδώσεις και μάλιστα από την βάση προς την κορυφή. Η άνθηση αρχίζει τις πρωινές ώρες αναστέλλεται δε σε περίπτωση βροχής ή όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από 12°C. Τα άνθη είναι κατά κανόνα πρωτανδρικά, συνήθως μεσολαβεί διάστημα 2 ημερών μεταξύ της ρήξεως των ανθέρων και της ωριμάνσεως του στίγματος. Η επικονίαση γίνεται κυρίως με τον άνεμο, αν και δεν αποκλείεται η επικονίαση με τα έντομα για τα άνθη εκείνα που φέρουν νέκταρ.

### 1.2.6 Καρπός

Ο καρπός που σχηματίζεται από την ωοθήκη του ωρίμου υπέρου βρίσκεται στη βάση του περιανθίου. Κάθε καρπός φέρει ένα μόνο σπέρμα μικρού μεγέθους, σκοτεινού χρώματος και σχήματος νεφροειδές. Στην περίπτωση που τα άνθη φύονται κατά ομάδες, σχηματίζεται συγκάρπιο αποτελούμενο από 2-4 ή 5 μονόσπερμους καρπούς.

Μερικοί σποροπαραγωγοί κατεργάζονται τις συγκαρπίες ώστε να παράγουν μεμονωμένους καρπούς. Έτσι η βλάστηση είναι ευκολότερη και τα φυτά δεν παράγονται ανά δύο ή τρία μαζί, οπότε κατά το αραίωμα δεν μετακινούνται με την αφαίρεση των γειτονικών.

### 1.2.7 Ανάπτυξη του φυταρίου

Κατά το φύτευμα εξέρχεται το ριζίδιο από τα περιβλήματα του καρπού και παίρνει κατακόρυφη κατεύθυνση, χωρίς να διακλαδιστεί. Ταυτόχρονα αναπτύσσεται το υποκοτύλιο, το οποίο προωθεί τις κοτυληδόνες έξω προς το έδαφος. Μετά 8-10 ημέρες από την εμφάνιση των κοτυληδόνων αρχίζει η εμφάνιση του πρώτου ζεύγους των φύλλων του φυτού. Κατά το διάστημα αυτό ενώ το επικοτύλιο αναπτύσσεται με αργό ρυθμό, το υποκοτύλιο και η ρίζα αναπτύσσονται πολύ γρήγορα και το σημείο διαχωρισμού ξεχωρίζει μια και η ρίζα στο σημείο αυτό λεπταίνει απότομα.

Το χρώμα των κοτυληδόνων έχει μεγάλη σημασία για την διάκριση των τεύτλων που μόλις φύτεψαν από τα δικοτυλήδονα ζιζάνια. Οι κοτυληδόνες των τεύτλων έχουν συνήθως γαλανότερο (ανοικτότερο πράσινο) χρώμα από τις κοτυληδόνες των ζιζανίων (όπως βλήτα). Έτσι κατά το αραίωμα διακρίνουμε τα φυτά των τεύτλων που μόλις φύτεψαν από τα άλλα φυτά των ζιζανίων.



## Κεφάλαιο 2

# ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ, ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΩΡΑΦΙΟΥ, ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΠΟΡΑ ΤΕΥΤΛΩΝ

### 2.1 ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ

Η συνεχείς καλλιέργεια ζαχαρότευτλων στο ίδιο χωράφι έχει σαν συνέπεια την μείωση των στρεμματικών αποδόσεων, την ανάπτυξη ασθενειών και τον πολλαπλασιασμό των επιβλαβών εντόμων, ώστε να καθίσταται η καλλιέργεια αυτή ανποικονομική. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαία η εφαρμογή ενός συστήματος αμειψισποράς.

Γενικά τα τεύτλα μπορούν να καλλιεργηθούν μετά από σιτηρό. Μετά την συγκομιδή του τελευταίου, ο αγρός μπορεί να καλλιεργηθεί το φθινόπωρο και να καταστραφούν έτσι τόσο τα ετήσια όσο και τα πολυετή ζιζάνια. Κοινή επίσης τακτική είναι να καλλιεργούμε τα τεύτλα μετά από καλαμπόκι, βαμβάκι ή πατάτες, γιατί οι καλλιέργειες αυτές αφήνουν τους αγρούς καθαρούς από ζιζάνια.

Στις βεβαρημένες από **Ριζομανία** περιοχές, η τετραετής αμειψισπορά δεν επαρκεί, οπότε συνιστάται εξαετής ή πλήρης αποκλεισμός της περιοχής από την τευτλοκαλλιέργεια. Σε άλλες περιοχές εφαρμόζεται η καλλιέργεια κατά ζώνες (κάθε χρόνο επιτρέπεται η σπορά τεύτλων σε ορισμένο τμήμα της περιοχής). Ένα παράδειγμα μιας τριετής αμειψισποράς είναι το παρακάτω:

1ος χρόνος τεύτλα σιτάρι βίκος

2ος χρόνος σιτάρι βίκος τεύτλα

3ος χρόνος βίκος τεύτλα σιτάρι

Ενώ μια τετραετής αμειψισπορά είναι η εξής:

1ος χρόνος τεύτλα σιτάρι βαμπάκι βίκος

2ος χρόνος σιτάρι βαμπάκι βίκος τεύτλα

3ος χρόνος βαμπάκι βίκος τεύτλα σιτάρι

4ος χρόνος βίκος τεύτλα σιτάρι βαμπάκι

## **2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΩΡΑΦΙΟΥ**

Για την σωστή σπορά των τεύτλων το χωράφι πρέπει να πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις, ώστε να μας οδηγήσει σε ένα μόνιμο και σταθερό εισόδημα κάθε χρόνο:

- Πρώτον και κυριότερο να μην έχει σπαρθεί με τεύτλα τα προηγούμενα τρία χρόνια.
- Η προηγούμενη των τεύτλων καλλιέργεια να ελευθερώνει το χωράφι όσο το δυνατόν νωρίτερα το καλοκαίρι ώστε να μπορεί να γίνει σωστά όλη η προετοιμασία για την παραγωγή πρώιμης σποράς (Φεβρουάριο). Προτιμούμε λοιπόν πρώτα τα Σιταροχώραφα, μετά τον Αραβόσιτο και η τελευταία μας επιλογή το βαμβάκι.
- Να διερευνηθεί και να ληφθεί σοβαρά υπ' όψη η ζιζανιοκτονία που εφαρμόστηκε κυρίως την τελευταία χρονιά. Ορισμένα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται ευρέως στις καλλιέργειες αμειψισποράς ή η κακή τους χρήση, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές και σημαντικές απώλειες στην παραγωγή των τεύτλων, έστω και αν το χρονικό διάστημα ξεπερνάει το έτος.
- Να είναι γόνιμο, να διαθέτει ικανοποιητικό στραγγιστικό και οδικό δίκτυο για να μπορεί να κατεργασθεί νωρίς την Άνοιξη (Φεβρουάριο), να είναι καθαρό από πέτρες, πολυετή ζιζάνια και το κυριότερο να διαθέτει εξασφαλισμένο νερό άρδευσης, τουλάχιστον μέχρι τέλος Αυγούστου.

## **2.3 ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΧΩΡΑΦΙΟΥ**

Η προετοιμασία των χωραφιών είναι εξαιρετικής σημασίας για την καλλιέργεια των τεύτλων τα οποία φυτρώνουν δύσκολα και πρέπει να σπαρθούν νωρίς την άνοιξη (Φεβρουάριο – Μάρτιο). Αρχίζει λοιπόν από το προηγούμενο καλοκαίρι με την επιλογή του χωραφιού και διάφορες εργασίες που στοχεύουν στην:

α. καταστροφή και ενσωμάτωση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.

β. Διόρθωση τυχόν αδυναμιών του χωραφιού, (συμπύεση, επιφανειακές ανωμαλίες, οξύτητα, αλκαλίωση κ.λ.π.).

γ. προετοιμασία της επιφάνειας του χωραφιού.

Πρέπει να είναι έτοιμο για σπορά την άνοιξη, μόνο με ένα ελαφρό σβάρνισμα για να σκεπασθούν τα λιπάσματα και οι ροδιές του ελκυστήρα.

Οι εργασίες οι οποίες γίνονται κατά τη φθινοπωρινή προετοιμασία του χωραφιού είναι οι εξής:

α. Καταστροφή των στελεχών (καλαμιές, καλαμποκιάς, βαμβακιές κ.λ.π.).

Με κατάλληλο στελεχοκόπτη αμέσως μετά την συγκομιδή είναι απαραίτητη εργασία, διότι τα στελέχη, χωρίς τεμαχισμό, εμποδίζουν την σωστή σπορά (βάθος, αποστάσεις).



Εικ.4 Στελεχοκόπτης και όργωμα βαμβακιός .

β. Φρεζάρισμα.

Πριν το Φθινοπωρινό όργωμα, τεμαχίζει και παραχώνει τις ρίζες της προηγούμενης καλλιέργειας (μηδική, καλαμπόκι, βαμβάκι), και είναι χρήσιμο στις περιπτώσεις που δεν έχει ικανοποιητικό αποτέλεσμα μόνο το όργωμα-σβάρνισμα.



Εικ.5 Φρεζάρισμα πριν το άργωμα .

#### γ. Ισοπέδωση.

Βοηθάει το χωράφι να στεγνώσει γρηγορότερα την άνοιξη, επιτρέποντας πρόιμη σπορά, και να ποτίζεται ομοιόμορφα το καλοκαίρι, μειώνοντας το σάπισμα των τεύτλων.



Εικ.6 Ισοπέδωση



Εικ.7 Ανεπαρκής ισοπέδωση

#### δ. Βελτίωση της Οξύτητας του εδάφους.

Η προσθήκη κάθε 4-5 χρόνια οσβεστοϊλύος ζαχαρουργείου στα όξινα εδάφη ή γύψου στα αλκαλιωμένα, βελτιώνει ιδιαίτερα τις αποδόσεις των τεύτλων και των επόμενων καλλιεργειών. Η ασβεστοϊλός διατίθεται από τα ζαχαρουργεία της Ε.Β.Ζ. δωρεάν.



Εικ.8 Ασβέστωση όξινων εδαφών

ε. Λίπανση.

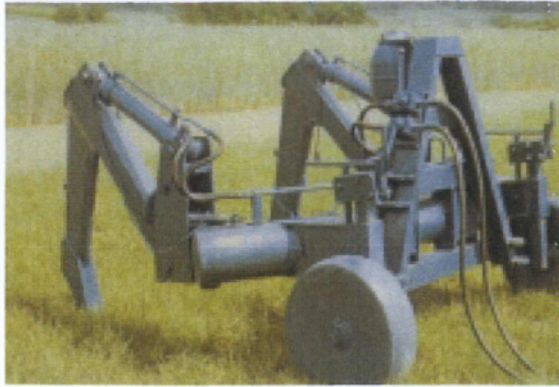
Τα απλά φωσφορικά και καλιούχα λιπάσματα, μπορούν να προστεθούν πριν το Φθινοπωρινό όργωμα ή σβάνισμα ώστε μέχρι την άνοιξη να προχωρήσουν στο βάθος που αναπτύσσονται οι περισσότερες ρίζες των τεύτλων.

στ. Εφαρμογή των νηματοδοκτόνων.

Είναι απαραίτητη στα αμμώδη χωράφια που έχουν κομβοηματώδεις.

ζ. Υπεδαφοκαλλιέργεια.

Η εφαρμογή της, κάθε 4-5 χρόνια, είναι πολύ ωφέλιμη, στα βαριά κυρίως εδάφη, διευκολύνοντας την συγκράτηση νερού (αραιότερα ποτίσματα) και την ανάπτυξη των ριζών. Επιβάλλεται όμως να γίνεται, πριν το όργωμα με μεγάλους ελκυστήρες σε ξηρό έδαφος με απλό ή σταυρωτό πέρασμα.



Εικ.9 Υπεδάφιο άροτρο



Εικ.10 Βαθείά Υπεδαφοκαλλιέργεια



Εικ.11 Αριστερά τεύτλα που αναπτύχθηκαν σε χωράφι που δέχτηκε υπεδάφιο όργωμα . Δεξιά ,τεύτλα από το «μάρτυρα» .

#### η. Το όργωμα.

Είναι η βασική και απαραίτητη ετήσια φθινοπωρινή καλλιεργητική εργασία με την οποία χαλαρώνουμε το έδαφος, παραχώνουμε τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας και φέρνουμε στην επιφάνεια εχθρούς των τεύτλων, (έντομα, ζιζάνια, νηματώδεις κ.λ.π.) ώστε να καταστραφούν από τον Ήλιο και τους παγετούς. Προτιμούμε αναστρεφόμενα άροτρα με πυκνά υνιά ώστε να αποφεύγονται οι μεγάλες αυλακιές.



Εικ.12 Αναστρεφόμενο άροτρο, διατηρεί την ισοπέδωση.

#### θ. Χειμερινό σβάρνισμα.

Τα μεγάλα σβώλια του οργώματος και τα Φθινοπωρινά ζιζάνια τα καταστρέφουμε το χειμώνα με καλλιεργητή ή διάφορες σβάρνες, ώστε το χωράφι τον Φεβρουάριο να μπορεί να σπαρθεί μετά από ένα μόνο ελαφρύ σβάρνισμα.

Όλες οι παραπάνω εργασίες πρέπει να γίνονται όσο το δυνατόν νωρίτερα σε ξηρά χωράφια, για να πετυχαίνουν καλύτερα το στόχο τους και κυρίως να μη συμπιέζουν το έδαφος δημιουργώντας ασφυξία στις επόμενες καλλιέργειες.

## 2.4 ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΧΩΡΑΦΙΟΥ

Την επιλογή του κατάλληλου χωραφιού για καλλιέργεια τεύτλων και τη σωστή καλοκαιρινή - χειμωνιάτικη προετοιμασία του, ακολουθεί η διαδικασία της ανοιξιάτικης προετοιμασίας ή προετοιμασία της σποροκλίνης, με επεμβάσεις που γίνονται αφού περάσουν οι κακοκαιρίες του χειμώνα (συνήθως Φεβρουάριος) λίγο πριν από την σπορά.

Αυτό εξασφαλίζεται τις περισσότερες φορές με ελαφρά μηχανήματα, όπως ο καλλιεργητής, η σιδερένια οδοντωτή σβάρνα, χωρίς να πειράζει το βαθύτερο στρώμα που σχεδόν πάντα αυτήν την εποχή είναι αρκετά καθισμένο και υγρό.

Πολλοί παραγωγοί αντί να χρησιμοποιήσουν καλλιεργητή κάνουν δισκοσβάρνισματα. Η δισκοσβάρνα είναι εργαλείο βαρύτερο από τον καλλιεργητή, ρυθμίζεται σε ένα ελάχιστο επιθυμητό βάθος, καλλιεργεί συνήθως βαθιά και ζημιώνει το ρώγο του χωραφιού. Γι'αυτό την άνοιξη πρέπει να προτιμάται η καλλιέργεια με καλλιεργητή και όχι με δισκοσβάρνα.



Εικ.13 Ανοιξιάτικη προετοιμασία σε στρωμένο από το χειμώνα χωράφι

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι κυρίως να εξασφαλιστεί περιβάλλον κατάλληλο για το φύτευμα του σπόρου και την πρώτη ανάπτυξη των φυτών. Με την ίδια εργασία ενσωματώνονται στο έδαφος τα βασικά λιπάσματα, καθώς και τα ζιζανιοκτόνα και εντομοκτόνα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν. Επίσης καταστρέφονται και τα φθινοπωρινά ζιζάνια που φύτεωσαν στο μεσοδιάστημα.

Αυτό που πρέπει κυρίως να προσέξουμε κατά την ανοιξιάτικη προετοιμασία είναι:

α. Το ρώγο του χωραφιού. Να μη βιαστούμε ν' αρχίσουμε την προετοιμασία, πριν μας το επιτρέψει η υγρασία του χωραφιού. Υπάρχει κίνδυνος να βγάλουμε στην επιφάνεια μεγάλους λασπερούς σβώλους που αν ξεραθούν την Άνοιξη δεν ψιλοχωματίζονται πλέον με μηχανήματα. (Μόνο με παγετό τον επόμενο χειμώνα).

β. Τα πολλά περάσματα. Το σωστό είναι να προετοιμαστεί το χωράφι με ένα ή το πολύ, σε ανάγκη, με δύο περάσματα. Τα περισσότερα συμπιέζουν το έδαφος, που είναι ακόμη υγρό, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τεύτλα με πολυριζίες ή σε πολύ συμπιεσμένα χωράφια, ρίζες με το μεγαλύτερο μέρος να εξέχει από το έδαφος, μειώνοντας έτσι την παραγωγή (μικρές ρίζες, μεγάλες απώλειες κατά τη συγκομιδή).

γ. Το βάθος κατεργασίας. Επιδίωξή μας είναι να δημιουργήσουμε ένα επιφανειακό στρώμα σχετικά ψιλοχωματισμένου εδάφους, πάχους 3-5 εκατοστών δίχως να ενοχλήσουμε το πιο κάτω συμπαγές και περισσότερο υγρό έδαφος όπου η σπαρτική μηχανή θα πρέπει να εναποθέσει τον σπόρο, προκειμένου να εξασφαλιστεί το



φύτρωμά του.

Συνεπώς πρακτικά το βάθος κατεργασίας πρέπει να είναι τόσο ώστε ίσα-ίσα να καλύπτονται τα ίχνη των τροχών του τρακτέρ. Αυτό όμως προϋποθέτει:

1. Στρωμένο χωράφι πριν από τους παγετούς του χειμώνα, που σημαίνει ισοπεδωμένο δίχως βαθιές αυλακιές και μεγάλους σβώλους.



Εικ.14 Πολύ μεγάλα σβώλια

2. Φαρδείς ή διπλούς τροχούς του τρακτέρ ώστε να μεγαλώσει η επιφάνεια συμπίεσης του τρακτέρ περιορίζοντας έτσι το βάθος της ροδιάς.

3. Χρήση κατάλληλων εργαλείων προετοιμασίας που σημαίνει ελαφρά κατεργασία του εδάφους, με ταυτόχρονο επιφανειακό ψιλοχωμάτισμα (3-5 εκατοστά). Συνιστάται η οδοντωτή βαρέως τύπου σβάρνα συνδυασμένη με περιστροφικό ψιλοχωματιστή που μπορεί όταν χρειάζεται να ρυθμίζει το βάθος εργασίας. Απαιτείται κατά την εφαρμογή, αυξημένη ταχύτητα του τρακτέρ (8-10 Km/h). Επίσης, σε συμπιεσμένα, από νεροκράτημα χωράφια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η δισκοσβάρνα.

Γενικά πρέπει να επισημάνουμε ότι περισσότερη προσοχή στην προετοιμασία χρειάζονται τα βαριά εδάφη, διότι δύσκολα κατεργάζονται και δύσκολα επανέρχονται στη σωστή κατάσταση αν γίνει κάποιο λάθος στην κατεργασία (οπότε εφαρμόζονται, για διόρθωση, επανωτές φρέζες, με αποτέλεσμα να γίνει υπερβολική συμπίεση του χωραφιού σε βάθος, απώλειες επιφανειακής υγρασίας λόγω βάθους εργασίας της

φρέζας και αφράτου εδάφους κ.λ.π.). Τα εδάφη αυτά άλλωστε αποτελούν και την πλειοψηφία των τευτλοχωραφιών.

Στα πολύ ελαφρά εδάφη, αν έχουμε πολλές βροχές το χειμώνα, συμπιέζονται πολύ και είναι πολλές φορές απαραίτητη βαθύτερη ανοιξιάτικη κατεργασία ή όργωμα που μπορούν να γίνουν χωρίς σημαντικό κίνδυνο.



Εικ.15 Πολύριζα και κανονικά τεύτλα σε συμπιεσμένο και κανονικό έδαφος

## 2.5 ΣΠΑΡΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΤΕΥΤΛΩΝ

Οι σπαρτικές μηχανές μέχρι τώρα ήταν εξάσειρες αλλά τα τελευταία χρόνια, με σκοπό την μείωση της συμπίεσης του εδάφους και του κόστους σποράς, άρχισαν να προωθούνται σε περιοχές με μεγάλα και ισοπεδωμένα χωράφια οι δωδεκάσειρες.

Ανάλογα δε με τον δίσκο διανομής του σπόρου διακρίνονται σε πνευματικές και μηχανικές ακριβείας.



Εικ.16 Δωδεκάσειρη σπαρτική μηχανή τεύτλων

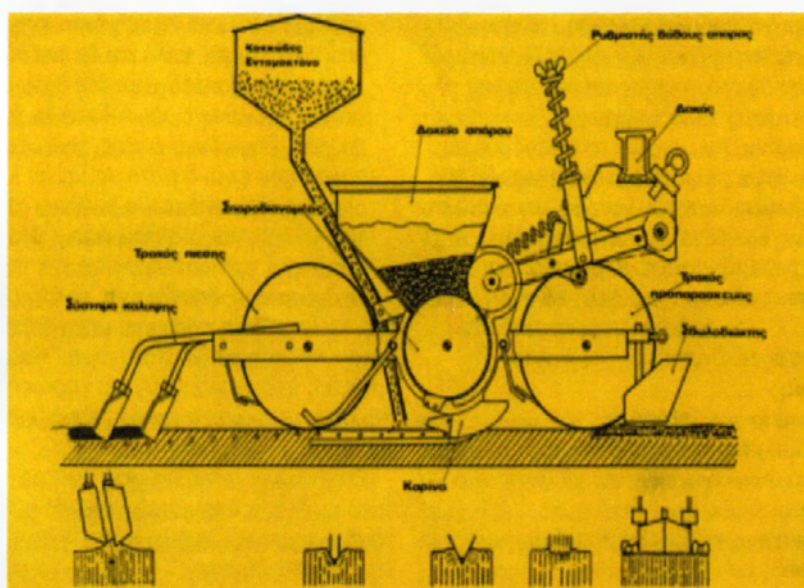
Τα βασικά τμήματα της σπαρτικής είναι:

- Η ορθογωνική δοκός με τρία σημεία στήριξης στα υδραυλικά του ελκυστήρα.
- Δύο τροχοί εργασίας που στηρίζουν τη μηχανή και δίνουν κίνηση στους διανομείς σπόρου και άλλων εφοδίων (απεντομωτικό, λίπασμα).
- 6 ή 12 σποροκιβώτια.
- Σύστημα γραναζιών για τη ρύθμιση της ταχύτητας του διανομέα και τελικά των σπόρων / στρέμμα.
- 2 γραμμοχάρακτες-οδηγούς ευθύγραμμης σποράς.
- Σποροδιανομέας.
- Καρίνα και λάμες ή τροχούς για τη διάνοιξη αυλακιών και σκέπασμα αντίστοιχα.

- Συμπληρωματικά, για γραμμική εφαρμογή απεντομωτικού, λιπάσματος, ζιζανιοκτόνου, τοποθετούνται δοχεία και συστήματα διανομής τους.

Στις πνευματικές μηχανές υπάρχει επί πλέον η αεραντλία αναρρόφησης, συνδεδεμένη με το δυναμολήπτη του ελκυστήρα.

Στις σύγχρονες σπαρτικές υπάρχουν επίσης διάφορα όργανα μέτρησης ή και ρύθμισης της έκτασης, του αριθμού σπόρων, των στροφών και της υποπίεσης της αεραντλίας κ.λ.π.



Σχήμα 2 . Σχεδιάγραμμα σπαρτικού σώματος

Σε κάθε σποροκιβώτιο, με αρκετές παραλλαγές στους διάφορους τύπους των μηχανών, υπάρχουν τα εξής συστήματα:

- Σβολοδιώκτης σε σχήμα ανοικτού V για την απομάκρυνση μεγάλων σβώλων και ριζών προηγούμενης καλλιέργειας.
- Τροχός προετοιμασίας του εδάφους με ελαφρά συμπίεση.
- Καρίνα, συνήθως σε σχήμα κλειστού V, η οποία ανοίγει μικρό τριγωνικό αυλάκι, βάθους 1-2 εκατοστών.

- Ελατήριο ρύθμισης του βάθους σποράς.
- Δοχείο σπόρων.
- Καδένα μετάδοσης της κίνησης στον σποροδιανομέα.
- Σποροδιανομέας με οπές 2mm (πνευματικές) ή 4mm (μηχανικές), ο οποίος παίρνει ένα σπόρο από το δοχείο και τον τοποθετεί στο αυλάκι σποράς.
- Εξολκέας που βοηθά το σπόρο να πέσει από τον σποροδιανομέα.
- Στενός τροχός συμπίεσης του σπόρου, μέσα στο αυλάκι σποράς ώστε να ενσωματωθεί στο υγρό έδαφος.
- Λάμες ή τροχοί για την κάλυψη του σπόρου και δημιουργία αναχώματος ύψους 1-2 εκατοστών για την προστασία της γραμμής σποράς από νεροκράτημα και κρούστα.

### 2.5.1 Ρυθμίσεις σπαρτικής μηχανής

Πριν από την περίοδο σποράς ρυθμίζεται η θέση και απόσταση μεταξύ των σποροκιβωτίων σε συνδυασμό με τον ελκυστήρα που θα χρησιμοποιηθεί και τα άλλα μηχανήματα τευτλοκαλλιέργειας της περιοχής (σκαλιστήρια, ψεκαστικά, συγκομιστικές κ.λ.π).

Η καθιερωμένη απόσταση μεταξύ γραμμών είναι 50 εκ., και σε λίγες περιοχές, παραμένει παραδοσιακά σε 45 εκ.

Ανάλογα με την απόσταση μεταξύ των σποροκιβωτίων και μεταξύ των τροχών του ελκυστήρα ρυθμίζονται οι γραμμοχάρακτες.

Η απόσταση σπόρων επί της γραμμής εξαρτάται κυρίως από το

αναμενόμενο ποσοστό φυτρώματος και δευτερευόντως από την δυνατότητα και το κόστος αραιώματος και την απόφαση πρέπει να την πάρει ο καλλιεργητής.

Το βάθος σποράς, στις πρώιμες σπορές και στα ψιλοχωματισμένα χωράφια μπορεί να είναι 2 εκ. ενώ σε δυσκολότερες συνθήκες 3-4 εκ. Όπου σπέρνουμε σε βάθος μεγαλύτερο από 4 εκ. για να υπάρχει υγρασία, το φυτάριο είτε δεν φθάνει στην επιφάνεια είτε λόγω αδυναμίας καταστρέφεται με την πρώτη δυσκολία.

## 2.5.2 Χειρισμός σπαρτικής μηχανής

Αρχίζουμε τη σπορά με 12 σειρές στα κεφαλάρια του χωραφιού και στην συνέχεια παράλληλα προς την μεγαλύτερη και ευθύγραμμη πλευρά του χωραφιού, προσέχοντας ώστε οι σειρές σποράς να είναι ευθύγραμμες, για να αποφύγουμε μελλοντικές ζημιές στο σκάλισμα ως τη συγκομιδή.

Όλα τα συστήματα διανομής και τοποθέτησης του σπόρου λειτουργούν κανονικά σε ορισμένες ταχύτητες, που καθορίζει ο κατασκευαστής και συνήθως δεν ξεπερνούν τα 4-5 χιλιόμετρα /ώρα, δηλαδή το κανονικό περπάτημα του ανθρώπου.

Ο καλλιεργητής πρέπει τουλάχιστον στις πρώτες 3-4 διαδρομές να ακολουθεί την μηχανή, προσέχοντας τη λειτουργία όλων των συστημάτων σποράς (ελέγχος στην πτώση του σπόρου, γυρίζοντας στον αέρα τον τροχό κίνησης των σποροδιανομέων, και συγκρίνοντας μεταξύ τους τον υπόλοιπο σπόρο των σποροκιβωτίων).

Στα υγρά και βαριά χωράφια, όπου μαζεύεται λάσπη στους τροχούς και την καρίνα, η προσοχή πρέπει να είναι συνεχής.

Στα ελαφρά εδάφη, ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στην ρύθμιση και τη διατήρηση του βάθους σποράς.

Στις πνευματικές μηχανές διατηρούμε συνεχώς υψηλές στροφές στον δυναμολήπτη για να μην έχουμε κενά και άσπαρτα τμήματα του χωραφιού. Η υποπίεση ρυθμίζεται ανάλογα με το είδος του σπόρου (γυμνό - κουφέτο).

## 2.6 ΣΠΟΡΟΙ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Οι καλλιεργούμενες σήμερα στη χώρα μας ποικιλίες είναι όλες ευρωπαϊκής προέλευσης. Η ΕΒΖ μέχρι το 1975 προμήθευε τους παραγωγούς αποκλειστικά με σπόρους που προερχόταν από ξένες χώρες. Από το 1975 και μετά άρχισε τον αναπολλαπλασιασμό σπόρων ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα με βασικό γενετικό υλικό με ποικιλίες που προερχόταν από ξένους σποροπαραγωγικούς οίκους. Με την παραγωγή ελληνικού τευτλόσπορου η ΕΒΖ διαθέτει στους τευτλοπαραγωγούς σπόρο σε τιμές πολύ χαμηλότερες από τις διεθνείς και κυρίως με υψηλές αποδόσεις, περιεκτικότητας σε ζάχαρη και αντοχή στις ασθένειες.

Οι ποικιλίες διακρίνονται βασικά σε μονόσπερμες και πολύσπερμες. Όλοι οι σπόροι που χρησιμοποιούνται στην χώρα μας είναι γενετικά μονόσπερμοι (δίνουν ένα μόνο φυτό όταν βλαστάνουν, σε αντίθεση με τον πολύσπερμο που είναι συγκάρπιο με 2-5 σπέρματα τα οποία όταν φυτρώσουν δίνουν αντίστοιχα 2-5 φυτά), πιστοποιημένοι και διαμετρημένοι, περασμένοι δηλαδή από ειδικά κόσκινα ώστε να κρατηθούν οι σπόροι με ορισμένο μέγεθος (διαμέτρου 3,5-4,75 χιλιοστά) για να μπορούν να σπαρθούν με ακρίβεια ένας-ένας.

Διατίθενται σε κουτιά (ή σακούλες) που έχουν διαφορετικό βάρος, αλλά περιέχουν πάντα τον ίδιο αριθμό σπόρων δηλ. μία Μονάδα των Εκατό Χιλιάδων σπόρων (1 U) που μπορεί να σπείρει 5-8 στρέμματα ανάλογα με την απόσταση σποράς.

Οι σπόροι διακρίνονται σε δύο βασικές μορφές:

### Γυμνός σπόρος

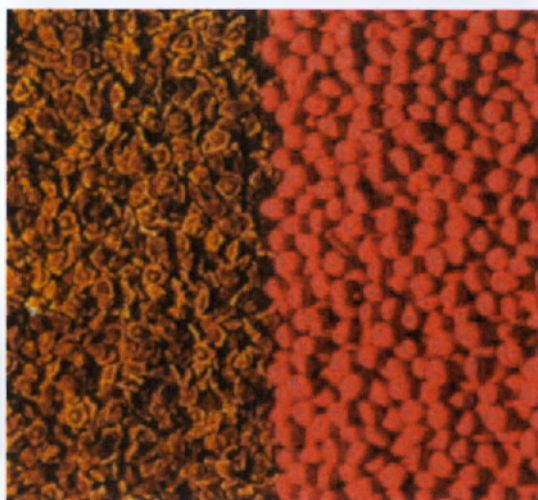
Ο φυσικός πιστοποιημένος και διαμετρημένος σπόρος επενδυμένος με μυκητοκτόνα φάρμακα για προφύλαξη από τήξεις (σαπίλες). Με το σπόρο αυτό χρησιμοποιούμε οπωσδήποτε και κοκκώδες εντομοκτόνο ταυτόχρονα με τη σπορά.

### Κουφετοποιημένος

Είναι ο φυσικός σπόρος, πιστοποιημένος και διαμετρημένος, ντυμένος εξωτερικά με ειδικό υλικό ώστε να αποκτήσει σφαιρικό σχήμα με την ίδια διάμετρο που είπαμε πιο πάνω, για μεγαλύτερη ακρίβεια διανομής στο χωράφι, (αποφεύγουμε κυρίως τη σπορά διπλών σπόρων). Επιπλέον μπορεί, εκτός από μυκητοκτόνα φάρμακα, να περιέχει με ασφάλεια για τη φυτρωτική ικανότητα του σπόρου και εντομοκτόνα, για προστασία από τα έντομα εδάφους (σιδηροσκώληκα) και πολλές

φορές για προστασία από έντομα νεαρών φυτών κυρίως από Άλτη (Ψύλος). Ένα τέτοιο φάρμακο που χρησιμοποιείται τελευταίως σε σημαντικό ποσοστό κουφετοποιημένων σπόρων, είναι το IMIDACLOPRID.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται αυτός ο σπόρος δεν απαιτείται επιπλέον απεντόμωση με κοκκώδες εντομοκτόνο κατά τη σπορά, εκτός ορισμένων χωραφιών με έντονη προσβολή από σιδηροσκουλήκα.



Εικ.17 Αριστερά γυμνός σπόρος, δεξιά κουφετοποιημένος

Στις δύο παραπάνω μορφές σπόρου (Γυμνός και Κουφετοποιημένος) διατίθενται πολλές ποικιλίες ζαχαρότευτλων, μετά από αυστηρή επιλογή, μεταξύ εκατοντάδων ποικιλιών, που δοκιμάζονται από τη Βιομηχανία Ζάχαρης και διακρίνονται ανάλογα με την:

1. Πρωϊμότητα: Σε Πρώιμες (E), Μέσες (N) ,Όψιμες, (Z).

E: είναι ποικιλίες με χαμηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Καλλιεργούνται σε φτωχά και ανεπαρκή αρδευόμενα εδάφη και είναι κατάλληλα για πρώιμες συγκομιδές.

Z: είναι ποικιλίες με μικρή απόδοση σε βάρος και μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Καλλιεργούνται σε γόνιμα εδάφη κατάλληλα για όψιμες συγκομιδές.

N: είναι ποικιλίες ενδιάμεσες με μέση απόδοση βάρους και μέση περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Καλλιεργούνται σε μέσης γονιμότητας εδάφη, επειδή συνδυάζουν καλό ζαχαρικό τίτλο και ικανοποιητική απόδοση σε βάρος.

Όλες οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα ανήκουν σε ενδιάμεσους τύπους: NZ και EN.



## 2 .Ανθεκτικότητα στις Ασθένειες (Κερκόσπορα, Ριζομανία κ.τ.λ.).

Για κάθε αγροτεμάχιο, σε συνεργασία με τον Γεωπόνο της περιοχής μας στην περίοδο υπογραφής των συμφωνητικών καλλιέργειας, πρέπει να αποφασίσουμε την μορφή του σπόρου (Γυμνό ή Κουφέτο) που θα χρησιμοποιήσουμε και ποια κυρίως ποικιλία, λαμβάνοντας υπόψη κυρίως το βαθμό μόλυνσης του χωραφιού από ριζομανία.

Οι πιο ενδιαφέρουσες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι:

Πιν.2 Ποικιλίες ζαχαρότευτλων

<u>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</u>	<u>ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ</u>	<u>ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ</u>
1. ΛΕΣΣΟ	Π	-
2. ΜΠΙΑΝΚΑ	Ο	RR,RC
3. ΚΑΒΕ ΝΤΟΥΚΑ	Μ	-
4. ΒΕΡΙΓΙΝΑ	Ο	RC
5. ΑΝΤΡΙΕΝΝΕ	Ο	-
6. ΚΡΕΖΟΥΣ	Μ	-
7. ΡΙΒΑΛ	Μ	RR
8. Μ ΟΥΛΤΡΑ ΜΟΝΟ	Ο	-
9. ΣΙΕΡΑ	Ο	RR
10. ΡΑΜΟΝΑ	Π	RR
11. ΑΒΑΝΤΑΖ	Π	RR
12. ΑΜΟΣ(ΑΡΕΣ)	Μ	RR
13. ΝΤΟΡΟΘΕΑ	Ο	RR,RC
14. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ	Μ	RC
15. ΡΕΚΟΡΝΤ	Ο	RR
16. ΡΕΖΙ	Ο	-

Π=πρώιμη

Ο=όψιμη

Μ=μεσοπρώιμη

RR=ανθεκτική στη ριζομανία

RC=ανθεκτική στη κερκόσπορα

## 2.7 ΣΠΟΡΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Την επιλογή του κατάλληλου χωραφιού και της σωστής Φθινοπωρινής και Ανοιξιάτικης προετοιμασίας του, ακολουθεί η διαδικασία της σποράς των ζαχαρότευτλων. Αποτελεί την περισσότερο κρίσιμη φάση της καλλιέργειας, διότι ασκεί σημαντική επίδραση σε όλες τις επόμενες καλλιεργητικές φροντίδες, όπως στο σκάλισμα, στον ψεκάσμό, στην άρδευση και κυρίως στη συγκομιδή των τεύτλων.



Εικ.18 Σπορά τεύτλων υπό την παρακολούθηση του καλλιεργητή

### Εποχή σποράς

Η έγκαιρη και σωστή προετοιμασία του χωραφιού παρέχει και τη δυνατότητα της πρώιμης σποράς, με στόχο την πραγματοποίησή της, μέσα στον Φεβρουάριο και μέχρι το πρώτο δεκαήμερο του Μαρτίου. Συνεπώς πρέπει να αξιοποιήσουμε κάθε περίοδο καλοκαιρίας μετά το χειμώνα, χωρίς βέβαια να μπούμε στο χωράφι όταν είναι πολύ υγρό.

Πλεονεκτήματα της πρώιμης σποράς: Καλύτερη αξιοποίηση της υπάρχουσας ακόμη υγρασίας του εδάφους, αυξημένες πιθανότητες βροχόπτωσης, ομοιόμορφο φύτρωμα, καλύτερη ανάπτυξη των φυτών, μικρότερο κόστος ζιζανιοκτονίας, καλύτερη προστασία από τις προσβολές των εντόμων, μεγαλύτερα χρονικά περιθώρια επανασποράς αν χρειαστεί, καλύτερη τελική απόδοση. Η σπορά των τεύτλων διαρκεί μέχρι και τα μέσα Απριλίου.

### Αποστάσεις σποράς μεταξύ των γραμμών

Έχει καθιερωθεί η απόσταση των 50 εκατοστών και σε λίγες περιοχές, παραμένει ακόμη παραδοσιακά σε 45 εκατοστά. Η ακρίβεια της τήρησης της παραπάνω απόστασης, όπως και η ανάλογη ρύθμιση στους γραμμοχαράκτες μετρώνται στο σημείο που οι καρίνες αφήνουν το σπόρο και έχει ιδιαίτερη σημασία για τις επόμενες καλλιεργητικές εργασίες όπως το σκάλισμα, ο ψεκασμός και η συγκομιδή.

### Αποστάσεις σποράς επάνω στη γραμμή

Είναι σημαντική και καθοριστική για την περαιτέρω εξέλιξη της καλλιέργειας και την απόφαση πρέπει να την πάρει ο καλλιεργητής.

Στόχος: Φύτρωμα 8.000 -11.000 φυτά στο στρέμμα, ομοιόμορφα κατανεμημένα, ώστε με τις απώλειες μέχρι το φθινόπωρο να συγκομίσουμε 7.000 - 10.000 τεύτλα, τα οποία θα δώσουν και τις καλύτερες αποδόσεις.

Οι απόσταση που πρέπει να σπείρουμε για να πετύχουμε τον στόχο μας εξαρτάται κυρίως από το αναμενόμενο ποσοστό φυτρώματος (που καθορίζεται από τη φυτρωτική ικανότητα του σπόρου) και δευτερευόντως από τη δυνατότητα και το κόστος αραιώματος.



Εικ.19 Ομοιόμορφο φύτρωμα τεύτλων

Στον Πίνακα φαίνονται ο αριθμός των φυταρίων ανά στρέμμα σε συνδυασμούς διαφορετικών ποσοστών φυτρώματος και αποστάσεων σπόρων επί της γραμμής.

Πίν.3 Φυτά /στρέμμα με απόσταση μεταξύ γραμμών 50 εκ.

Φύτρωμα %	Αποστάσεις σπόρων				
	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm
100	20000	16667	14286	12500	11111
90	18000	15000	13000	11250	10000
80	16000	13333	11429	10000	8889
75	15000	12500	10714	9375	8333
70	14000	11667	10000	8750	7778
65	13000	10833	9286	8125	7222
60	12000	10000	8571	7500	6667
55	11000	9167	7857	6875	6111
50	10000	8333	7143	6250	5556

### Βάθος σποράς

Σε καλά ψιλοχωματισμένα χωράφια και σε πρώτη σπορά, μπορεί να είναι 2 εκατοστά, ενώ σε δυσκολότερες συνθήκες 3-4 εκατοστά.

Όταν το χωράφι εμφανίζεται πολύ αφράτο, υπάρχει κίνδυνος η σπορά να γίνει σε μεγαλύτερο βάθος, διότι το σύστημα ρύθμισης βάθους της μηχανής δε μπορεί να τη συγκρατήσει, με αποτέλεσμα αν δε χάσει την υγρασία το έδαφος, που είναι και το πιθανότερο, το φυτάριο να μη μπορεί να φτάσει στην επιφάνεια, οπότε καταστρέφεται.

Το βάθος πρέπει να ελέγχεται σε κάθε σπαρτικό σώμα, γιατί εάν η φθορά της καρίνας είναι διαφορετική, θα έχουμε διαφορετικά βάθη σποράς και επομένως ανομοιόμορφο φύτρωμα.

## 2.8 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

### 2.8.1 Κλίμα

Η καλύτερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των ζαχαρότευτλων είναι 19-22°C. Στις θερμές περιοχές η επιτυχία της καλλιέργειας είναι αμφίβολη, γιατί οι ρίζες γίνονται μικρές, η δε βλαστική περίοδος είναι περιορισμένη. Σε θερμοκρασίες πάνω από 30°C η αποθήκευση του σακχάρου επιβραδύνεται. Στις ψυχρές δε περιοχές η βλαστική περίοδος είναι μικρή και δεν επιτρέπει την πλήρη ανάπτυξη του φυτού. Κατά το τέλος της περιόδου γίνεται η εναποθήκευση του ζαχάρου στις ρίζες, η οποία ενοείται:

Από δροσερές ημέρες με μεγάλη ηλιοφάνεια που ακολουθούνται από σχετικώς ψυχρές νύχτες.

Με υψηλές θερμοκρασίες της ημέρας, αλλά και με ευνοϊκή θερμοκρασία της νύχτας θεωρούνται ικανοποιητικές.

Από τις ακραίες θερμοκρασίες μεγαλύτερη σημασία έχουν οι χαμηλές θερμοκρασίες. Η βλάστηση του σπόρου αρχίζει στους 3-4°C χρειάζεται δε 3-4 ημέρες θερμοκρασίες μεταξύ 15-25° C . Τα τεύτλα αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες, που δεν πρέπει να είναι κατώτερες των -4°C κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης τους. Σε θερμοκρασία -3°C βλάπτονται τα φύλλα. Αν κατά το τέλος της βλαστικής περιόδου επακολουθήσει θερμός καιρός, τότε μπορεί να αναπτυχθούν νέα φύλλα σε βάρος της περιεκτικότητας σε σάκχαρο.

Το τεύτλο λίγο μετά την βλάστηση ανθίσταται μόνο σε ελαφρούς παγετούς. Η αντίσταση αυτή αυξάνει όσο το φυτό αναπτύσσεται και πλησιάζει στην ωρίμανση, οπότε μπορεί να αντισταθεί και σε σχετικώς ισχυρούς παγετούς.

Η χαμηλή θερμοκρασία επηρεάζει και τον χρόνο εκπτώξεως των ανθικών στελεχών, κατά τρόπο διάφορο στις διάφορες ποικιλίες. Γι'αυτό θα πρέπει να ρυθμίζεται έτσι η εποχή σποράς που να αποφεύγεται ανεπιθύμητη άνθιση κατά τον πρώτο χρόνο.

Φαίνεται ότι το ηλιακό φως επιδρά κατασταλτικώς στις ασθένειες, ενώ η νεφελώδης και υγρή ατμόσφαιρα τις ευνοεί. Πάντως είναι δύσκολο να γίνει διάκριση μεταξύ των επιδράσεων του φωτός, της θερμότητας και της υγρασίας. Υποστηρίζεται

πάντως ότι ο πλούτος των ζαχαρότευτλων σε ζάχαρη εξαρτάται από την ηλιοφάνεια, και ότι είναι ανεξάρτητος της θερμοκρασίας και τέλος οι βροχές ευνοούν την στρεμματική απόδοση, αλλά ελαττώνουν την περιεκτικότητα σε ζάχαρη.

### 2.8.2 Υγρασία

Τα ζαχαρότευτλα είναι φυτά απαιτητικά σε νερό. Αυτό οφείλεται στον σχηματισμό μεγάλης φυτικής μάζας παρά τον μικρό συντελεστή διαπνοής των ζαχαρότευτλων ο οποίος φαίνεται να κυμαίνεται μεταξύ 240-400. Έτσι με κλιματικές συνθήκες όπως της Ελλάδας, απαιτείται άρδευση των ζαχαρότευτλων για την εξασφάλιση ικανοποιητικής παραγωγής. Η πλούσια άρδευση πέραν του κανονικού είναι εξίσου επιβλαβής όσο και η πτωχή. Πάντως όσο περισσότερο είναι ανεπτυγμένα τα τεύτλα τόσο περισσότερη υγρασία χρειάζονται στο έδαφος, και τόσο μεγαλύτερη κατανάλωση νερού κάνουν. Σφοδρές βροχές είναι επιβλαβείς για τα τεύτλα γιατί συμπέζουν την επιφάνεια του εδάφους και παρασύρουν το χώμα της επιφάνειας.

### 2.8.3 Έδαφος

Τα ζαχαρότευτλα είναι δυνατόν να καλλιεργηθούν με επιτυχία σε πολλά είδη εδαφών αλλά αναπτύσσονται καλύτερα σε βαθιά εδάφη με καλή αποστράγγιση και με ενδιάμεση υφή. Πάντως τα ελαφρά εδάφη (πηλώδη έως αμμοπηλώδη) θεωρούνται τα καλύτερα. Το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 7-8. Τα ζαχαρότευτλα αντέχουν σε εδάφη σχετικώς με μεγάλη περιεκτικότητα σε αλκάλια (1-1,5) όχι πάντως μεγαλύτερη των 2,5%.

Επειδή το ζαχαρότευτλο είναι φυτό με βαθύ ριζικό σύστημα, πρέπει να αναπτύσσεται σε βαθιά χαλαρά εδάφη, για την παραγωγή ριζών καλού σχήματος. Το έδαφος πρέπει να κρατά επαρκή εδαφική υγρασία και να στραγγίζει καλά, έτσι ώστε η ανάπτυξη του φυτού την άνοιξη να προχωρεί κανονικά, και η συγκομιδή του φυτού κατά το φθινόπωρο να μην παρουσιάζει δυσκολίες. Κατά τη διάρκεια της περιόδου συγκομιδής που ως συνήθως αρχίζει τον Αύγουστο και τελειώνει το Δεκέμβριο, τα μηχανήματα εξαγωγής και οι ελκυστήρες με τις πλατφόρμες πρέπει να κινούνται ελεύθερα στους αγρούς. Όσα, συνεπώς εδάφη δυσκολεύουν τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να αποφεύγονται για την τευτλοκαλλιέργεια. Αν εξαιρέσει κανείς τα αργιλώδη

και τα πολύ λεπτά ασβεστώδη εδάφη, όλα σχεδόν τα αροτριάια εδάφη της χώρα μας προσφέρονται για την ανάπτυξη των τεύτλων.

Η ύπαρξη στο υπέδαφος σκληρών τηγανιών (hard pans) μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα για την ανάπτυξη των ριζών. Αν υπάρχουν τέτοια τηγάνια πρέπει να καταστρέφονται με το υπεδάφιο άροτρο, γιατί αλλιώς η παραγωγή μειώνεται, μια και αυξάνει ο αριθμός των οδοντωτών ριζών.

Αν λάβουμε υπ' όψη την υδατοϊκανότητα, ως κριτήριο για την αξιολόγηση των εδαφών για την τευτλοκαλλιέργεια, τα βαριά εδάφη κρατούν μεν περισσότερη υγρασία συγκριτικά με τα ελαφρά, αλλά μικρό μόνο τμήμα αξιοποιείται απ' τις ρίζες. Με βάση το κριτήριο αυτό καλύτερα είναι τα εδάφη με λεπτή αμμώδη υφή που συνδυάζουν την μεγάλη υδατοϊκανότητα με τη συνεχή απελευθέρωση της υγρασίας από τις αναπτυσσόμενες ρίζες. Δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία ότι τα καλύτερα εδάφη είναι τα φυσικώς γόνιμα. Η καλλιέργεια μπορεί να γίνει και σε πτωχά εδάφη, αν τύχουν του κατάλληλου χειρισμού.

## Κεφάλαιο 3

### ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΤΩΝ ΤΕΥΤΛΩΝ

#### 3.1 ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Είναι γνωστή η μεγάλη σημασία της λιπάνσεως σε όλα τα καλλιεργούμενα φυτά, ιδιαίτερα σε εκείνα που απομακρύνουν μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος όπως τα ζαχαρότευτλα. Τα ζαχαρότευτλα χαρακτηρίζονται ως φυτά με υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία, λόγω κυρίως του μεγάλου παραγωγικού δυναμικού του. Η απόδοση και ο ζαχαρικός τίτλος εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τη σωστή λίπανση. Από τα λιπαντικά στοιχεία που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για την τευτλοκαλλιέργεια στη χώρα μας είναι το άζωτο και ο φώσφορος.

Συμπτώματα έλλειψης καλίου ή άλλων στοιχείων δεν προέκυψαν μέχρι στιγμής. Σποραδικώς παρατηρούνται και συμπτώματα ανεπάρκειας μερικών θρεπτικών ιχνοστοιχείων (Bo, Mn, Zn) τα οποία όμως είναι συνήθως περιοδικού και ασθενούς χαρακτήρος και δεν φαίνεται να έχουν έστω και τοπικά, αξιόλογη επίδραση στις αποδόσεις.



Εικ.20 Λιπασματοδιανομέας



ΛΙΠΑΣΜΑ: Το φαγητό που τρέφει τα ζαχαρότευτλα. Κάνει τα φυτά πιο ζωνρά, πιο παραγωγικά.

Αν λάβουμε υπόψη ότι η ζάχαρη φτιάχνεται στα φύλλα των ζαχαρότευτλων, τότε η σωστή θρέψη πρέπει να φαίνεται στην καλή εμφάνιση του φυλλώματος.



Εικ.21 Η σωστή θρέψη φαίνεται στην καλή εμφάνιση του φυλλώματος

- Σωστή θρέψη σημαίνει επάρκεια στην ποσότητα των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων N-P-K (Άζωτο - Φωσφόρο - Κάλιο) στη σωστή αναλογία.
- Τα φυτά καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες από αυτά τα στοιχεία, που προέρχονται από τη φυσική γονιμότητα του χωραφιού και από τη χρήση λιπασμάτων .
- Ωστόσο, και άλλα θρεπτικά στοιχεία (Μαγνήσιο, Βόριο, Ψευδάργυρος, Μαγγάνιο, κ.ά.) θεωρούνται απαραίτητα σε πιο μικρές ποσότητες. Προστίθενται και αυτά με λιπάσματα (ή με ψεκασμούς), όταν δεν είναι επαρκώς διαθέσιμα στο έδαφος .
- Ένα θρεπτικό στοιχείο στο έδαφος είναι διαθέσιμο όταν είναι (ή θα γίνει) προσιτό στις ρίζες των φυτών.

Σε ξηρά και σφιγτά γωράφια τα θρεπτικά στοιχεία γίνονται σχεδόν μη διαθέσιμα, έστω και αν αυτά υπάρχουν στο έδαφος.

Η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων εκδηλώνεται με χαρακτηριστικά γνωρίσματα στην εμφάνιση των φύλλων και, συνήθως, στην καθυστερημένη ανάπτυξη των φυτών.

## ΑΖΩΤΟ

Το άζωτο παίζει σπουδαίο ρόλο στην καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων και επηρεάζει σημαντικά τόσο την απόδοση των ριζών όσο και την απόδοση των κορυφών. Οι υπερβολικές όμως δόσεις αζώτου επιδρούν δυσμενώς στην ποιότητα του χυμού των τεύτλων και στη μείωση του στρεμματοζάχαρου.

Αν και η ποσότητα του αζώτου που απαιτείται επηρεάζεται από το χρόνο καλλιέργειας, την εποχή συγκομιδής, τις καιρικές και εδαφικές συνθήκες και την άρδευση, φαίνεται πως 8-14 μονάδες είναι αρκετές.

Από τις παραπάνω μονάδες N, οι 5-10 προσθέτονται στο έδαφος σε αμμωνιακή μορφή πριν από τη σπορά (βασική λίπανση) ενώ οι άλλες 3-4 δίνονται επιφανειακά σε 1 ή το πολύ 2 δόσεις σε νιτρική μορφή. Η επιφανειακή λίπανση πρέπει να γίνεται μετά το φύτευμα αφ' ενός και μετά το αραίωμα αφ' ετέρου. Σε καμία όμως περίπτωση δεν πρέπει να χορηγείται αζωτούχο λίπασμα μετά το τέλος Μαΐου, γιατί συντελεί στη μείωση του ζαχαρικού τίτλου και τον υποβιβασμό της ποιότητας του χυμού.



Εικ.22 Επάρκεια (πάνω) και έλλειψη (κάτω) Αζώτου. Η διαφορά θρέψης φαίνεται στην ένταση του πράσινου χρώματος στο φύλλωμα της καλλιέργειας. Μετέπειτα, θα εμφανιστεί και στο ρυθμό ανάπτυξης των φυτών, που θα καταλήξει σε διαφορετικές αποδόσεις τεύτλων.

## ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Ο φώσφορος ευνοεί σημαντικά τη ανάπτυξη των νεαρών φυτών και την απόδοση σε ρίζες, ενώ δεν φαίνεται να ασκεί σοβαρή επίδραση στην περιεκτικότητα

σε ζάχαρη. Οι ανάγκες των τεύτλων σε φωσφορούχο λίπανση είναι κατά κανόνα μικρότερες απ'ότι σε άζωτο. Πειράματα της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζαχάρεως (EBZ) έχουν δείξει πως 10 μονάδες P πρέπει να θεωρούνται ικανοποιητικές. Η φωσφορική λίπανση πρέπει να γίνεται κατά την άνοιξη πριν την σπορά ή με ενσωμάτωση με ειδικό λιπασματοδιανομέα που προσαρμόζεται στη σπαρτική μηχανή των ζαχαρότευτλων.



Εικ.23 Επάρκεια (αριστερά) και έλλειψη (δεξιά) Φωσφόρου . Η διαφορά θρέψης φαίνεται , στον καθυστερημένο ρυθμό ανάπτυξης των φυτών . Εκδηλώνεται κυρίως στα πρώτα στάδια της καλλιέργειας , που έχουν κρίσιμη σημασία για την τελική παραγωγή .



Εικ.24 Συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου σε νεαρά φυτά ζαχαρότευτλων .

## ΚΑΛΙΟ

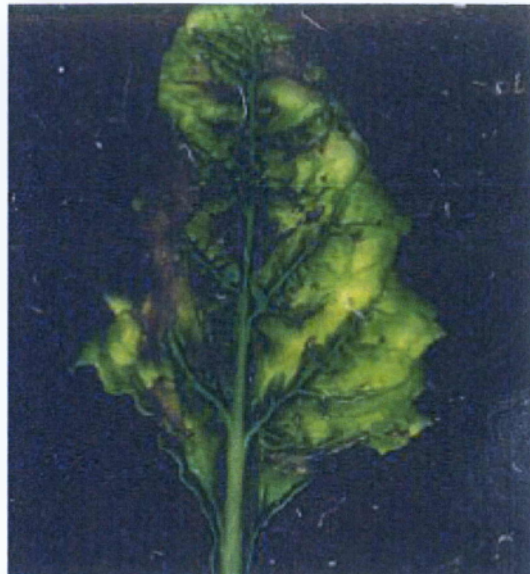
Το κάλιο σε συνδυασμό με το N συντελεί στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων σε ρίζες και ζάχαρη, καθώς και στον μετριασμό των δυσμενών επιδράσεων του υπερβολικού αζώτου.



Εικ.25 Συμπτώματα έλλειψης καλίου

### Λοιπά στοιχεία

Από τα άλλα στοιχεία, μεγαλύτερη σημασία για την καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων έχουν τα:Ca, Na, Mg, Βο. Όταν τα εδάφη είναι όξινα η προσθήκη Ca αυξάνει τις στρεμματικές αποδόσεις. Ομοίως το Na συντελεί στη βελτίωση των αποδόσεων, όταν το επίπεδο του καλίου είναι χαμηλό. Η παρουσία του Mg είναι απαραίτητη, αν λάβει κανείς υπ' όψιν του ότι για να παραχθούν 4 τόνοι ρίζες και 3 τόνοι φύλλα κατά στρέμμα χρησιμοποιούνται από το έδαφος 60 χλγρ MgO. Η έλλειψη βορίου είναι γνωστή ως “σήψη της καρδιάς”. Αυτό συμβαίνει σε εδάφη αμμώδη, ουδέτερα ή αλκαλικά και τα συμπτώματα είναι περισσότερο εμφανή κάτω από συνθήκες ξηρασίας. Αν η προσθήκη βορίου με ψεκασμό έχει κάποιο αποτέλεσμα καλά είναι στα εδάφη που αναμένεται έλλειψη βορίου να προστίθεται στο έδαφος 2,5 χιλ/στρ, βόρακος κατά την προετοιμασία της σποροκλίνης. Επίσης χρησιμοποιούνται βοριούχες ενώσεις για τον ψεκασμό του φυλλώματος, όπως SOLUBOR 1%, σε ποσότητα 40 λίτρα διαλύματος /στρέμμα. Ο ψεκασμός αυτός δίνει άμεσα αποτελέσματα.



Εικ.26 Έλλειψη μαγνησίου:σοβαρή χλώρωση και νέκρωση σε ώριμο φύλλο



α)



β)



γ)

Εικ.27 "Καμμένη καρδιά" από έλλειψη Βορίου όπως εξελίσσεται σε τρεις φάσεις (α),(β),(γ) .



Εικ.28 Φύλλο με έλλειψη Μαγγανίου . Μεσονεύρια διαστήματα , πριν αρχίσουν να εκδηλώνονται οι νεκρώσεις ιστών .



Εικ.29 Έλλειψη σιδήρου με πιτσιλωτές χλωρώσεις .



Εικ.30 Έλλειψη ψευδαργύρου με κιτρινίσματα , νεκρώσεις , σαφή διάκριση νεύρων .



Εικ.31 Έλλειψη χαλκού: ξεθώριασμα σε μέρος του φύλλου .

Γίνεται κατανοητό ότι η έλλειψη ενός θρεπτικού στοιχείου (που την ονομάζουμε τροφοπενία) φαίνεται με χαρακτηριστικά συμπτώματα.

Ωστόσο μια τροφοπενία μπορεί να υφίσταται ακόμη και πριν εκδηλωθούν τα συμπτώματα («κρυφή» τροφοπενία).

Η θεραπεία τους δεν είναι πάντοτε αποτελεσματική, ενώ κοστίζει λόγω πρόσθετης χρήσης λιπασμάτων και ψεκασμών. Η ζημιά στην παραγωγή που έχει ήδη προκληθεί, συνήθως, δεν επανορθώνεται.

Κάθε τροφοπενία έχει την ιδιαιτερότητά της. Πιθανότατα να οφείλεται σε χαρακτηριστικές ιδιότητες του χωραφιού (pH, ανθρακικό ασβέστιο, πατημένο ξηρό χώμα, κ.λ.π.), να έχει σχέση με την ανάπτυξη των φυτών (μικρό ριζικό σύστημα, κ.ά.), ή με τον καιρό (π.χ πολλές βροχές). Η αναγνώριση των αιτιών σε κάθε χωράφι είναι απαραίτητη. Φυτά τεύτλων με συμπτώματα τροφοπενιών είναι, συχνά, πιο

ευαίσθητα στην προσβολή ασθενειών (Κερκοσπορίαση, κ.ά.) και παρασίτων (Κουσκούτα).

Οι ανάγκες των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία είναι περίπου γνωστές (έχουν ήδη μετρηθεί). Ένα μέρος των αναγκών αυτών (συνήθως το μεγαλύτερο) θα ικανοποιηθεί από τη φυσική γονιμότητα του χωραφιού. Το μέρος αυτό μπορεί να εκτιμηθεί με εδαφολογική ανάλυση. Το υπόλοιπο μέρος μπορεί να ικανοποιηθεί με το λίπασμα.

Δόση λιπάσματος μικρότερη της ΑΡΙΣΤΗΣ ΔΟΣΗΣ καταλήγει σε μικρότερο Βάρος Ριζών και χαμηλότερο εισόδημα.

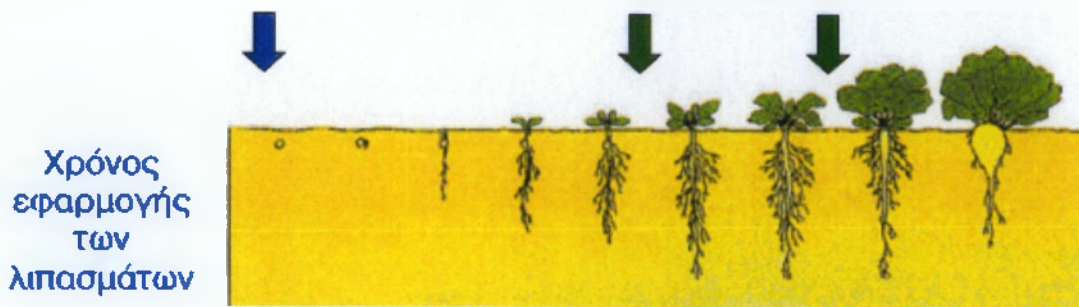
Δόση λιπάσματος μεγαλύτερη της ΑΡΙΣΤΗΣ ΔΟΣΗΣ ρίχνει το Ζαχαρικό Τίτλο (POL) και καταλήγει, επίσης, σε χαμηλότερο εισόδημα.

Κάθε χωράφι θέλει τη δική του ΑΡΙΣΤΗ ΔΟΣΗ. Η δόση αυτή μπορεί να αλλάζει από χρονιά σε χρονιά (λόγω της προηγούμενης καλλιέργειας, των προηγούμενων λιπάνσεων και αποδόσεων του χωραφιού).

Πιν.4 Άριστες δόσεις λιπάσματος

Η ΜΕΣΗ ΑΡΙΣΤΗ ΔΟΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΗΤΑΝ	
<b>ΑΖΩΤΟ</b>	12 – 14 λιπαντικές μονάδες (χλγ.Ν) / στρέμμα
<b>ΦΩΣΦΟΡΟΣ</b>	9 – 11 λιπαντικές μονάδες (χλγ.Ρ <sub>2</sub> Ο <sub>5</sub> ) / στρέμμα
<b>ΚΑΛΙΟ</b>	0 – 45 λιπαντικές μονάδες (χλγ.Κ <sub>2</sub> Ο) / στρέμμα

Όταν η ΑΡΙΣΤΗ ΔΟΣΗ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ είναι μεγάλη, τότε η ποσότητα του λιπάσματος πρέπει να δίνεται τμηματικά: με ενσωμάτωση, και μία έως δύο επιφανειακές εφαρμογές μέχρι το τέλος Μαΐου.



Σχήμα 2 . Σωστός χρόνος εφαρμογής λιπασμάτων όταν οι άριστες δόσεις είναι μεγάλες .

- Τα φυτικά υπολείμματα (φύλλα + ρίζες) που μένουν μετά τη συγκομιδή των τεύτλων στο χωράφι να ενσωματώνονται (με όργωμα) στο χώμα. Είναι σαν λίπασμα. Πολύ χρήσιμο.

### 3.2 ΤΟ ΠΟΤΙΣΜΑ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Στα ζαχαρότευτλα, όπως σε όλες τις ποτιστικές καλλιέργειες η κανονική ανάπτυξη και η παραγωγική δραστηριότητα του φυλλώματος και της ρίζας (με όλα τα ριζικά τριχίδια της), έχουν άμεση σχέση με την επαρκή παρουσία του νερού στο έδαφος. Λιγότερο νερό, κατά κανόνα, οδηγεί σε μικρότερες αποδόσεις.

Όμως, το νερό του ποτίσματος κοστίζει σε κόπο, κοστίζει σε χρήμα. Γι' αυτό η χρήση του δεν πρέπει να είναι αλόγιστη. Η καλύτερη αξιοποίησή του από τα φυτά πετυχαίνεται όταν το χειριζόμαστε σωστά. Η σπατάλη στο νερό πρέπει να αποφεύγεται.

Για ένα σωστό χειρισμό του ποτίσματος επιβάλλεται να έχουμε στο μυαλό μας μερικές βασικές έννοιες οι οποίες συνδέονται με τους λόγους για τους οποίους ποτίζουμε. Αυτές οι έννοιες είναι:

- Η ικανότητα των εδαφών να συγκρατούν νερό και να το διαθέτουν στα φυτά.
- Η θρέψη των φυτών, που γίνεται με τη βοήθεια του νερού, και
- Η γνώση των αναγκών ποτίσματος ενός χωραφιού με ζαχαρότευτλα (πόσο νερό χρειάζεται κάθε πότε και με ποιόν τρόπο ποτίζουμε).

Καθημερινά από ένα χωράφι ζαχαροτεύτλων χάνεται νερό στην ατμόσφαιρα,



είτε λόγω εξάτμισης, είτε από τη φυσιολογική λειτουργία των φυτών, που απορροφούν νερό από το έδαφος και το χάνουν στα φύλλα (διαπνοή). Έτσι σε διάστημα μερικών ημερών η αθροιστική απώλεια γίνεται μεγάλη, και τα αποθέματα νερού στο έδαφος, στο βάθος που οι ρίζες με τα τριχίδιά τους μπορούν να το απορροφήσουν, λιγοστεύουν.

Εάν η απώλεια νερού στο βάθος αυτό, δεν αναπληρωθεί με βροχή, τότε, έγκαιρα πριν τα φυτά επηρεασθούν από έλλειψη νερού, πρέπει ν' αναπληρωθεί με πότισμα.

Το όλο ριζικό σύστημα των ζαχαροτεύτλων, εκτός από την κονδυλώδη ρίζα, συμπληρώνεται από μεγάλο αριθμό ριζικών τριχιδίων που είναι πολύ λεπτά, και η διάρκεια ζωής τους είναι περιορισμένη. Εφόσον όμως οι συνθήκες είναι ευνοϊκές γρήγορα αναπαράγονται.

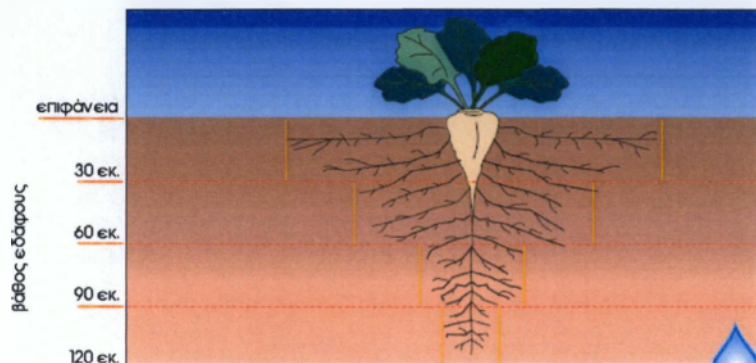


Εικ.32 Ρίζα τεύτλου

Τα ριζικά τριχίδια είναι αυτά που, κυρίως, διεκπεραιώνουν τη δραστηριότητα των φυτών μέσα στο έδαφος.

Μετρήσεις του μεγέθους του ριζικού συστήματος των ζαχαροτεύτλων, που έγιναν σε χωράφι με ελαφρύ -μέσο (αμμοπηλώδες) έδαφος στα μέσα Ιουλίου, έδειξαν

ότι το 50% των ριζικών τριχιδίων είχαν αναπτυχθεί σε βάθος 40 εκ., ενώ τα 2/3 του συνόλου ήταν ανεπτυγμένα μέχρι βάθους 60 εκ. Τα υπόλοιπα ριζικά τριχίδια, που μειώνονταν προς τα βαθύτερα στρώματα, έφθασαν μέχρι βάθους 1,80 μέτρων.



Σχήμα 4 . Βάθος ριζικού συστήματος τεύτλου

Η έκταση των τριχιδίων ήταν ανάλογη με το μέγεθος του φυλλώματος. Έτσι εξηγείται για ποιόν λόγο το μέγεθος του ριζικού συστήματος κατά το Νοέμβριο (που τα φυτά έχουν μικρότερο φύλλωμα) γίνεται συνήθως μικρότερο και πιο συγκεντρωμένο στο πάνω στρώμα του εδάφους.



Εικ.33 Ριζικό σύστημα συγκεντρωμένο στο πάνω μέρος του εδάφους

Έτσι γενικεύοντας, μπορεί να ειπωθεί ότι τα ζαχαρότευτλα απορροφούν νερό κυρίως από το ανώτερο στρώμα του εδάφους (πρακτικά από βάθος 60-70 εκ.). Με την επαρκή παρουσία του νερού, στο βάθος που υπάρχουν ριζικά τριχίδια

επιδιώκονται κυρίως δύο σκοποί:

α) Τα φυτά να είναι εφοδιασμένα με αρκετό νερό («λοχερά» φυτά, χωρίς μάρανση φύλλων), ώστε ν' αναπτύσσονται δυναμικά σε όλο το διάστημα της ημέρας.

β) Η διαλυτοποίηση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους και η δημιουργία ευνοϊκότερων συνθηκών για πιο γόνιμο έδαφος. Το νερό είναι το μέσο στο οποίο βρίσκονται και κινούνται τα θρεπτικά στοιχεία των φυτών. Έτσι με το νερό, γίνονται πιο διαθέσιμα για τη θρέψη των φυτών.

Ωστόσο πρέπει να τονισθεί ότι η υγρασία που επιδιώκουμε στο έδαφος δεν πρέπει να είναι υπερβολική. Μια τέτοια υγρασία εκτοπίζει τον αέρα από τους πόρους του εδάφους, «πνίγει» τα φυτά, περιορίζει την ανάπτυξή τους και ευνοεί τα σαπίσματα των ριζών.

### 3.2.1 Οι ανάγκες των τεύτλων σε νερό

Με βάση τη μελέτη των πειραματικών αποτελεσμάτων έχει εκτιμηθεί ότι οι συνολικές ανάγκες των ζαχαρότευτλων σε νερό, στο διάστημα μιας καλλιεργητικής χρονιάς με στόχο την οικονομικότερη απόδοση, ανέρχονται από 540 κυβ. μέτρα στο στρέμμα (περιοχή Θράκης) έως 610 κυβ. μέτρα στο στρέμμα (πεδιάδα Θεσσαλίας). Οι διακυμάνσεις προς τα πάνω ή προς τα κάτω, που οφείλονται στις μεταβολές του καιρού από χρόνο σε χρόνο, είναι περιορισμένες σε ποσοστό περίπου  $\pm 10\%$ . Κάποιες μικρότερες διακυμάνσεις παρατηρήθηκαν επίσης σαν συνέπεια μιας πρωιμότερης σποράς ή μιας οψιμότερης συγκομιδής.

Αφαιρώντας την ποσότητα του νερού, που είναι ήδη αποθηκευμένη στο έδαφος κατά την εποχή σποράς, και την ωφέλιμη βροχή, που συνήθως πέφτει κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, όπως συμβαίνει κάθε χρόνο, οι μέσες καθαρές ανάγκες σε νερό ποτίσματος, στις περιοχές τευτλοκαλλιέργειας διαμορφώνονται ως εξής:

Πιν.5 Μέσες καθαρές ανάγκες σε νερό ποτίσματος , στις περιοχές τευτλοκαλλιέργειας

<b>ΘΕΣΣΑΛΙΑ</b>	<b>390</b>	<b>κυβ. μέτρα</b>	<b>στο</b>	<b>στρέμμα</b>
<b>ΚΕΝΤΡ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ</b>	<b>350</b>	»	»	»
<b>ΑΝΑΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ</b>	<b>320</b>	»	»	»
<b>ΘΡΑΚΗ</b>	<b>310</b>	»	»	»

Κατά το πότισμα στο χωράφι πρέπει να δίνεται περισσότερο νερό από τις καθαρές ανάγκες, ανάλογα με την αποτελεσματικότητα που έχει το σύστημα ποτίσματος που χρησιμοποιούμε. Στο πότισμα με σταγόνες το ποσοστό είναι 10%, στον καταιονισμό (μπεκ) 10-20%, και στο πότισμα με αυλάκια 25-30%, περίπου, επί πλέον των καθαρών αναγκών.

### 3.2.2 Αρχή και τέλος των ποτισμάτων

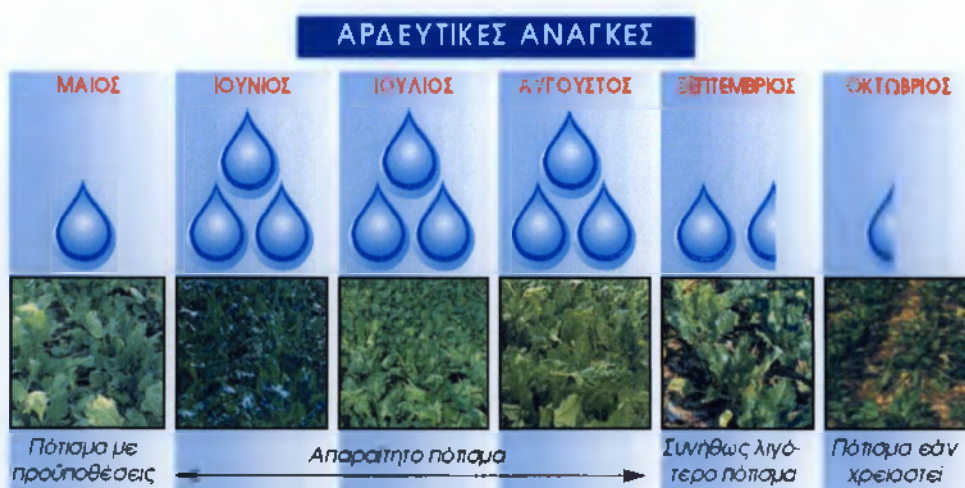
Οι πρώτες ανάγκες των ζαχαρότευτλων για πότισμα εμφανίζονται αμέσως μετά τη σπορά, στις περιπτώσεις εκείνες που δεν υπάρχει αρκετή υγρασία στο έδαφος ή δεν βρέχει για να φυτρώσουν οι σπόροι. Το ελαφρύ πότισμα που γίνεται τότε, για υποβοήθηση του φυτρώματος θεωρείται λύση ανάγκης. Το καλό φύτρωμα των σπόρων θα πρέπει κατά κανόνα, να επιδιώκεται από νωρίτερα, με σωστή προετοιμασία των χωραφιών από το Φθινόπωρο (στρώσιμο του χωραφιού μετά το όργωμα) και με λιγότερη κατεργασία κατά την Άνοιξη, για να συγκρατείται στο έδαφος η απαιτούμενη υγρασία φυτρώματος.

Μετά την ολοκλήρωση των φυτρωμάτων, κατά το διάστημα έως πριν το κλείσιμο των γραμμών, τα τεύτλα έχοντας περιορισμένο φύλλωμα, έχουν μικρές ανάγκες σε νερό, οι οποίες συνήθως αυτήν την εποχή ικανοποιούνται από τα υπάρχοντα αποθέματα στο έδαφος. Το ριζικό σύστημα, τότε, αναπτύσσεται γρήγορα σε βάθος και εκμεταλλεύεται αρκετό όγκο εδάφους.

Εάν όμως την περίοδο αυτή (Άνοιξη) επικρατήσουν έντονες ξηροθερμικές συνθήκες ιδιαίτερα τότε που ορισμένα βαριά αργιλώδη εδάφη αρχίζουν να σκίζονται συνιστάται ένα ελαφρό πότισμα που θα βοηθήσει στο καλύτερο λιώσιμο των λιπασμάτων και στο ταχύτερο κλείσιμο των γραμμών.

**Η κρίσιμη περίοδος, που τα τεύτλα έχουν μεγάλη ανάγκη τόσο του νερού, όσο και των θρεπτικών στοιχείων που είναι διαλυμένα σ' αυτό, θεωρείται ότι αρχίζει: λίγο πριν από το κλείσιμο των γραμμών και τελειώνει περίπου στις 150 ημέρες από την ημερομηνία σποράς.**

Στην περίοδο αυτή περιλαμβάνονται οι μήνες Ιούνιος, Ιούλιος και Αύγουστος που παραδοσιακά θεωρούνται μήνες της κύριας αρδευτικής περιόδου των ζαχαρότευτλων.



Σχήμα 5 . Αρδευτικές ανάγκες των τεύτλων σε όλη τη καλλιεργητική περίοδο .

Από το Σεπτέμβριο και μέχρι τη λήξη της συγκομιδής οι θερμοκρασίες αρχίζουν να πέφτουν, το φύλλωμα των τεύτλων περιορίζεται, και οι ανάγκες σε νερό μειώνονται. Ωστόσο τα φυτά κατά το διάστημα αυτό δεν πρέπει να στερηθούν το νερό. Σε παρατεταμένες ξηροθερμικές συνθήκες η αρδευτική περίοδος επιβάλλεται να παρατείνεται και πέρα από το Σεπτέμβριο.

Αυτό, βέβαια, όσο τα παρατεταμένα ποτίσματα δεν δημιουργούν προβλήματα στη συγκομιδή.

Σε ορισμένα πολύ βαριά εδάφη, άλλωστε, ένα ελαφρό πότισμα μερικές ημέρες πριν τη συγκομιδή περιορίζει τα σπασίματα των ριζών από τις συγκομιστικές μηχανές και μειώνει τις απώλειες συγκομιδής.

Η λήξη των ποτισμάτων: συνιστάται να γίνεται 2 έως 4 εβδομάδες πριν τη

συγκομιδή με σκοπό τα φυτά να ζορισθούν προς μια ταχύτερη «ωρίμανση», που συνοδεύεται από υψηλότερο Ζαχαρικό Τίτλο. Ωστόσο η «ωρίμανση» αυτή θα πρέπει κατά το μεγαλύτερο μέρος να είναι αποτέλεσμα μιας φυσιολογικής εξέλιξης της καλλιέργειας των ζαχαρότευτλων (π.χ. με ρύθμιση από νωρίς της αζωτούχου λίπανσης), ώστε το διάστημα χωρίς πότισμα πριν τη συγκομιδή να είναι μικρό. Το πράσινο χρώμα του φυλλώματος πρέπει να «σπάει» (χλωροπράσινο) φυσιολογικά.

### 3.2.3 Ποσότητα νερού και αριθμός ποτισμάτων

Η ποσότητα (δόση) νερού που θα ρίξουμε στο χωράφι εξαρτάται από τη σύσταση του εδάφους. Τα βαριά χωράφια δέχονται μεγαλύτερες ποσότητες. Ωστόσο, όταν τα ποτίσματα γίνονται κανονικά, οι δόσεις ποτίσματος δεν διαφέρουν πολύ στις διάφορες κατηγορίες εδαφών.

Το νερό που χρησιμοποιούν τα ζαχαρότευτλα, όπως προαναφέρθηκε είναι αυτό που μπορούν να συγκρατήσουν τα εδάφη στο βάθος των 60 εκ, περίπου δύο ημέρες μετά από ένα πλήρες πότισμα.

Σε κανονικά επαναλαμβανόμενα ποτίσματα οι δόσεις είναι:

Πιν.6 Δόσεις ποτίσματος σε διαφορετικής σύστασης εδάφη .

<b>Στα ελαφρά - αμμουδερά εδάφη</b>	<b>40-50</b> κυβ. μέτρα/στρέμμα
<b>Στα μεσαία - αμμοπηλώδη εδάφη</b>	<b>50-70</b> » » »
<b>Στα βαριά - αργιλώδη εδάφη</b>	<b>60-80</b> » » »

Αν η ξηρασία μας αναγκάσει να ποτίσουμε πριν το κλείσιμο των γραμμών, ή πριν από τις 20 Μαΐου, τότε η δόση ποτίσματος πρέπει να είναι μειωμένη της κανονικής, περίπου στα 60%.

Κατά την αμέσως επόμενη περίοδο (Ιούνιος έως Αύγουστος) οι δόσεις ποτίσματος πρέπει να τηρούνται ακριβώς χωρίς τις υπερβολές που οδηγούν σε σπατάλη νερού. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται να δοθεί στα ελαφρά-αμμώδη εδάφη, που δύσκολα χορταίνουν με νερό, αλλά ωστόσο δεν πρέπει να τα ποτίζουμε περισσότερες ώρες.

Πότισμα με περισσότερο νερό από τη δόση ποτίσματος δεν δίνει κανένα πλεονέκτημα στην ανάπτυξη της καλλιέργειας των ζαχαροτεύλων. Το περίσσιο νερό δεν συγκρατείται, στραγγίζει προς τα κατώτερα στρώματα, ξεπλένει το έδαφος από χρήσιμα θρεπτικά συστατικά, και καταλήγει στα υπόγεια νερά.

Αραιότερα ποτίσματα πρέπει να εφαρμόζονται αν το πότισμα γίνεται με αυλάκια ή καταιονισμό (μπεκ), και πυκνότερα αν το πότισμα γίνεται με σταγόνες. Με εξαίρεση το πότισμα για φύτρωμα, σε καμιά άλλη περίπτωση το νερό που δίνεται σε κάθε πότισμα δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 30 κυβ. μέτρα στο στρέμμα, ανεξάρτητα από τη μέθοδο ποτίσματος.

Από τους υπολογισμούς των αναγκών σε νερό στα διάφορα στάδια ανάπτυξης των ζαχαροτεύλων, για τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες τις ιδιαιτερότητες της καλλιέργειας, και από την εμπειρία που αποκτήθηκε, μπορεί να διαμορφωθεί ένα πρακτικό πρόγραμμα ποτισμάτων στα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα:

Πιν.7 Πρόγραμμα ποτισμάτων , κυβ. μέτρα νερού/ στρέμμα , στις περιοχές τεύλοκαλλιέργειας .

	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	ΘΡΑΚΗ
<b>ΙΟΥΝΙΟΣ</b> (αδ. ποτισμάτων)*	<b>70</b> (1 - 2)	<b>70</b> (1 - 2)	<b>60</b> (1 - 2)	<b>60</b> (1 - 2)
<b>ΙΟΥΛΙΟΣ</b> (αρ. ποτισμάτων)	<b>150</b> (2 - 4)	<b>130</b> (2 - 3)	<b>120</b> (2 - 3)	<b>120</b> (2 - 3)
<b>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</b> (αρ. ποτισμάτων)	<b>100</b> (2 - 3)	<b>80</b> (2)	<b>70</b> (1 - 2)	<b>60</b> (1 - 2)

Οι γεωπόνοι της Ε.Β.Ζ δίνουν τη δυνατότητα προσαρμογής ενός κατάλληλου προγράμματος ποτισμάτων σε κάθε συγκεκριμένο χωράφι «ΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΟ ΠΟΤΙΣΜΑ», σύμφωνα με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες.

Η κρίσιμη λεπτομέρεια για την επιτυχία ενός προγράμματος ποτισμάτων, χαρακτηριστική για τα ζαχαρότευτλα, είναι ότι:  
**το πότισμα πρέπει να επαναλαμβάνεται πριν η εδαφική υγρασία πέσει χαμηλά.**



Εικ. 34 Ζαχαρότευτλα κανονικής ανάπτυξης κάτω από stress έλλειψης νερού .

Η ταχύτητα με την οποία το νερό του ποτίσματος απορροφάται από το επιφανειακό έδαφος το διαπερνά και πηγαίνει προς τα βαθύτερα στρώματα (διηθητικότητα) πρέπει, επίσης, να λαμβάνεται υπόψη ως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό κάθε χωραφιού. Στα βαριά εδάφη, ή στα συμπιεσμένα εδάφη, όπου ο ρυθμός απορρόφησης είναι πολύ μικρός, δημιουργείται πρόβλημα με τα λιμνάζοντα νερά, ή με τα νερά που ρέουν επιφανειακά έξω από το χωράφι. Τα εδάφη αυτά πρέπει να ποτίζονται με ποτιστικά συγκροτήματα που έχουν μικρή παροχή νερού (ένταση ποτίσματος) και για περισσότερες ώρες.

Πιν. 8 Η διηθητική ικανότητα (ρυθμός απορρόφησης) σε εδάφη διαφορετικής σύστασης

Σύσταση εδάφους	Ρυθμός απορρόφησης νερού ποτίσματος ανά μέτρο του μήκους στρέμματος
Αμμώδες - Πολύ ελαφρύ	- 35
Πηλοαμμώδες - Ελαφρύ	- 25
Ιλοσηλώδες - Μέσο	- 15
Πηλώδες - Σφιχτό	- 10
Αργιλώδες - Βαρύ	- 6

Η διαπίστωση αν το πότισμα έχει ολοκληρωθεί επιβεβαιώνεται πρακτικά με μία χοντρή μετονόβερρα με την οποία τρυπάμε το χωράφι δύο ημέρες μετά το πότισμα. Αν αυτή φθάσει χωρίς δυσκολία στα 60 εκ., τότε σημαίνει ότι το χωράφι δέχθηκε τη σωστή ποσότητα νερού. Αν όχι, τότε χρειάζεται να προστεθεί και άλλο νερό. Η διαδικασία αυτή γίνεται μία φορά για κάθε χωράφι, και το συμπέρασμα χρησιμοποιείται ως κατευθυντήριο οδηγός για τα επόμενα ποτίσματα της χρονιάς.



Η αξιοποίηση του ποτίσματος επηρεάζεται από το πορώδες του εδάφους και έχει σχέση με τα καλά οργώματα, με τα χαλαρά εδάφη, και όχι με τα πατημένα χωράφια.

Εδώ μπορεί να γίνει περισσότερο κατανοητός ο ρόλος και η σημασία που έχει η ισοπέδωση των χωραφιών (συντήρηση με όργωμα προς μία κατεύθυνση με αναστρεφόμενο άροτρο). Τα νεροκρατήματα όποια εποχή και αν συμβαίνουν προκαλούν ζημιά. Το χειμώνα μας εμποδίζουν να δουλέψουμε ή να σπείρουμε έγκαιρα το χωράφι έστω με μία ή δύο εστίες νεροκρατήματος, το καλοκαίρι δυσκολεύουν τις διελεύσεις των μηχανημάτων, ευνοούν σήψεις και χάνουμε παραγωγή.

Κάτι που, επίσης, δεν πρέπει να παραβλέπεται είναι ότι το **καλό πότισμα πρέπει να συνοδεύεται με καλή στράγγιση**. Η στράγγιση, είτε μέσα σε κάθε χωράφι με άνοιγμα αυλακιών (όπου χρειάζονται), με στραγγιστικά κανάλια, είτε με στραγγιστικά έργα ανά περιοχή, αποτελεί βασική προϋπόθεση για πιο αποτελεσματικό πότισμα.

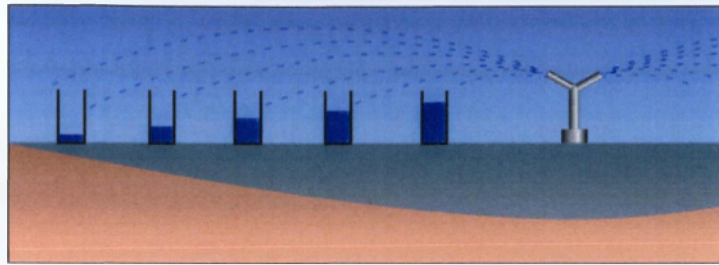
### 3.2.4 Τρόποι ποτίσματος

Είναι γνωστό ότι το νερό μπορούμε να το ρίξουμε στο χωράφι με πολλούς τρόπους. Κάθε ένας συνοδεύεται με τα δικά του πλεονεκτήματα και τα δικά του μειονεκτήματα. Το ποτιστικό συγκρότημα, δηλ. η μέθοδος ποτίσματος που χρησιμοποιούμε, συνοδεύεται από τεχνικές οδηγίες του κατασκευαστή τις οποίες πρέπει να εφαρμόζουμε με συνέπεια.

Μερικές επσημάνσεις, για κάθε μέθοδο ποτίσματος, γίνονται παρακάτω:

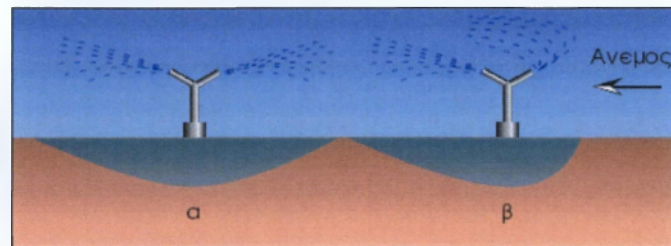
#### 1. Καταιονισμός – Τεχνητή βροχή

Η διάταξη των μπεκ, ή του πυραύλου, πρέπει να είναι έτσι ώστε να μην μένουν απότιστα κενά στο χωράφι. Η αλλαγή τους να γίνεται στο σημείο που φθάνει το νερό απ' την προηγούμενη θέση ή λίγο μακρύτερα.



Σχήμα 6 . Παράσταση κατανομής της βροχής εκτοξευτήρα κατά μήκος της ακτίνας περιστροφής

Στόχος μας είναι η ομοιόμορφη κατανομή της ποσότητας του νερού σ' όλη την επιφάνεια του χωραφιού. Για να τον πετύχουμε χρειάζεται να γνωρίζουμε την πίεση στο ακροφύσιο και τη δύναμη του ανέμου κατά την ώρα του ποτίσματος. Η διάταξη των μπεκ, και μερικές άλλες λεπτομέρειες πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη, όπως σταθερή άντληση, παροχή κλπ.



Σχήμα 7 . Επίδραση του ανέμου στην κατανομή της βροχής του εκτοξευτήρα .  
α) Χωρίς αισθητό άνεμο , β) Με αισθητό άνεμο

Η επιλογή του εκτοξευτήρα - μπεκ, πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την ιπποδύναμη και την παροχή νερού του ποτιστικού συγκροτήματος. Η διάμετρος των ακροφύσιων και η πίεση καθορίζουν την ακτίνα διαβροχής, και την ωριαία παροχή σε κυβ. μέτρα νερού, που ανάλογα με τη διάταξη των μπεκ πετυχαίνουν ένα ρυθμό τεχνητής βροχής. Για τα μεγέθη αυτά υπάρχουν σχετικοί πίνακες, που μας βοηθούν να διαλέξουμε το κατάλληλο μπεκ, για ομοιόμορφο πότισμα, με το ρυθμό βροχής που ταιριάζει στο συγκεκριμένο δικό μας χωράφι.

Ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασης και λειτουργίας, τα συστήματα καταιονισμού τα διακρίνουμε στο μεταφερόμενο κλασσικό σύστημα τεχνητής βροχής, στο αυτοκινούμενο «καρούλι» ή «πύραυλο» και στην αυτοκινούμενη μπάρα ή πολυμπεκ.

## 2. Κλασσικό Σύστημα Τεχνητής Βροχής

Η συνιστώμενη διάταξη των εκτοξευτήρων-μπεκ είναι αυτή των 12\*18 μέτρα, χωρίς ν' αποκλείονται παραπλήσιες διατάξεις ανάλογες προς τις διαστάσεις του χωραφιού και την ένταση των τοπικών ανέμων.



Εικ.35 Κλασσικό σύστημα τεχνητής βροχής

Τα μικρά μπεκ κάνουν σωστότερο πότισμα με πιο ήπια βροχή και με καλύτερη κατανομή νερού.

## 3. Αυτοκινούμενο «Καρούλι-Πύραυλος»

Για να πετύχουμε ένα σωστό πότισμα με «καρούλι-πύραυλο» πρέπει να λάβουμε υπόψη τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά του αρδευτικού συγκροτήματος:

- α) Την πίεση λειτουργίας του συστήματος στο ακροφύσιο.
- β) Τη μάρκα του εκτοξευτήρα.
- γ) Τη διάμετρο του ακροφυσίου.
- δ) Την ακτίνα εκτόξευσης του νερού.



Εικ.36 Αυτοκινούμενο «Καρούλι – Πήραυλος»

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ταχύτητα κίνησης του έλικθρου, που πρέπει να είναι ίδια από την έναρξη έως το τέλος της λωρίδας άρδευσης, και στην κατανομή του νερού μέσα στον κύκλο ποτίσματος, ελέγχοντας την πίεση στο ακροφύσιο.

#### 4. Αυτοκινούμενη Μπάρα / «Πολυμπέκ»

Είναι μια παραλλαγή της προηγούμενης μεθόδου, η οποία όμως έχει ένα σημαντικό μειονέκτημα: δίνει το νερό στο χωράφι (τη δόση ποτίσματος) με υψηλή ένταση βροχής. Η ένταση αυτή είναι πολύ μεγαλύτερη από τη συνήθη διηθητικότητα των εδαφών. Έτσι κατά το πότισμα, μεγάλες ποσότητες νερού ρέουν πάνω στην επιφάνεια του χωραφιού, λιμνάζουν, και ουσιαστικά αλλοιώνουν τα πλεονεκτήματα του καταιονισμού, μετατρέποντας το πότισμα σε κατάκλιση νερού.



Εικ.37 Αυτοκινούμενη μπάρα «Πολυμπέκ»

Ποτίζει πολύ αργότερα σε σύγκριση με τον πύραυλο αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δίκτυο με χαμηλότερες πιέσεις λειτουργίας (2-2,5 atm). Τα ποτίσματα για το φύτευμα των σπόρων έχουν εξαιρετικά αποτελέσματα.

#### 5. Επιφανειακό πότισμα

Απαραίτητη προϋπόθεση για επιφανειακό πότισμα είναι η ισοπέδωση του χωραφιού, δίνοντας ελαφρά κλίση. Τα αυλάκια πρέπει να προτιμούνται από τις λωρίδες ποτίσματος λόγω καλύτερης ομοιομορφίας κατανομής του νερού. Ιδιαίτερα συνιστάται ένα σιφώνιο (διαμέτρου 1 έως 1,5 ίντσας) ανά αυλάκι στα βαρύτερα χωράφια, και περισσότερα σιφώνια μεγαλύτερης παροχής για τα ελαφρότερα χωράφια.



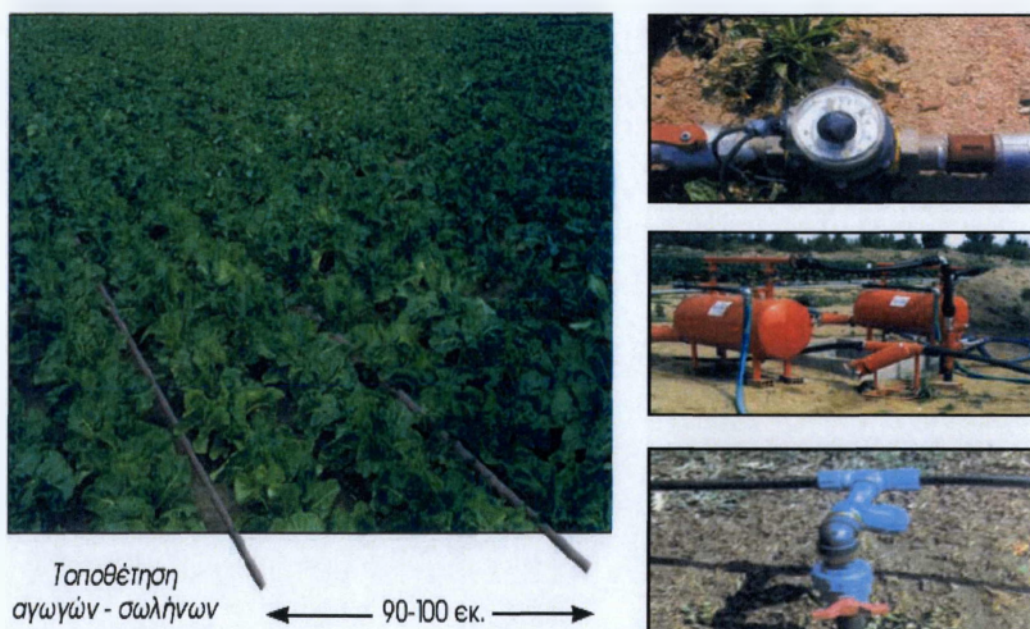
Εικ.38 Επιφανειακό πότισμα

Με τη μεγάλη παροχή επιδιώκεται στο 1/4 του χρόνου ποτίσματος το νερό να φθάσει στα 3/4 του μήκους του αυλακιού. Στη συνέχεια μειώνεται η παροχή (και σταθεροποιείται), ώστε τον υπόλοιπο χρόνο να ρέει συνέχεια νερό που να φθάνει στο τέλος του αυλακιού, αλλά να μην χύνεται στο αποστραγγιστικό κανάλι. Το μήκος του αυλακιού δεν πρέπει να ξεπερνά τα 200 μέτρα, και στα ελαφρότερα χωράφια πρέπει να είναι ακόμη πιο μικρό.

## 6. Πότισμα με σταγόνες / «στάγδην άρδευση»

Με το πότισμα σταγόνα-σταγόνα οι συνθήκες υγρασίας στο έδαφος γίνονται ευνοϊκότερες για τα φυτά, ενώ παράλληλα αξιοποιούνται οι μικρές παροχές νερού, οι χαμηλές πιέσεις των δικτύων, και γίνεται οικονομία στην κατανάλωση. Με τη μέθοδο αυτή το πότισμα δεν επηρεάζεται από τοπικούς ανέμους και οι συνθήκες για την ανάπτυξη ασθενειών στο φύλλωμα (κερκοσπορίαση) είναι λιγότερο ευνοϊκές απ' ότι στις άλλες μεθόδους ποτίσματος.

Προμηθεύει φιλτραρισμένο νερό απ' ευθείας στη ρίζα σταγόνα-σταγόνα. Διαφέρει από «τεχνητή βροχή» και «κατάκλιση με αυλάκια» ως προς τον τρόπο κίνησης του νερού μέσα στο έδαφος (πορεία τριών διαστάσεων) και τον όγκο του χώματος που διαβρέχει κάτω από τον σταλακτήρα (σαν «αχλάδι»). Το νερό δίνεται σταγόνα-σταγόνα και επηρεάζεται από τη βαρύτητα (κίνηση προς κάτω) και από τη διαφορά υγρού-ξηρού χώματος (πλάγια κίνηση). Γεμίζουν οι μικροί πόροι με νερό, ενώ οι μεγάλοι πόροι παραμένουν γεμάτοι αέρα.



Εικ.39 Αριστερά :Τρόπος τοποθέτησης αγωγών-σωλήνων και Δεξιά :Μανόμετρο- υδρόμετρο- γωνίες σύνδεσης

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με ειδικά πλαστικά εξαρτήματα (οφ, σέλλες, γωνίες, νίπελ, ρακόρ, κ.ά.). Ανάμεσα στους κύριους και δευτερεύοντες σωλήνες του δικτύου τοποθετείται ρυθμιστής πίεσης, καθώς και φίλτρο γραμμής. Σταλακτήρες υπάρχουν διαφόρων τύπων (παροχή: 1,2, 4, 6, 8, 10 λίτρα /ώρα σε πίεση 1 atm). Συνιστώνται οι αυτορρυθμιζόμενοι σταλακτήρες που δεν μεταβάλουν την παροχή τους όταν είναι ασταθής η πίεση του δικτύου.

Προσοχή πρέπει να δοθεί στα βουλώματα των σταλακτήρων (ανομοιόμορφη παροχή νερού).

### 3.2.5 Σχέση ποτίσματος με ασθένειες, ζιζάνια και λίπανση

Ως γενική κατεύθυνση για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα των ψεκασμών κατά της Κερκοσπορίασης πρέπει, κατά κανόνα, να χρησιμοποιούμε το πότισμα με τέτοιο τρόπο ώστε να παραμένει το φάρμακο των ψεκασμών στο φύλλωμα για μακρότερο χρονικό διάστημα. Έτσι συνιστάται στο τέλος κάθε ποτίσματος με τεχνητή βροχή, ή καρούλι (πύραυλος ή πολυμπέκ), το χωράφι των ζαχαροτεύτλων να ψεκάζεται το συντομότερο. Στο πότισμα με κατάκλιση ή με σταγόνες το χωράφι πρέπει να έχει ψεκασθεί πριν αρχίσει το νέο πότισμα.

Μολονότι τα ζαχαρότευτλα αποδίδουν καλύτερα με συχνότερα ποτίσματα δεν πρέπει ν' αγνοείται ότι η υπερβολική χρήση νερού (και η κακή στράγγιση), μεταξύ άλλων, προκαλεί σαπίσματα στις ρίζες και ευνοϊκό περιβάλλον για εμφάνιση ασθενειών (π.χ. Ριζομανία).

Η εξοικονόμηση νερού με την καταστροφή των ζιζανίων χόρτων, που καταναλώνουν μέρος της διαθέσιμης υγρασίας του εδάφους μπορεί να αποβεί σημαντική. Τα ζιζάνια - χόρτα σε μια παρατεταμένη περίοδο ξηρασίας αντέχουν περισσότερο από τα καλλιεργούμενα φυτά.

Στα ξηρά εδάφη ή στα πατημένα εδάφη που συγκρατούν λιγότερο νερό από το κανονικό, το πρόβλημα της διαθεσιμότητας των θρεπτικών στοιχείων είναι σοβαρό. Κάθε προσθήκη λιπάσματος σε τέτοια εδάφη έχει αμφισβητούμενη συμβολή στην παραγωγή του χωραφιού. Ο λόγος είναι ότι η λίπανση δεν θεραπεύει το πραγματικό

αίτιο που παρεμποδίζει την ανάπτυξη των φυτών. Το αίτιο αυτό εξακολουθεί να υπάρχει και μετά τη λίπανση. Έτσι η συσσώρευση λιπασμάτων (ιδιαίτερα αζωτούχων) επιβραδύνει την «ωρίμανση» της καλλιέργειας για συγκομιδή, και μειώνει το ζαχαρικό τίτλο.

### **3.3 ΑΡΑΙΩΜΑ – ΣΚΑΛΙΣΜΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ**

Κύριος στόχος της καλλιέργειας ζαχαρότευτλων είναι η παραγωγή ζάχαρης.

- Η ζάχαρη παράγεται στα φύλλα και αποθηκεύεται στη ρίζα.
- Τα φύλλα έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν την ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας, που δέχονται, και να τη χρησιμοποιούν για σύνθεση ζάχαρης.
- Όση περισσότερη ενέργεια δεσμεύεται στα φύλλα των ζαχαρότευτλων, τόσο περισσότερη ζάχαρη παράγεται.
- Γι' αυτό, οι γραμμές σποράς θα πρέπει να "κλείνουν" με φύλλωμα το συντομότερο και να κρατούνται "κλειστές" για όσο μακρότερο χρονικό διάστημα.
- Τα φύλλα των γειτονικών φυτών δεν πρέπει να αλληλοσκεπάζονται μεταξύ τους υπερβολικά. Φύλλα, το ένα κάτω από τη σκιά του άλλου, σημαίνει διπλάσιο φύλλωμα που δέχεται την ίδια ηλιακή ακτινοβολία. Τα φύλλα που σκιάζονται δεν αποδίδουν παραγωγικά.





Εικ.40 Σκαλιστική μηχανή ζαχαρότευτλων

Συνεπώς απαιτείται ομοιομορφία. Οι σπόροι θα πρέπει να φυτρώνουν όλοι μαζί και τα φυτά θα πρέπει να διατηρούν περίπου ίσες αποστάσεις μεταξύ τους (ούτε μεγάλες που αφήνουν κενά, ούτε μικρές με φυτά που «πνίγονται»).

Η ομοιομορφία αφορά δύο παράγοντες:

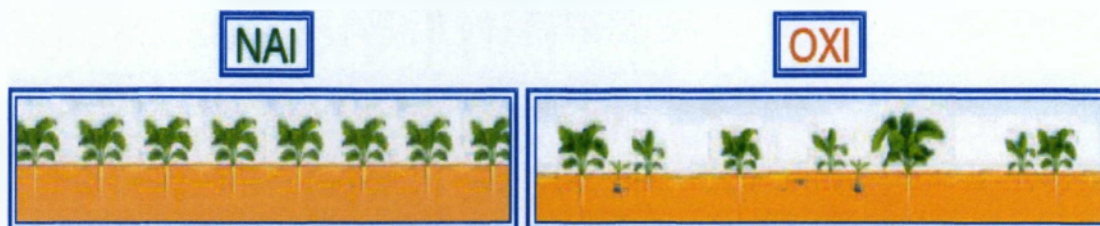
#### 1. Το ομοιόμορφο φύτευμα των σπόρων

Να φυτρώνουν όλοι οι σπόροι, γρήγορα, περίπου ίδιες ημερομηνίες. Το θέμα αυτό έχει σχέση, κυρίως, με την καλή προετοιμασία της σποροκλίνης και την καλή σπορά (σπαρτική μηχανή).

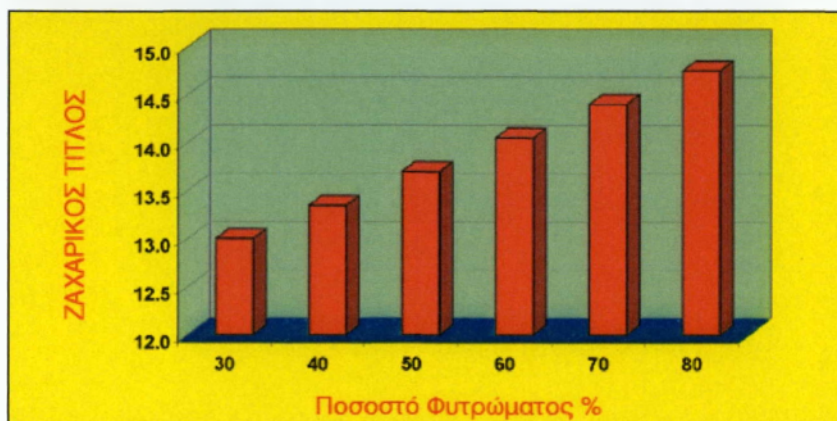
#### 2. Την ομοιόμορφη κατανομή των φυτών στο χωράφι

Δεν αρκεί να έχουμε ένα άριστο πληθυσμό στο χωράφι, αλλά θα πρέπει ο πληθυσμός αυτός να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένος σε όλη την επιφάνειά του (ίσες κανονικές αποστάσεις μεταξύ των φυτών).

Η ομοιόμορφη κατανομή έχει σχέση με το Ποσοστό Φυτρώματος (%) των σπόρων στο χωράφι. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό αυτό, τόσο πιο ομοιόμορφη είναι η κατανομή των φυτών.



Σχήμα 8. Αριστερά :Ομοιόμορφο φύτεμα τεύτλων , Δεξιά :Ανομοιόμορφο φύτεμα



Εικ.41 . Ο ζαχαρικός τίτλος σε διάφορα ποσοστά φυτρώματος (%) στο χωράφι

Στα πειράματα της Ε.Β.Ζ. έχει βρεθεί ότι κάθε αύξηση του ποσοστού φυτρώματος, κατά 10%, προκαλεί άνοδο του Ζαχαρικού Τίτλου.

### 3.3.1 Αραιώμα

Σε κάθε χωράφι και για τα δεδομένα της κάθε καλλιεργητικής χρονιάς, ένας άριστος πληθυσμός φυτών οδηγεί στις καλύτερες αποδόσεις και στο μεγαλύτερο εισόδημα.

ΑΡΙΣΤΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ → 8000 έως 10000 φυτά / στρέμμα.

Τον άριστο πληθυσμό μπορούμε να πετύχουμε με δύο τρόπους:

α) Σπέρνοντας αραιά 16-18 εκ. (8-9 στρ. στο U), εφ' όσον βέβαια έχουμε σιγουρέψει τις προϋποθέσεις (ως: καλή σποροκλίση, δυνατότητα ποτίσματος, κ.ά.) για ένα ποσοστό φυτρώματος μεγαλύτερο του 65% (δηλ. στους 100 σπόρους που σπέρνουμε να φυτρώσουν και να αναπτυχθούν, τουλάχιστον, οι 65). Με την αραιή σπορά αποφεύγουμε το κόστος του αραιώματος (2-3 ώρες /στρ.) και χρησιμοποιούμε μικρότερη ποσότητα σπόρου.

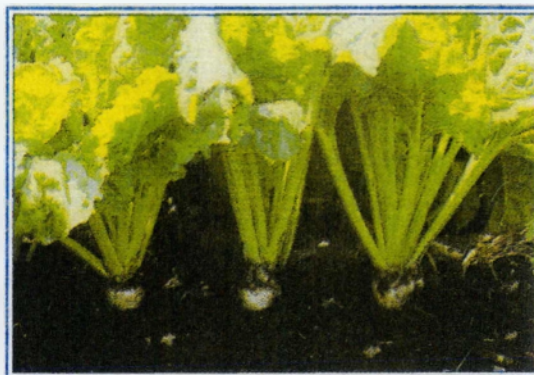
β) Σπέρνοντας πυκνά 10-15 εκ. (5-7στρ στο U) και αραιώνοντας, ώστε οι τελικές αποστάσεις των φυτών να μην είναι μικρότερες των 15 εκ. Η τεχνική αυτή κατά κανόνα δημιουργεί πιο ομοιόμορφο πληθυσμό φυτών (με σταθερότερη και υψηλότερη απόδοση), αλλά αυξάνει τις δαπάνες της καλλιέργειας. Είναι ένα αναγκαίο κακό για τα τευτλοχώραφα στα οποία δεν προβλέπεται πολύ καλό φύτρωμα.

Το αραιώμα γίνεται όταν τα τεύτλα έχουν 2- 4 πραγματικά φύλλα, με ειδικό ελαφρύ σκαλιστήρι πλάτους 17 εκ., ώστε να αποτελεί και μέτρο απόστασης μεταξύ των φυτών, ενώ σκαλίζει επί της γραμμής των τεύτλων. Η επιθυμητή απόσταση μεταξύ των φυτών είναι 20-25 εκ., και σε ανομοιόμορφο φύτρωμα 15-30 εκ. Πάντα πρέπει να υπάρχουν 8-10 φυτά στα 2 μέτρα γραμμής. Ο έλεγχος γίνεται εύκολα σε διάφορα σημεία του χωραφιού με ελαφρύ δίμετρο πήχυ.

Σε μερικές χώρες χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρονικά μηχανήματα αραιώματος, με μέτρια όμως αποτελέσματα.



Εικ.42 . Στάδιο αραιώματος τεύτλων



Εικ.43 . Ανεπτυγμένα τεύτλα μετά το αραιώμα

### 3.3.2 Σκάλισμα

Με το σκάλισμα καταστρέφεται η κρούστα, αναμοχλεύεται το επιφανειακό έδαφος (σε βάθος 4-5 εκ.), αναζωογονείται το περιβάλλον της ρίζας (αερισμός, θέρμανση) και επιταχύνεται η ανάπτυξη των φυτών. Παράλληλα γίνεται και η καταστροφή των φυτρωμένων ζιζανίων.

Το σκάλισμα των τεύτλων γίνεται με μηχανικά σκαλιστήρια 6 σκαλιστικών

σωμάτων (5+2 μισά), που αποτελούνται: είτε από σταθερά υνιά διάφορων σχημάτων (υνοσκαλιστήρια), είτε από περιστρεφόμενες λάμες (φρεζοσκαλιστήρια).

Τα υνοσκαλιστήρια αναρτώνται μπροστά ή πίσω στον ελκυστήρα, οπότε έχουν θέση χειριστή και σύστημα διόρθωσης των παρεκκλίσεων από τις γραμμές σποράς για να μπορούν να αφήνουν στενή ασκάλιστη λωρίδα εδάφους κοντά στα φυτά.

Χρειάζονται μικρότερο ελκυστήρα, μπορούν να είναι 6σειρα ή 12σειρα, και αποδίδουν καλύτερα σε υγρά-αργιλώδη εδάφη, σε αναπτυγμένα τεύτλα.

Τα φρεζοσκαλιστήρια αποδίδουν καλύτερα σε χωράφια με πολλά ζιζάνια και πολλά φυτικά υπολείμματα (ρίζες, στελέχη) από την προηγούμενη καλλιέργεια.

Συνήθως γίνονται 2 σκαλίσματα. Το πρώτο, όταν τα τεύτλα έχουν 2- 4 φύλλα και το δεύτερο λίγο πριν από το κλείσιμο των γραμμών. Εάν ποτίζουμε με αυλάκια τότε το δεύτερο σκάλισμα γίνεται με υνοσκαλιστήρια στα οποία αντικαθιστούμε τα 3 υνιά του κάθε σκαλιστικού σώματος με ένα αυλακωτήρα, ή με φρεζοσκαλιστήρι στο οποίο υπάρχει, εκτός από την κύρια δοκό για τις περιστρεφόμενες λάμες, και δεύτερη δοκός για την στήριξη των αυλακωτήρων.

Ταυτόχρονα με το σκάλισμα μπορούμε να εφαρμόσουμε γραμμικά ζιζανιοκτόνα, ή λιπάσματα, τοποθετώντας αντίστοιχα στο μηχανικό σκαλιστήρι ψεκαστικό ή λιπασματοδιανομέα.



Εικ. 44 . Σκάλισμα τεύτλων με μηχανικά σκαλιστήρια 6 σκαλιστικών σωμάτων (5+2 μισά)

## Κεφάλαιο 4

# ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ, ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

### 4.1 ΨΕΚΑΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΥΤΛΩΝ

Σε όλες σχεδόν τις καλλιέργειες χρησιμοποιούνται πλέον διάφορα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (αγροχημικά, φυτοφάρμακα) για την προστασία τους από ζιζάνια, έντομα, ασθένειες και τροφοπενίες. Στα τεύτλα εφαρμόζονται με επένδυση του σπόρου και κυρίως με 10 περίπου ψεκασμούς το χρόνο στο έδαφος και το φύλλωμα.

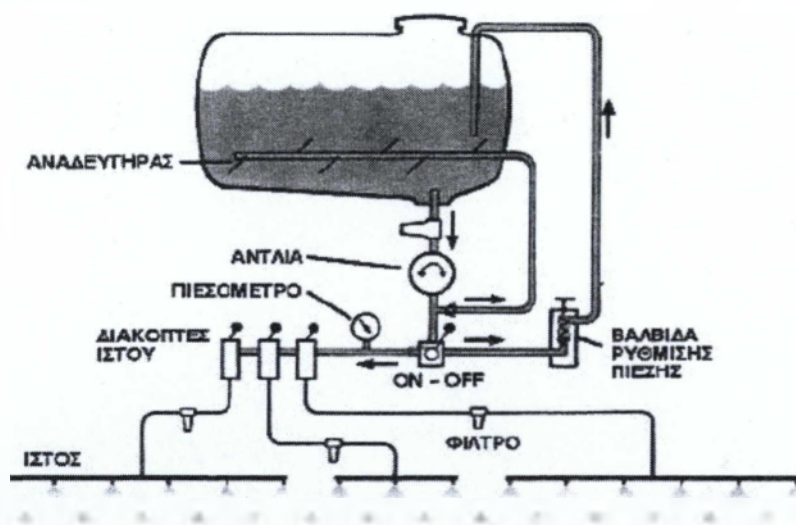


Εικ.45 . Ψεκαστικό συγκρότημα

Ο ψεκασμός θεωρείται επιτυχημένος, δηλαδή αποτελεσματικός και ακίνδυνος, όταν η διασπορά του ψεκαστικού υγρού στην ψεκαζόμενη επιφάνεια είναι ακριβής και ομοιόμορφη. Όπως δε σε όλες τις καλλιεργητικές εργασίες η επιτυχία του ψεκασμού εξαρτάται από την καταλληλότητα του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος, δηλαδή του ψεκαστικού και την επιμελημένη ρύθμιση και λειτουργία του.

## Συστήματα ψεκαστικού

Τα βασικά συστήματα του ψεκαστικού είναι: το δοχείο παρασκευής-μεταφοράς του ψεκαστικού υγρού (βυτίο), η αντλία κυκλοφορίας του, το σύστημα ρύθμισης της πίεσης και διανομής του (χειριστήριο), το σύστημα σταγονοποίησης του (ακροφύσια, μπέκ), αλλά τα χαρακτηριστικά αυτών των συστημάτων διαφέρουν για κάθε τύπο ανάλογα με τις ψεκαζόμενες καλλιέργειες (αροτριάιες ή δενδροκηπευτικές).



Σχήμα 9 . Τα μέρη του ψεκαστικού

## Ρυθμίσεις-Χειρισμός

Ψεκαστικό υγρό / στρέμμα: Η συνιστώμενη ποσότητα ψεκαστικού υγρού (με λίγες εξαιρέσεις) είναι τα 40 λίτρα / στρ, και ανάλογα προστίθενται οι ποσότητες των φυτοφαρμάκων. Μικρότερη ποσότητα ψεκαστικού υγρού ή φαρμάκου είναι συνήθως αναποτελεσματική ενώ μεγαλύτερη συνήθως βλάπτει την καλλιέργεια και το περιβάλλον.

Ρύθμιση πίεσης: Η πίεση καθορίζεται από το είδος του φυτοφαρμάκου (2-3 BAR για ζιζανιοκτόνα και 5-8 BAR για μυκητοκτόνα) και η ταχύτητα του οχήματος από την κατάσταση του χωραφιού και της καλλιέργειας (5-8 Km / ώρα).

Ύψος ψεκασμού: Η απόσταση των μπέκ από την ψεκαζόμενη επιφάνεια (φύλλωμα ή έδαφος) πρέπει να είναι 40 – 60 εκ.

## 4.2 Καταπολέμηση των ζιζανίων

Τα ζιζάνια που φυτρώνουν στις καλλιέργειες των ζαχαρότευτλων προκαλούν μεγάλες ζημιές, αν δεν ληφθούν έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπισή τους. Μειώνουν σημαντικά τις αποδόσεις, διότι ανταγωνίζονται τα τεύτλα για το χώρο, το φως, το νερό, τα θρεπτικά στοιχεία. Όταν αναπτυχθούν πολύ, δυσκολεύουν την εκτέλεση των ψεκασμών για τα έντομα και τις ασθένειες, καθώς και τη συγκομιδή των τεύτλων. Επίσης, φιλοξενούν έντομα και ασθένειες, επιβλαβή για τα τεύτλα.

Μέτρα που παίρνονται για την αντιμετώπισή τους είναι:

- Προληπτικά (εναλλαγή καλλιεργειών αμειψισπορά, θερινά οργώματα κ.λ.π.)
- Καταστροφή με μηχανικά μέσα (σκαλίσματα)
- Βοτάνισμα (με τα χέρια)
- Καταπολέμηση με χημικά μέσα (ζιζανιοκτονία)

### Αναγνώριση των ζιζανίων

Η αναγνώριση των ζιζανίων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιλογή της αποτελεσματικότερης μεθόδου καταπολέμησής τους.

Ανάλογα με τα χρόνια που ζουν στο χωράφι, διακρίνονται σε μονοετή (που φυτρώνουν από σπόρο) και πολυετή (που συνήθως έχουν ριζώματα).

Επειδή δεν εμφανίζονται την ίδια στιγμή στον αγρό, ορισμένα είναι πρώιμα και άλλα όψιμα.

Επίσης διακρίνονται σε πλατύφυλλα (π.χ Λουβουδιά, Βλήτο κ.λ.π.) και στενόφυλλα ή αγρωστώδη (π.χ. Μουχρίτσα, Βέλιουρας κ.λ.π.)

Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν μεγάλη σημασία για την επιλογή της κατάλληλης ζιζανιοκτονίας.

### 4.2.1 Χαρακτηριστικά των ζιζανιοκτόνων

#### Εκλεκτικότητα

Είναι η ιδιότητα να καταστρέφουν, στις συγκεκριμένες δόσεις τα ζιζάνια, χωρίς να προκαλούν ζημιές στα φυτά. Ένα ζιζανιοκτόνο είναι εκλεκτικό, μόνο όταν

εφαρμόζεται στον κατάλληλο χρόνο, στη σωστή δόση, με τον σωστό τρόπο και όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές.

### Φυτοτοξικότητα

Είναι η ζημιά που προκαλεί το ζιζανιοκτόνο στο ζαχαρότευτλο είτε από υψηλή δόση, είτε από κακή εφαρμογή. Η φυτοτοξικότητα εκδηλώνεται με:

- καθυστέρηση στην ανάπτυξη των φυτών
- χλώρωση των φύλλων, δηλαδή κιτρίνισμα
- παραμόρφωση των φύλλων
- ξήρανση στην περιφέρεια των φύλλων
- ολοκληρωτική ξήρανση των φυτών μετά ή και πριν το φύτευμα

**Μη εκλεκτικά ή καθολικής χρήσεως ζιζανιοκτόνα** είναι αυτά που καταστρέφουν όλα τα φυτά είτε ζιζάνια είτε καλλιεργημένα.

Ανάλογα με τον τρόπο που δρουν στα φυτά τα ζιζανιοκτόνα μπορούν να διακριθούν σε: **ζιζανιοκτόνα εδάφους** από όπου απορροφώνται από τις ρίζες των ζιζανίων στη νεαρή κυρίως ηλικία τους. Τα **ζιζανιοκτόνα φυλλώματος** ψεκάζονται επάνω στο φύλλωμα των ζιζανίων και ενεργούν εξ'επαφής οπότε ονομάζονται **ζιζανιοκτόνα επαφής** ή **διασυστηματικά** μεταφέρονται μέσα στο φυτό με τους χυμούς και καταστρέφουν τμήματα του φυτού που δεν ψεκάστηκαν π.χ ριζώματα.

### Υπολειμματικότητα

Είναι η χρονική διάρκεια που ένα ζιζανιοκτόνο μένει στο έδαφος σε δραστική μορφή και μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην καλλιέργεια που θα ακολουθήσει.

Τα ζιζανιοκτόνα με βάση το χρόνο εφαρμογής τα διακρίνουμε σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

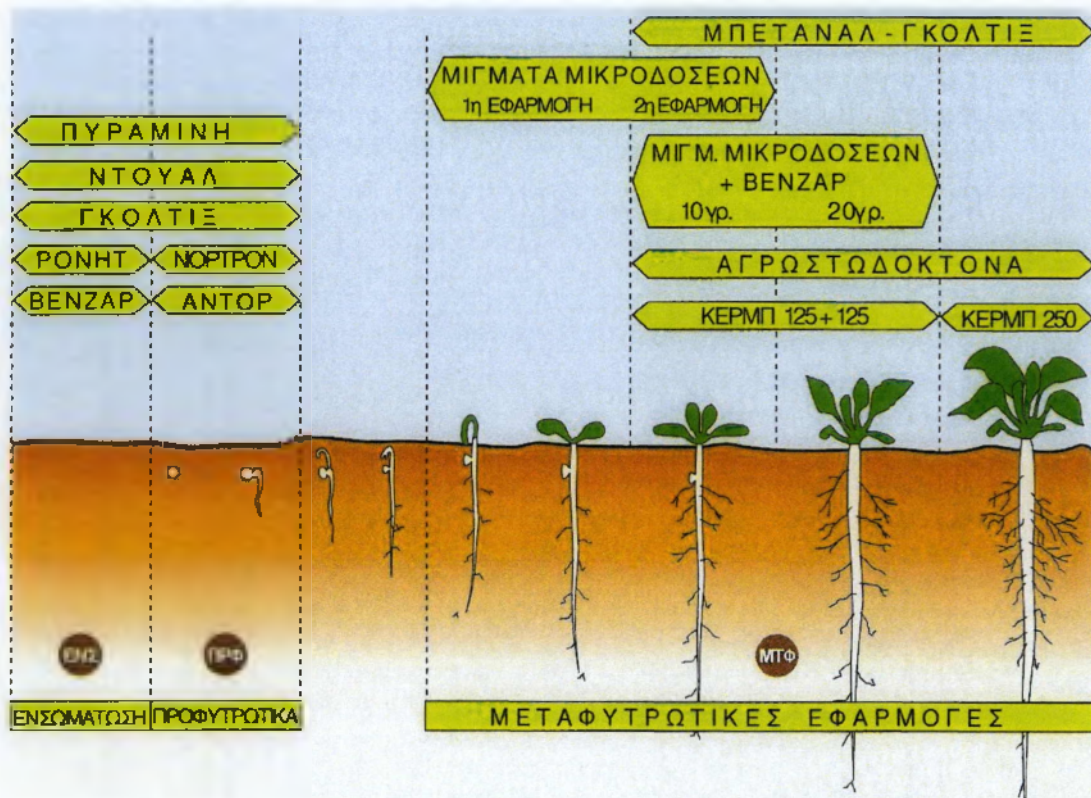
**1)Προσπαρτικά με ενσωμάτωση:** ψεκάζουμε πριν τη σπορά όλη την επιφάνεια του χωραφιού και στη συνέχεια ενσωματώνουμε σε βάθος 5 εκ, περίπου με ειδικό



εργαλείο προετοιμασίας σποροκλίνης.

**2) Προφυτρωτικά:** ψεκάζουμε αμέσως μετά τη σπορά των τεύτλων. Εφαρμόζεται κατά προτίμηση α) όταν τα ζιζάνια του χωραφιού είναι γνωστά β) σε εδάφη με επιφανειακή υγρασία και καλή προετοιμασία, χωρίς ζιζάνια φυτρωμένα.

**3) Μεταφυτρωτικά:** εφαρμόζεται ψεκασμός μετά το φύτεμα των τεύτλων από το στάδιο των κοτυληδόνων και μετά, στα ήδη φυτρωμένα ζιζάνια.



Σχήμα 10 Εφαρμογές ψεκασμών σε διάφορα στάδια των τεύτλων

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι πλήρεις δόσεις ζιζανιοκτόνων των τεύτλων:

Πιν.9 Πλήρεις δόσεις ζιζανιοκτόνων

ΠΛΗΡΕΙΣ ΔΟΣΕΙΣ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΩΝ ΤΕΥΤΛΩΝ (σε παρένθεση η δραστική ουσία)			
<b>ΕΝΣ</b>	<b>ΠΡΟΣΠΑΡΤΙΚΑ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ</b>	γρ. ή κ.ε. / στρ.	
•	ΡΟΝΗΤ (72% Cycloate)	500 - 600	
•	ΠΥΡΑΜΙΝΗ ή ΜΠΕΤΟΖΟΝ (65% Chloridazon)	300 - 500	
•	ΓΚΟΛΤΙΞ ή ΜΕΤΑΓΚΑΝ (70% Metamitron)	500 - 700	
•	ΡΟΝΗΤ / ΒΕΝΖΑΡ (80% Lenacil)	500 / 60	
•	ΡΟΝΗΤ / ΜΠΙΓΚΡΟΥ (50% Lenacil)	500 / 100	
<b>ΠΡΦ</b>	<b>ΠΡΟΦΥΤΡΩΤΙΚΑ</b>	γρ. ή κ.ε. / στρ.	
•	ΝΤΟΥΑΛ 50 ή ΠΡΕΣΤΙΖ ή ΤΕΦΤΑΛ (50% Metolachlor)	180 - 300	
•	ΝΤΟΥΑΛ 96 (96% Metolachlor)	90 - 160	
•	ΠΥΡΑΜΙΝΗ ή ΜΠΕΤΟΖΟΝ	300 - 500	
•	ΓΚΟΛΤΙΞ ή ΜΕΤΑΓΚΑΝ	500 - 700	
•	ΝΟΡΤΡΟΝ ή ΚΕΜΙΡΟΝ ή ΑΤΛΑΣ ή ΣΤΕΦΕΣ ΕΤΗΘ (50% Ethofumesate)	250 - 400	
•	ΜΟΥΡΕΝΑ (20% Ethofumesate)	300 - 750	
<b>ΜΤΦ</b>	<b>ΜΕΤΑΦΥΤΡΩΤΙΚΑ</b>	γρ. ή κ.ε. / στρ.      στάδιο τεύτλων	
•	ΜΠΕΤΑΝΑΛ ή ΚΕΜΙΦΑΜ ή ΡΕΚΟΡΝΤ ή ΣΤΕΦΕΣ COMPACT (8% Phenmedipham + 8% Desmedipham)	400 - 600	2-4 φύλλα
•	ΦΥΤΟΡΦΑΜ (15.7% Phenmedipham) (Δεν καταπολεμά το βλήτο)	600	2-4 φύλλα
•	ΜΠΕΤΑΝΑΛ ΠΡΟΓΚΡΕΣ (6% Phenmedipham + 6% Desmedipham + 6% Ethofumesate)	300 - 400	2-4 φύλλα
•	ΓΚΟΛΤΙΞ / ΛΑΔΙ ή ΜΕΤΑΓΚΑΝ / ΛΑΔΙ (80% Lenacil)	500 - 600 / 300	2-4 φύλλα
•	ΣΑΦΑΡΙ (50% Triflurosulfuron-methyl)	4 γρ	2 φύλλα
•	ΛΟΝΤΡΕΛ (10% Clopyralid)	100 - 120	2-4 φύλλα
•	ΚΕΡΜΠ (50% Propyzamide)	250	6-8 φύλλα
	2 εφαρμογές	125 + 125	2 φύλλα
<b>ΜΤΦ</b> <small>αγρ</small>	<b>ΑΓΡΩΣΤΩΔΟΚΤΟΝΑ</b> (δόσεις για ετήσια αγρωστώδη)	γρ. ή κ.ε. / στρ.	
•	ΦΟΥΖΙΛΕΙΝΤ (12,5% Fluazifop-p-butyl)	100 - 150	
•	ΝΑΜΠΟΥ (12% Sethoxydim)	150 - 200	
•	ΤΑΡΓΚΑ (5% Quizalofop ethyl)	100 - 150	
•	ΦΟΥΡΟΡΕ (12% Fenoxaprop ethyl)	100 - 150	
•	ΓΚΑΛΛΑΝΤ (12,5% Haloxyfop-ethoxy-ethyl)	100 - 150	
•	ΑΖΙΑ (10% Propraquizafor)	100 - 150	

#### 4.2.2 Μίγματα Μικροδόσεων

Μία νέα τεχνική ζιζανιοκτονίας διαδίδεται ταχύτατα τα τελευταία χρόνια: Είναι η χρησιμοποίηση μεγάλου αριθμού μεταφυτρωτικών, κυρίως, ζιζανιοκτόνων (2-5), σε μίγματα και σε πολύ μικρές δόσεις (συνήθως, το 1/10 της κανονικής), σε δύο ή και περισσότερους μεταφυτρωτικούς ψεκασμούς. Οι ψεκασμοί αυτοί αρχίζουν όταν τα ζιζάνια (και τα τεύτλα) είναι στο στάδιο των κοτυληδόνων, ή το πολύ των δύο πρώτων φύλλων και επαναλαμβάνονται από 7-10 μέρες.

Με τη μέθοδο αυτή:

- Γίνεται πληρέστερη εκμετάλλευση των ιδιοτήτων των διαφόρων ζιζανιοκτόνων
- Εξασφαλίζεται αποτελεσματικότερη καταπολέμηση περισσότερων ζιζανίων και μάλιστα πολύ νωρίς, πριν προλάβουν να προκαλέσουν ζημιές στα τεύτλα.
- Περιορίζονται οι κίνδυνοι φυτοτοξικότητας για τα τεύτλα
- Μειώνεται σημαντικά το κόστος της ζιζανιοκτονίας
- Περιορίζεται σημαντικά η επιβάρυνση του περιβάλλοντος και η πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικότητας κάποιων ζιζανίων στα ζιζανιοκτόνα.

Η επιλογή των ζιζανιοκτόνων του μίγματος πρέπει να γίνεται με γνώμονα τη σύνθεση του ζιζανιοπληθυσμού κάθε χωραφιού και τις ιδιότητες κάθε ζιζανιοκτόνου.

**Μίγματα ματαφυτρωτικών μικροδόσεων για καταπολέμηση των κυριότερων ζιζανίων των τεύτλων:**

Αγριοπιπεριά (Polygonum persicaria)

Καταπολεμείτε εύκολα με τον συνδυασμό: ΜΠΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΓΚΟΛΤΙΞ 50gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.46 . Αγριοπιπεριά

Λουβουδιά (Chenopodium album)

Καταπολεμείτε εύκολα με τον συνδυασμό: ΜΠΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΓΚΟΛΤΙΞ 50gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.47 Λουβουδιά

Περιτλοκάδα (Convolvulus arvensis)

Η καταπολέμησή της είναι δύσκολη. Ένας συνδυασμός που μπορεί να την καθυστερήσει είναι: ΜΠΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΓΚΟΛΤΙΞ 50gr, ΒΑΝΖΑΡ 10gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.48 Περιτλοκάδα

Σινάπι ή Βρούβα (Sinapis arvensis)

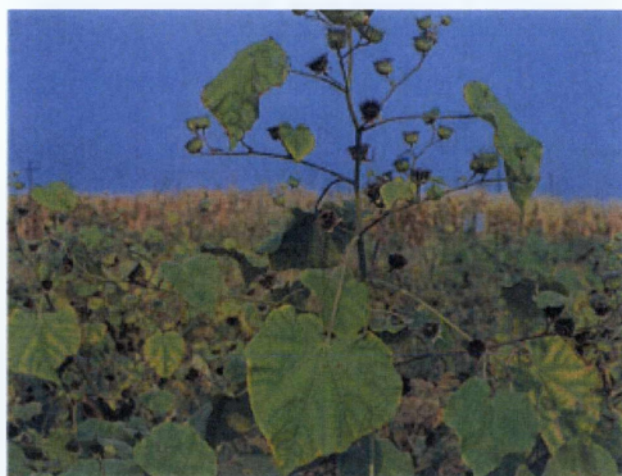
Καταπολεμείτε σχετικά εύκολα με τον παρακάτω συνδυασμό: ΜΠΙΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΓΚΟΛΤΙΞ 50gr, ΛΟΝΤΡΕΛ 40gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.49 Σινάπι ή Βρούβα

Αγριοβαμβακιά (Abutilon theophrasti)

Καταπολεμείτε εύκολα με τον συνδυασμό μικροδόσεων: ΜΠΙΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΣΑΦΑΡΙ 4gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.50 Αγριοβαμβακιά

Αγριομελιτζάνα (Xanthium strumarium)

Καταπολεμείτε εύκολα με τον συνδυασμό μικροδόσεων: ΜΠΙΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΣΑΦΑΡΙ 4gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.51 Αγριομελιτζάνα

Βλήτο (Amaranthus retroflexus)

Η καταπολέμησή του είναι πολύ εύκολη με τον συνδυασμό: ΜΠΙΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΓΚΟΛΤΙΞ 50gr, ΛΟΝΤΡΕΛ 40gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.52 Βλήτο

Στύφνος ή Αγριοντοματιά (Solanum nigrum)

Η καταπολέμησή του είναι πολύ εύκολη με τον συνδυασμό: ΜΠΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΓΚΟΛΤΙΞ 50gr, ΛΟΝΤΡΕΛ 40gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.53 Στόφος ή Αγριοντοματιά

#### Τάτουλας (*Datura stramonium*)

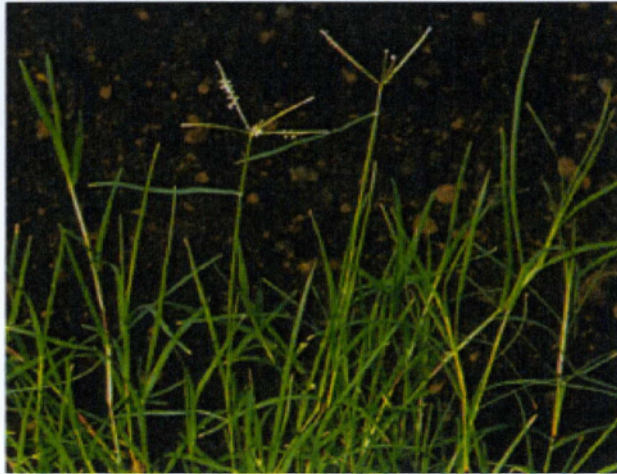
Η καταπολέμησή του είναι πολύ εύκολη με τον συνδυασμό: ΜΠΕΤΑΝΑΛ 50gr, ΝΟΡΤΡΟΝ 50gr, ΛΟΝΤΡΕΛ 40gr, BENZAP 10-20 gr, ΛΑΔΙ 50gr /στρέμμα.



Εικ.54 Τάτουλας

Αγριάδα (Cynodon dactylon)

Η καταπολέμηση της αγριάδας δεν είναι εύκολη. Χρησιμοποιείται το αγρωστοδοκτόνο ΤΑΡΓΚΑ 100-150 gr/στρέμμα.



Εικ.55 Αγριάδα

Βέλιουρας (Sorghum halepense)

Για την καταπολέμησή του εφαρμόζετε το αγρωστοδοκτόνο ΤΑΡΓΚΑ 100-150 gr/στρέμμα.



Εικ.56 Βέλιουρας

Μουγρίτσα (Echinochloa crus-galli)



Για την καταπολέμησή του εφαρμόζετε το αγρωστοδοκτόνο ΤΑΡΓΚΑ 100-150 gr/στρέμμα.



Εικ.57 Μουχρίτσα

Σετάρια (Setaria viridis)

Για την καταπολέμησή του εφαρμόζετε το αγρωστοδοκτόνο ΤΑΡΓΚΑ 100-150 gr/στρέμμα.



Εικ.58 Σετάρια

### Κουσκούτα (Cuscuta spp.)

Η κουσκούτα (κ. Λύκος) είναι το κυριότερο ζιζάνιο των τεύτλων. Προκαλεί σοβαρές ζημιές και εξαπλώνεται με μεγάλη ευκολία. Αντιμετωπίζεται με τη χρήση του ζιζανιοκτόνου ΚΕΡΜΠ μόνο του ή σε συνδυασμό με μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα ή στα μίγματα μικροδόσεων.

Πιν.10 Δόσεις ζιζανιοκτόνου ΚΕΡΜΠ, σε διάφορα στάδια ανάπτυξης των τεύτλων

Στάδιο τεύτλων, μόνιμα φύλλα	ΚΕΡΜΠ, γρ./στρ. μόνο του	ΚΕΡΜΠ, γρ./στρ. σε συνδυασμό
2	–	50
2-4	125	100
4-6	200	200
6-8	250	250



Εικ.59 Κουσκούτα

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται ορισμένα μίγματα μικροδόσεων και τα ζιζάνια που καταπολεμούνται:

Πιν. 11 Μίγματα μικροδόσεων και ζιζάνια που καταπολεμούν

		Στάδιο ανάπτυξης τεύτων		ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΩΝ											
		στον κοτυλ		στο 2 φύλλο		στο 2 - 4 φύλλο		στο 2 - 4 φύλλο		στο 2 φύλλο		στο 2 φύλλο			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	ΖΙΖΑΝΙΑ				
		ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΠΟΝΤΕ ΛΑΜ	50 50 50 50	ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΠΟΝΤΕ ΒΕΝΖΑΡ ΛΑΜ	50 50 50 10 50	ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΠΟΝΤΕ ΑΝΤΡΕΛ ΛΑΜ	50 50 50 40 50	ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΑΝΤΡΕΛ ΒΕΝΖΑΡ ΛΑΜ	50 50 50 10-20 50	ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΠΟΝΤΕ ΚΕΡΜΙ ΛΑΜ	50 50 50 50	ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΙΣΑΡΑ ΚΕΡΜΙ ΛΑΜ	50 50 4 50 50	ΜΠΕΤΑΝΑ ΝΟΡΤΡΟΝ ΙΣΑΡΑ ΚΕΡΜΙ ΛΑΜ	50 50 4 50 50
1. Αγριοπελάκι	(Polygonum persicaria)	**	***	***	***	**	***	***	***	***	***	***	***		
2. Λιθούρα	(Aethusa cynabum)	-	-	*	*	-	***	**	**	**	**	**			
3. Αίλουροβούδα	(Chenopodium album)	-	***	-	***	-	***	*	*	*	*	*			
5. Καπνίστρα	(Fumaria officinalis)	***	***	***	**	***	***	***	***	***	***	***			
6. Καλιέλλα	(Caspella bursa pastoris)	***	***	***	***	***	***	**	***	**	***	**			
7. Κράκο	(Cirsium arvense)	-	-	***	***	-	***	-	-	-	-	-			
9. Λουβουδιά	(Chenopodium album)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			
10. Παπαρούνα	(Papaver rhoeas)	***	***	***	***	***	***	**	***	**	***	**			
11. Περιπόκλαδα	(Convolvulus arvensis)	*	*	*	*	*	*	-	*	-	*	-			
12. Πολύκλωνο αναρραζόμενο	(Bidentula coronopifolia)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**			
13. Πολύκλωνο	(Polygonum aviculare)	**	***	**	***	**	***	**	***	**	***	**			
14. Σινιά ή Βρούβα	(Sharda arvensis)	**	***	***	***	**	***	***	***	***	***	***			
17. Ανακουμπανιά	(Alopecurus theophrasti)	-	**	-	**	-	**	***	***	***	***	***			
18. Ανακουμπιζόνα	(Xanthium strumarium)	-	-	***	***	-	***	***	***	***	***	***			
21. Βίτσι	(Amaranthus retroflexus)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			
23. Στόνος ή Ανακουμπιά	(Solanum nigrum)	***	***	***	***	***	***	**	***	**	***	**			
24. Τόπουλος	(Datura stramonium)	***	***	***	***	***	***	**	***	**	***	**			

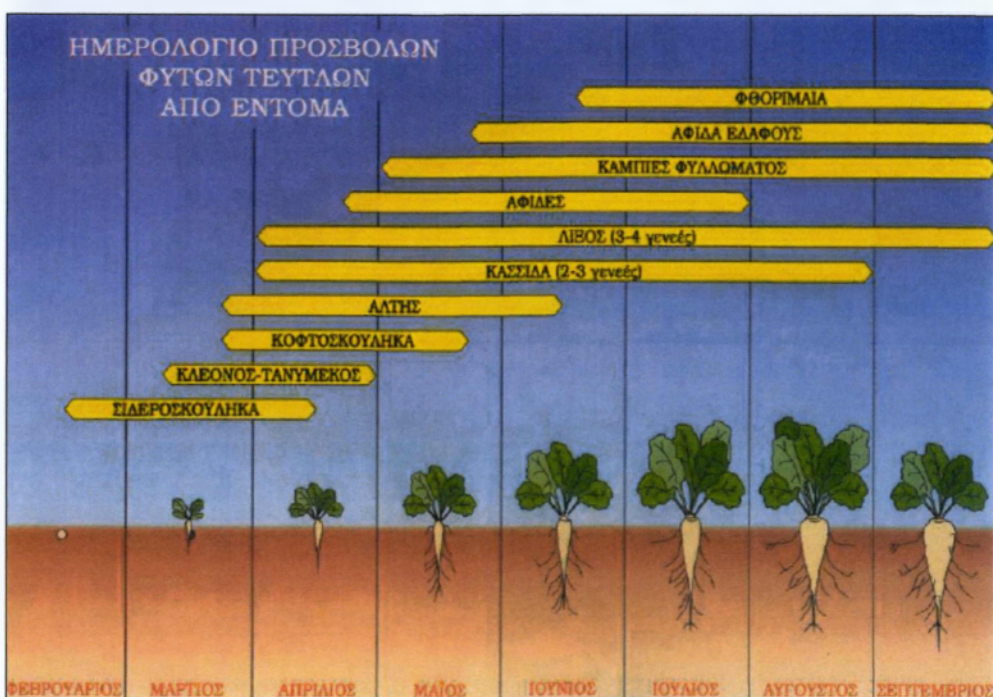
### 4.3 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

Η προστασία του φυλλώματος των ζαχαροτεύτλων, από τα έντομα είναι απαραίτητη. Διότι μείωση της φυλλικής επιφάνειας σημαίνει μείωση της παραγωγής.

Οι ψεκασμοί με εντομοκτόνο, αποφασίζονται μόνο όταν είναι τελείως απαραίτητοι, ώστε να υπάρχει προστασία και των ωφελίμων εντόμων. Γι' αυτό ο προσδιορισμός του εντόμου, η γνώση της βιολογίας του, η δυναμική του, η ένταση και η έκταση της προσβολής, πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπ' όψη πριν την εφαρμογή.

Αποτυχίες στην αντιμετώπισή τους, μπορεί να οφείλονται σε κακό χειρισμό της εφαρμογής, αλλά και σε ανθεκτικότητα που έχουν αναπτύξει ορισμένα έντομα, στα εντομοκτόνα, όπως αφίδες, κάμπιες φυλλώματος κ.ά., γι' αυτό και ο εργαστηριακός προσδιορισμός της ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα, μερικές φορές είναι αναγκαίος.

Ψεκασμοί γίνονται μόνο όταν παρουσιασθούν οι πρώτες προσβολές και εφ' όσον κριθούν αναγκαίοι. Ποσότητα ψεκαστικού υγρού 40 λίτρα/στρ., με μπεκ κόνου και πίεση ψεκασμού 5-8 At.



Σχήμα 11 Ημερολόγιο προσβολών φυτών από έντομα

### 4.3.1 Πώς αντιμετωπίζονται οι προσβολές

Υπάρχουν δύο τρόποι για να αντιμετωπισθούν:

- Με προληπτικά μέτρα
- Με φυτοπροστατευτικά προϊόντα (φυτοφάρμακα).

Τα προληπτικά μέτρα πρέπει να εφαρμόζονται και με επέμβαση με φυτοφάρμακα. Αυτό σημαίνει καλύτερα αποτελέσματα και μικρότερα έξοδα.

#### 1. Προληπτικά μέτρα

Αμειψισπορά. Η αλλαγή της καλλιέργειας κάθε χρόνο στο χωράφι, αποτελεί το κυριότερο προληπτικό μέτρο. Συχνά τα έντομα προτιμούν μια καλλιέργεια και για το λόγο αυτό, όταν σπέρνουμε συνέχεια στο χωράφι το ίδιο φυτό πληθαίνουν πολύ, με συνέπεια η καταπολέμησή τους να γίνεται αντιοικονομική και πολλές φορές αδύνατη.

Πρώιμη σπορά. Έχει σαν συνέπεια να βρίσκονται τα τεύτλα σε αναπτυγμένο στάδιο όταν αρχίζει η δραστηριότητα των εντόμων, οπότε οι ζημιές είναι ελαφρότερες και η αντιμετώπισή τους ευκολότερη και σίγουρη.

Γρήγορη ανάπτυξη των φυτών. Όσο πιο γρήγορα η καλλιέργεια περάσει το επικίνδυνο στάδιο των νεαρών φυτών, τόσο οι κίνδυνοι για μεγάλη ζημιά λιγοστεύουν. Έτσι, το σωστό βάθος σποράς, η κατάλληλη λίπανση, η καλή κατεργασία του εδάφους, τα σκαλίσματα, βοηθούν στη γρηγορότερη ανάπτυξη των φυτών και απομακρύνουν τον κίνδυνο.

Με τα προληπτικά μέτρα δεν πετυχαίνουμε πάντοτε να αποφύγουμε τις ζημιές.

Έτσι, συχνά καταφεύγουμε στη χρησιμοποίηση των εντομοκτόνων, εφ' όσον κρίνουμε ότι το κέρδος που περιμένουμε από τον ψεκασμό είναι μεγαλύτερο από τα έξοδα που θα κάνουμε.

#### 2. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα (Φυτοφάρμακα)

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν με δύο τρόπους:

- Με επεμβάσεις στο έδαφος
- Με επεμβάσεις στο φύλλωμα

#### 4.3.1.1 Εφαρμογές εντομοκτόνων στο έδαφος

- Καθολικοί ψεκασμοί στο έδαφος και ενσωμάτωση
- Γραμμική εφαρμογή κοκκωδών εντομοκτόνων μαζί με τη σπορά.
- Χρησιμοποίηση επενδυμένων σπόρων με εντομοκτόνο.

Με τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων εντομοκτόνων στις συνιστώμενες δόσεις και οι τρεις παραπάνω μέθοδοι παρέχουν ικανοποιητική και ισοδύναμη προστασία από προσβολές πολλών εντόμων.

α. Με ψεκασμό εντομοκτόνων σε όλη την επιφάνεια του εδάφους πριν από τη σπορά και στη συνέχεια ενσωμάτωση μαζί με τα λιπάσματα. Η μέθοδος αυτή συνιστάται σε χωράφια με μεγάλη παρουσία σιδεροσκούληκων.

β. Κοκκώδη εντομοκτόνα στη γραμμή σποράς, ταυτόχρονα με τη σπορά. Ειδικοί διανομείς, με τους οποίους είναι εφοδιασμένες σχεδόν όλες οι σπαρτικές μηχανές, κατανέμουν τα φάρμακα στο αυλάκι σποράς και σε πλάτος 3-5 εκατοστά. Πρέπει να προσέξουμε να ρυθμιστεί ακριβώς η δοσολογία, αφού συμβουλευθούμε τους πίνακες ρύθμισης της ποσότητας, που μας δίνουν οι κατασκευαστές των μηχανών. Επίσης, την ώρα της εφαρμογής, θα πρέπει να ελέγχουμε τακτικά τα κιβώτια του φαρμάκου, όπως κάνουμε με το σπόρο στα σποροκιβώτια, μήπως τελειώσει το φάρμακο ή δεν πέφτει ομοιόμορφα από κάθε δοχείο ή μήπως έφραξε κάποιος σωλήνας.

Τονίζεται, ότι για κάθε φάρμακο χρειάζεται και ειδική ρύθμιση της μηχανής, γιατί κάθε φάρμακο έχει διαφορετικό ειδικό βάρος και έτσι, αν δεν αλλάξουμε τη ρύθμιση, μπορεί να ρίξουμε πολύ μεγαλύτερη ποσότητα απ' αυτήν που χρειάζεται, με αποτέλεσμα να προκαλέσουμε ζημιά στα μικρά φυτά.

γ. Επενδυτικά εντομοκτόνα. Τα τελευταία χρόνια τα κοκκώδη εντομοκτόνα έχουν αντικατασταθεί από εντομοκτόνα που είναι επενδυμένα στο σπόρο σε μορφή κουφέτου. Ο κουφετοποιημένος σπόρος έχει σχεδόν γενικευθεί με προοπτική σύντομα να καλύψει όλη την τευτλοκαλλιέργεια, οπότε δεν είναι αναγκαία η χρήση κοκκώδους εντομοκτόνου στο έδαφος.

#### 4.3.1.2 Εφαρμογές εντομοκτόνων στο φύλλωμα

- Ψεκασμοί γίνονται μόνο αφού παρουσιασθούν τα πρώτα συμπτώματα (και κριθεί αναγκαίο). Γενικά, χρησιμοποιούμε 30-40 λίτρα ψεκαστικό υγρό. Για την εφαρμογή του εντομοκτόνου συνιστάται η χρήση μπέκ κώνου και πίεση ψεκασμού 5-8 ατμόσφαιρες. Στο στάδιο των κοτυληδόνων μπορεί να χρησιμοποιηθούν και επίπεδα μπέκ με χαμηλότερη πίεση.

Η εκλογή του φυτοφάρμακου θα εξαρτηθεί από τον κύριο εχθρό που έχουμε να αντιμετωπίσουμε και από το κόστος.

#### 4.3.2 Έντομα νεαρών τεύτλων και αντιμετώπιση

##### Σιδεροσκώληκας (*Agriotes* sp.)

Μόνο οι προνύμφες (κίτρινα σκουλήκια) προκαλούν ζημιές. Οι προνύμφες των διαφόρων ειδών που μοιάζουν μεταξύ τους και είναι το μόνο βλαβερό στάδιο για τα φυτά, είναι στενόμακρες και μπορεί να φθάσουν τα 2,5 εκατοστά στο τέλος της ανάπτυξης. Έχουν εξωσκελετό σκληρό, χρώματος κιτρινοκαστανού. Οι προνύμφες μπορούν να ελαττώσουν τους αριθμούς των φυτών καταστρέφοντας το σπόρο κατά τη διάρκεια της βλάστησης ή κόβοντας τα πολύ μικρά φυτά. Συμπτώματα σε αναπτυγμένες ρίζες παρατηρούνται κοντά στο λαιμό δημιουργώντας λεπτές στοές. Σε σοβαρές προσβολές οι απώλειες μπορεί να είναι μεγάλες και να χρειάζεται επανασπορά. Οι προνύμφες δραστηριοποιούνται νωρίς την άνοιξη και η δράση τους ευνοείται από την εδαφική υγρασία, το ελαφρό έδαφος και ορισμένες προηγούμενες καλλιέργειες. Τα σιδεροσκώληκα προσβάλλουν πάρα πολλές καλλιέργειες και είναι δύσκολη η πρόβλεψη.

- Επενδυτικά εντομοκτόνα σπόρου CAUCHO ή CARBOFURAN

- Γραμμική εφαρμογή κοκκωδών εντομοκτόνων

- Σε αγρούς με ιστορικό έντονης προβολής και κυρίως όταν η προηγούμενη καλλιέργεια είναι σιτηρά, πατάτα, μηδική, καλαμπόκι, κ.λ.π. μπορεί να γίνει και συνδυασμός των δύο παραπάνω εφαρμογών.



Εικ.60 Σιδεροσκώληκας

Κλεονός – Τανύμεκος (Bothynoderes punctiventris Germ. – Tanymericus dilaticollis Boh.)

Είναι σκαθάρια που προκαλούν φαγώματα στις κοτυληδόνες και τα πρώτα φύλλα των νεαρών φυτών, σε σχήμα συνήθως ημικυκλικό. Η δράση τους ευνοείται πολύ στις ζεστές ημέρες και στη λιακάδα, δηλαδή στα μέσα της άνοιξης και τις μεσημεριανές ιδίως ώρες, ενώ η δραστηριότητα τους σταματά με νεφοσκεπή ουρανό και βροχή.

Έτσι, ιδιαίτερα επικίνδυνα είναι για τα νεαρά φυτά οι όψιμες σπορές, όπου μέσα σε μία μέρα μπορούν να καταστρέψουν ολόκληρα χωράφια, όταν ο πληθυσμός των εντόμων είναι μεγάλος. Πολλές καταστροφές από τους κλεονούς χαρακτηρίζονται από τους παραγωγούς σαν κακό φύτρωμα, γιατί δεν προλαβαίνουν



να δουν το φυτόρωμα των φυταριών. Η μετακίνηση των εντόμων γίνεται από χωράφι σε χωράφι κυρίως με περπάτημα. Η προσβολή μπορεί ν' αρχίσει από μία πλευρά του χωραφιού, εκείνη που συνορεύει με περσινή καλλιέργεια τεύτλου, με μηδική, ή με καλαμπόκι, αφού μέσα στο έδαφος των καλλιεργειών αυτών διαχειμάζουν. Νωρίς την άνοιξη βγαίνουν κατά κύματα τα τέλεια έντομα και μετακινούνται για να βρουν την τροφή τους προς τα τευτλοχώραφα. Γι' αυτό πολλές φορές, όταν καλλιεργούνται για δεύτερη χρονιά στο ίδιο χωράφι τεύτλα, δεν μπορούμε να τα προφυλάξουμε, όσους ψεκασμούς κι αν κάνουμε.

Η έξοδος του εντόμου από το έδαφος διαρκεί πολλές μέρες, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Συνήθως τις πρωινές ώρες ή όταν έχει συννεφιά, μπορούμε να βρούμε έντομα κάτω από σβώλους κοντά στα φυτά ή το μεσημέρι με πολύ ζέστη επάνω στο φύλλωμα να τρώνε.

Τέλεια έντομα (σκαθάρια): Τα επενδυτικά και τα κοκκώδη δεν δίνουν ικανοποιητική προστασία.

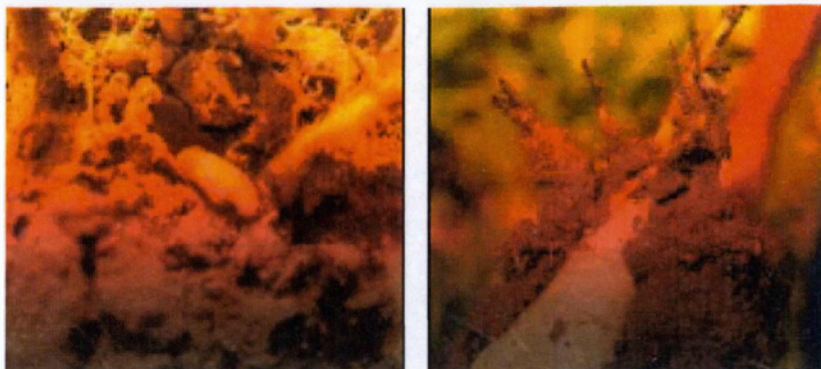
Επιβάλλονται 1-2 ψεκασμοί των νεαρών τεύτλων τις μεσημβρινές ώρες με τα εξής εντομοκτόνα:

- Methidathion 40% 105 κ.ε./στρ. ή
- Endosulfan 50% 250 γρ./στρ. ή
- Fenthion 50% 100 κ.ε./στρ. + Methyl-parathion 20% 200 κ.ε./στρ.
- ή - Endosulfan 150κ.ε./στρ. + Methyl-parathio 150κ.ε./στρ.

Προνύμφη (άσπρο σκουλήκι εδάφους): Σε ορισμένες περιοχές η pronύμφη του κλεονού που αναπτύσσεται στο έδαφος προκαλεί ζημιές στα αναπτυγμένα τεύτλα τρώγοντας τα ριζίδια. Σε αγρούς με ιστορικό προσβολής, συνιστάται ψεκασμός του εδάφους και ενσωμάτωση, κατά την προετοιμασία του εδάφους, με ένα από τα παρακάτω εντομοκτόνα: Λιντέιν 25% 500 κ.ε./στρ. ή Carbosulfan 25% 700-1000 κ.ε./στρ. ή Diazinon 40% 1-1 ,5λίτ/στρ.



Εικ.61 Κλεονός-Τανύμεκος (τέλεια έντομα)



Εικ.62 Κλεονός-Τανύμεκος (προνύμφες)

### Κοφτοφκούληκας (Agriotis spp.)

Τα κοφτοσκούληκα εμφανίζονται σε όλες τις περιοχές που καλλιεργούνται τεύτλα. Στην Ελλάδα ευρίσκονται δύο είδη η *Agriotis segetum* και *Agriotis ypsilon*, μακροσκοπικά οι δύο pronómefes είναι όμοιες και προσβάλλουν τα ζαχαρότευτλα και πολλές άλλες καλλιέργειες όπως βαμβάκι, καλαμπόκι που συμμετέχουν στην αμειψισπορά του τεύτλου. Οι pronómefes είναι γκριζες κουλουριαστές κάμπιες, που μπορούν να κάνουν ζημιές ακόμη και σε μεγαλύτερα τεύτλα. Συνήθως κόβουν τα φυτά στο λαιμό ή όταν τα τεύτλα είναι μεγάλα (6-8 μόνιμα φύλλα), προκαλούν βαθιά δαγκώματα, κόβοντας τους μίσχους, γεγονός που γίνεται αιτία να μαραθεί το τεύτλο ή να σαπίσει. Επίσης, όταν ο καιρός είναι υγρός, ανεβαίνουν και τρώνε τα φύλλα, δημιουργώντας μεγάλες τρύπες.

Κινούνται και προκαλούν αυτές τις ζημιές μόνο τη νύχτα, ενώ την ημέρα μπορούμε να τα βρούμε κουλουριαστά κοντά στο λαιμό ενός μαραμένου τεύτλου, σκαλίζοντας 1 - 2 εκατοστά το χώμα. Εφ' όσον λοιπόν διαπιστωθεί η προσβολή χρειάζεται αμέσως καταπολέμηση, μετά την δύση του ηλίου, γιατί την άλλη μέρα, αν ο πληθυσμός των εντόμων είναι μεγάλος, μπορεί να βρούμε το χωράφι γυμνό από τεύτλα. Η *Agriotis* είναι κατ' εξοχήν μεταναστευτικό είδος προερχόμενη από τα Νότια και νωρίς την Άνοιξη εγκαθίσταται στις βορειότερες περιοχές αφήνοντας τα αυγά της σε πολλές καλλιέργειες.

Η *Agriotis segetum* έχει περισσότερο τοπικό χαρακτήρα με μικρομετακινήσεις.

Συνήθως η πρώτη γενιά είναι η πιο επικίνδυνη όμως ορισμένες χρονιές σε ορισμένες περιοχές (Πλατύ) παρατηρήθηκε και δεύτερη γενιά, που αποφυλλώνει την καλλιέργεια. Οι προσβολές δεν μπορούν να παραβλεφθούν, οπότε τα προληπτικά μέτρα είναι συχνά ανεπιτυχή και δαπανηρά. Όταν παρουσιασθούν οι πρώτες ζημιές, οι αγρότες πρέπει να αρχίζουν τους ψεκασμούς. Η καταπολέμησή τους μπορεί να γίνει κυρίως με νυκτερινούς ψεκασμούς, όταν η προσβολή είναι γενική σ' όλο το χωράφι ή με δολώματα, όταν έχουμε συνεχή βροχή και το ψεκαστικό δεν μπορεί να κινηθεί στο χωράφι. Τα δολώματα σκορπίζονται αργά το απόγευμα (μετά τη δύση του ηλίου για να διατηρηθούν υγρά τη νύχτα), σ' όποιο μέρος του χωραφιού υπάρχει η προσβολή, δίπλα στις γραμμές των τεύτλων και η δόση είναι 4 κιλά πίτυρα ή καλύτερα ξερή πούλπα, ανακατεμένη με 200 - 300 γραμμάρια Θειοντάν 50% ή Σεβίν 85% ή άλλο εντομοκτόνο με ανάλογη δράση. Το μείγμα αυτό το βρέχουμε με τόσο νερό, όσο χρειάζεται για να μη στραγγίζει. Την επέμβαση μπορεί να χρειασθεί να την επαναλάβουμε και τις επόμενες ημέρες, αν συνεχίζεται η καταστροφή των φυτών από τα κοφτοσκύληκα.

- Τα επενδυτικά εντομοκτόνα δεν διασφαλίζουν την καταπολέμησή τους και έτσι επιβάλλονται ψεκασμοί τις απογευματινές ή νυκτερινές ώρες με τα παρακάτω εντομοκτόνα:

πυρεθρίνες (cypermethrin, deltamethryn, flucithrinat, Sfenvoleat) από 30-50 κ.ε./στρ., Endosulfan 200-300 γρ./στρ. ή Chlorpyrifos 25% 150-200 κ.ε./στρ.

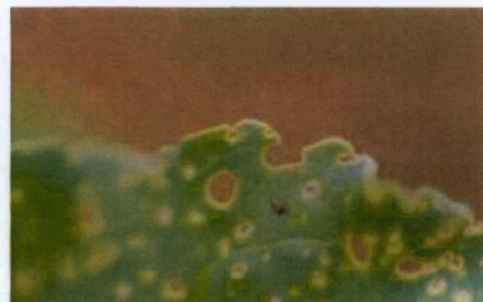
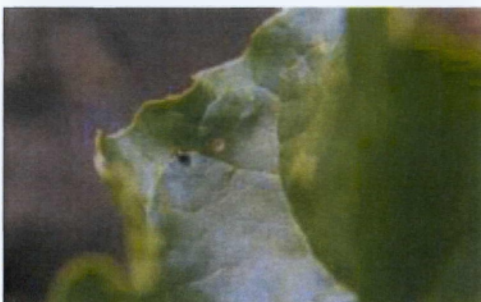


Εικ.63 Κοφτοσκούληκας

### Άλτης (*Chaetocnema tibialis* Illig)

Είναι μικροσκοπικό σκούρο σκαθάρι, που πηδά σαν ψύλλος και κάνει τρύπες στα νεαρά ή και στα ανεπτυγμένα φύλλα. Προξενεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη των φυτών, και σπάνια καταστροφή των χωραφιών, κυρίως όταν τα τεύτλα είναι μικρά και ο πληθυσμός των εντόμων μεγάλος. Η λιακάδα και η ζέστη ευνοούν πολύ τη δράση του. Επειδή έχει 2 - 3 γενεές το χρόνο, μπορεί να εμφανισθούν τελικά το καλοκαίρι πολύ υψηλοί πληθυσμοί σε ορισμένες περιοχές και να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές. Η καταπολέμηση πρέπει ν' αρχίζει από την πρώτη γενεά, μόλις παρατηρηθούν οι πρώτες προσβολές στο φύλλωμα νωρίς την άνοιξη.

- Επενδυτικά εντομοκτόνα σπόρου κυρίως με GAUCHO ή CARBOFURAN.
- Σε περιπτώσεις υψηλών πληθυσμών που προκαλούν σημαντικές ζημιές ακόμη και σε αναπτυγμένα τεύτλα, τότε συνιστώνται ψεκασμοί κυρίως τις μεσημβρινές ώρες με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του κλεονού ή ακόμη και με Carbaryl 85% (KARBEZAL, SEVIN) σε δόσεις 150 γρ./στρ.



Εικ.64 Άλτης

### 4.3.3 Έντομα αναπτυγμένων τεύτλων και αντιμετώπιση

#### Αφίδες (Aphis fabae Scop., Myzus persicae Sulz.)

Γνωστές με την κοινή τους ονομασία μελίγκρες ή ψείρες, μαύρες ή πράσινες. Οι πράσινες παρουσιάζονται συνήθως αραιά στα φύλλα και δεν διακρίνονται εύκολα. Έτσι, δεν κάνουν ζημιά μόνες τους, αλλά είναι επικίνδυνες γιατί μεταδίδουν την ίωση του ίκτερου. Οι μαύρες είναι εκείνες που εμφανίζονται συχνά στο χωράφι και τις διακρίνουμε εύκολα γιατί παρουσιάζονται μαζεμένες σε μερικά φυτά, στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, στα οποία προκαλούν κατσάρωμα και μαύρισμα.

Συνήθως δεν ψεκάζουμε για τις αφίδες. Αν όμως φθάνουν στο 5% τότε χρειάζεται ψεκασμός. Ειδικά στα τεύτλα σποροπαραγωγής το πρόβλημα των Αφίδων είναι πιο έντονο και απαιτούνται περισσότεροι ψεκασμοί. Το εντομοκτόνο imidacoprid που χρησιμοποιείται σαν επενδυτικό στους σπόρους δίνει καλή προστασία από τις αφίδες κατά τους πρώτους μήνες της καλλιεργητικής περιόδου. Συμπληρωματικά μπορεί να γίνουν ψεκασμοί με pirimicarb 50% 50 gr/στρ. Dimethoate 50% 100 gr/στρ.



Εικ.65 Αφίδες

#### Κασσίδα (Cassida nobilis L.)

Το έντομο τρέφεται κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, αφήνοντας ανέπαφη την πάνω επιδερμίδα η οποία σχίζεται δημιουργώντας χαρακτηριστικές

οπές. Σε έντονες προσβολές τα φύλλα σκελετοποιούνται. Οι προνύμφες έχουν χρώμα πράσινο, ενώ τα ενήλικα ανοικτό καστανό. Έχει δύο έως τρεις γενεές τον χρόνο, κάθε μία από οποίες διαρκεί περίπου 40 - 60 ημέρες. Οι γενεές αλληλοκαλύπτονται ώστε να συναντώνται ταυτόχρονα αυγά, προνύμφες, νύμφες και ακμαία πάνω στο ίδιο φυτό.

• Ψεκασμοί Φυλλώματος εναντίον των προνυμφών και των ακμαίων. Αυγά και προνύμφες προσδιορίζονται εύκολα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Επεμβάσεις, όταν παρατηρούνται πάνω από 3 προνύμφες ανά τετραγωνικό μέτρο χωραφιού. Η αντιμετώπιση πρέπει να αρχίζει από Μάιο, Ιούνιο.

- Diazinon 40% 120 cc/στρ.

- Phosmet 50% 160 cc/στρ.



Εικ.66 Κασσιδα

### Λίξος (*Lixus scabricollis* Boh.)

Είναι έντομο, που μοιάζει με τον Τανύμεκο, μόνο που είναι πιο στενόμακρο και μικρότερο στο μέγεθος. Προκαλεί ζημιές σαν:

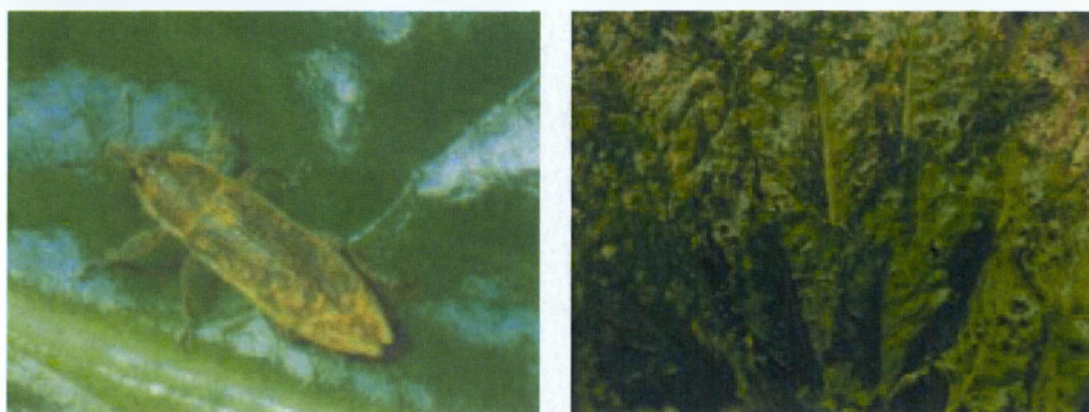
α) τέλειο έντομο (σκαθάρι), κάνοντας τρύπες στα φύλλα και καταστρέφοντας έτσι το φύλλωμα.

β) προνύμφη (σκουλήκι), ανοίγοντας στοές στους μίσχους των φύλλων.

Εμφανίζεται από τον Απρίλιο μέχρι τον Νοέμβριο και υπολογίζεται ότι έχει 3 - 5 γενεές, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την εποχή συγκομιδής των τεύτλων.

Η αντιμετώπιση θα πρέπει να αρχίζει μόλις εμφανιστούν τα πρώτα τέλεια, από τέλος Μαΐου αρχές Ιουνίου πριν προλάβουν να γεννήσουν και τοποθετηθούν τα αυγά τους μέσα στους μίσχους. Συνήθως έχει τρεις γενιές και παρατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

- Phosmet 50% 160 gr/στρ.
- Endosulfan 35% 200 gr/στρ.
- Diazinon 40% 160 cc/στρ.



Εικ.67 Λίξος

Κάμπιες φυλλώματος (Plusia gamma L., Spodoptera exigua Hubn, Mamestra brassicae L. κ.ά.)

Οι κάμπιες των εντόμων αυτών, κατά τη διάρκεια της ημέρας συνήθως παραμένουν ακίνητες στο χώμα, ενώ μετά τη δύση του ηλίου ανεβαίνουν επάνω στο φύλλωμα. Εκεί προκαλούν μεγάλες τρύπες και σε έντονες προσβολές τα φύλλα κατατρώγονται. Τα τελευταία στάδια της κάμπιας προκαλούν σοβαρές ζημιές στο φύλλωμα και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η καταστροφή της φυλλικής επιφάνειας προκαλεί μείωση της παραγωγής μέχρι 15% στο βάρος ριζών και μέχρι 1 βαθμό στο ζαχαρικό τίτλο.

Υπάρχουν πολλών ειδών κάμπιες φυλλώματος, εμφανίζονται συνήθως στα μέσα της καλλιεργητικής περιόδου και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές. Καταπολεμούνται με ψεκασμό πιρεθρινών, κατά προτίμηση μετά τη δύση του ηλίου.

- Deltamethrin 20% 40-50 cc/στρ.
- Esfenvalerate 5% 50 cc/στρ.

-Deltamethrin 2,5% cc/στρ.



Εικ.68 Κάμπιες φυλλώματος

### Φθοριμαία (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd.)

Είναι μία πολύ μικρή κάμπια που προσβάλλει την καρδιά του φυτού. Σε έντονη προσβολή συνενώνονται τα φύλλα της καρδιάς, μαυρίζουν και καταστρέφονται τα σημεία φυτρώματος των νέων φύλλων, με αποτέλεσμα το σάπισμα της καρδιάς των τεύτλων. Το έντομο ευνοείται πολύ από τη ζέστη και την ξηρασία και έτσι σοβαρές προσβολές παρουσιάζονται στις ξηρικές χρονιές και στις περιοχές που ποτίζονται τα ζαχαρότευτλα με αυλάκια ή σταγόνες.

**Βιολογία:** Ο αριθμός των γενεών κατ' έτος ποικίλλει με το κλίμα της περιοχής. Οι τοποθεσίες που είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη της φθοριμαίας είναι εκείνες με μέση ετήσια θερμοκρασία 11 °C και μέση ετήσια βροχόπτωση 400 – 500 mm. Σε αυτές τις περιοχές η φθοριμαία έχει τρεις γενεές. Πιο ειδικά ευνοείται πάρα πολύ όταν η ολική βροχόπτωση από Απρίλιο μέχρι Σεπτέμβριο είναι 166 χιλιοστά.

Διαχείμανση γίνεται στο στάδιο της προνύμφης ή νύμφης, στις κορυφές των τεύτλων που έχουν παραμείνει στα χωράφια. Οι πεταλούδες εμφανίζονται την άνοιξη, μετά τη σύζευξη γεννούν επάνω στα τεύτλα, καθώς και σε άλλα αυτοφυή φυτά (λουβουδιά κ.ά.). Οι κάμπιες προτιμούν τα νεαρά φύλλα της καρδιάς.

**Καταπολέμηση:** Παρουσιάζει δυσκολίες γιατί οι κάμπιες της φθοριμαίας βρίσκονται στη καρδιά του φυτού και προστατεύονται. Έτσι τα ψεκαζόμενα εντομοκτόνα δεν έρχονται σε άμεση επαφή με τις προνύμφες. Σοβαρός παράγοντας περιορισμού της ανάπτυξης των προνυμφών είναι οι αρδεύσεις με τεχνητή βροχή.

Πληθυσμοί της φθοριμαίας μπορεί να ελατωθούν από το παράσιτο *Phytomyptere phthorimaesa*. Μέχρι και πέντε προνύμφες του παρασίτου αυτού



αναπτύσσονται στην προνύμφη της φθοριμαίας. Έχει αναφερθεί μέχρι και 100% παρασιτισμός στη δεύτερη γενεά της φθοριμαίας.

- Dimethoate 40% 100 cc/στρ.
- Diazinon 40% 160 gr/στρ.
- Πυρεθρίνες 50 cc/στρ.

Περιορίζουν τους πληθυσμούς της φθοριμαίας.



Εικ.69 Φθοριμαία

### Κουβονηματώδεις του γένους Meloidogyne

Είναι μικροσκοπικοί οργανισμοί σε σχήμα νηματόμορφο από (0,5-1,5 χιλ., πολύ μικρά σκουληκάκια) που ζουν και επιβιώνουν μέσα στο έδαφος παρασιτούν στα ριζίδια των τεύτλων, όπου τρέφονται και πολλαπλασιάζονται. Προσβάλλουν πολλά καλλιεργούμενα φυτά (πατάτες, ντομάτα, καπνός, φασόλια, λαχανικά, κ.ά.) που μπαίνουν στην αμειψισπορά των τεύτλων, καθώς και πλήθος ζιζανίων.

Παρατηρήθηκαν από τα πρώτα χρόνια εγκατάστασης της τευτλοκαλλιέργειας σε περιοχές του Εργοστασίου Λάρισας και λίγα χρόνια αργότερα στη πεδιάδα των Σερρών. Τα τελευταία χρόνια αποτελούν, ένα από τους σημαντικότερους εχθρούς των τεύτλων κυρίως σε παραποτάμιες περιοχές σε ελαφρά εδάφη, των Εργοστασίων, Ξάνθης και Ορεστιάδας.

Τα πρώτα συμπτώματα στο χωράφι, στις μολυσμένες περιοχές, γίνονται αντιληπτά σε μεμονωμένους αγρούς και σε περιορισμένο αριθμό ριζών, κατά κηλίδες, από τα τέλη Μαΐου αρχές Ιουνίου, όταν οι θερμοκρασίες εδάφους αυξάνονται και αρχίζουν τα πρώτα ποτίσματα.

Στη συνέχεια οι κηλίδες πυκνώνουν μέσα στον αγρό και γρήγορα εξαπλώνονται και σε γειτονικούς αγρούς. Στις πλάγιες ρίζες των προσβεβλημένων φυτών εμφανίζονται μικρά εξογκώματα – κόμβοι



Εικ.70 Κομβοηματοδεις

Στη συνέχεια οι κόμβοι μεγαλώνουν, παραμορφώνοντας τη ρίζα και με τη βοήθεια άλλων παθογόνων (βακτήρια, μύκητες) προκαλούνται σαπίσματα σε μέρος ή και σε ολόκληρη τη ρίζα. Πολλές ρίζες χάνονται και έτσι ο πληθυσμός των φυτών αραιώνεται σημαντικά και ο αγρός γεμίζει από χόρτα.



Εικ.71 Καλλιέργεια ζαχαρότευτλων μετά από προσβολή από κομβοηματοδεις

Οι προσβεβλημένες ρίζες δεν προλαβαίνουν να ωριμάσουν και έτσι προκαλούνται σημαντικές ζημιές που προέρχονται από τη μείωση τόσο του βάρους ριζών όσο και του ζαχαρικού τίτλου. Οι συνολικές απώλειες, μπορεί ακόμη να ξεπεράσουν και το 50% της παραγωγής.

### Αντιμετώπιση

- Με προληπτικά μέτρα

- Αποφυγή διασποράς του μολύσματος από τη χρήση και μετακίνηση γεωργικών μηχανημάτων (μεταφορά φυτικών υπολειμμάτων).
- Τήρηση της αμειψισποράς και θερινά οργώματα.
- Αποφυγή προηγούμενων του τεύτλου καλλιεργειών που προσβάλλονται εύκολα από νηματώδες (όπως πατάτα, καπνός, ντομάτα, φασόλια κ.ά.).

- Χημική καταπολέμηση

Στα πρώτα χρόνια που οι πληθυσμοί των νηματωδών στο έδαφος ήταν ακόμη μικροί, χρησιμοποιούνταν διάφορα κοκκώδη νηματωδοκτόνα, στη γραμμή σποράς, όπως TEMIK, VYDATE, NEMACUR κ.λπ. και παρείχαν μία ικανοποιητική προστασία.

Σήμερα τα ατμίζοντα νηματωδοκτόνα TELONE 11 και DD-95 (Dichloropropene 92% και 95%), θεωρούνται άριστα σε αποτελεσματικότητα. Παρά το υψηλό κόστος τους (κοστίζουν περισσότερο από 1 τόνο τεύτλων με 16% POL) μπορούν να αποδώσουν και να επιστρέψουν στο παραγωγό 2-4 τόνους αυξάνοντας το POL κατά 2- 4 μονάδες περισσότερο.



Εικ.72 Αριστερά :Καλλιέργεια μετά από προσβολή από κομβοηματώδεις , Δεξιά :Τετόλα προσβεβλημένα από κομβοηματώδεις

Η εφαρμογή τους γίνεται το φθινόπωρο με ειδικά μηχανήματα, τους εγχυτήρες, που φέρονται σε ελκυστήρα μεγάλης ιπποδύναμης 100-130 HP και σχίζουν το έδαφος σε ικανοποιητικό βάθος (τουλάχιστον 25 εκ.) εξασφαλίζουν σωστή και με ακρίβεια διανομή του φαρμάκου και συμπιέζουν ελαφρά την επιφάνεια του εδάφους, με τον ειδικό συμπιεστικό κύλινδρο.



Εικ.73 Εφαρμογή νηματοδοκτόνων στο έδαφος και ταυτόχρονα, σχίσσιμο του εδάφους και συμπίεση αυτού για καλύτερη αποτελεσματικότητα

Πιν.12 Καταπολέμηση με εντομοκτόνα στο έδαφος

Εμπορική ονομασία	Περιεκτικότητα	Δραστική Ουσία	Δόση γρ./στρ.	Σιδηροσκουληκ	Άλλης	Κλειστος Ταινιμεκος	Ασιδες	Νηματωδεις
Καθολική εφαρμογή με ψεκασμό και ενσωμάτωση								
Λιντεν	20 - 25%	Lindane	500	+++	-	-	-	-
Marshall 25EC	25%	carbosulfan	700	+++	++	+	++	-
Γραμμική εφαρμογή κοκκωδών								
Galnox 3G	3%	bendiocarb	1000	+++	-	-	-	-
Counter 5G Τερμπουφως 5G	5%	terbufos	800	+++	+++	+	+	-
Curater 10G η Furadan 10G	10%	carbofuran	1000	++	+++	+	++	+
Marchal 5G	5%	carbosulfan	1200	+++	++	+	++	-
Dotan 5G	5%	chlormephos	800	+++	-	-	-	-
Dursban 5G	5%	chlorpyrifos	1200	+++	-	-	-	-
Oncol 10G	10%	benfuracarb	800	+++	++	+	++	-
Temik 10G	10%	aldicarb	1000	-	+++	++	++	++
<span style="background-color: #e67e22; padding: 2px;">+++</span> Πολύ καλή δράση <span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">++</span> Ικανοποιητική δράση <span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">+</span> Μέτρια δράση <span style="background-color: #fff9c4; padding: 2px;">-</span> Καμία ή άγνωστη δράση								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για τα τεύτλα έχουν εγκριθεί και τα κοκκώδη diazinon 10% G, parathion 10% G, thiofanox 5% G, αλλά η δράση τους στα σιδηροσκουληκα είναι σχετικά περιορισμένη. Το oxamyl 10% G έχει διασυστηματική δράση με επίδραση στους νηματώδεις.</li> <li>• Στις περιοχές που έχουμε ενδείξεις ότι υπάρχουν νηματώδεις πρέπει να προτιμάται η χρήση καρβαμιδικών κοκκωδών εντομοκτόνων, (aldicarb, oxamyl, carbofuran, carbosulfan), σε μεγαλύτερες δόσεις. Το ίδιο θα πρέπει να συνιστάται και για τις καλλιέργειες που συμμετέχουν στην αμειψισπορά.</li> <li>• Τα σκευάσματα με εμπορικά ονόματα του πίνακα έχουν χρησιμοποιηθεί στον πειραματισμό. Μπορεί να γίνει χρήση και άλλων εμπορικών σκευασμάτων με την ίδια δραστική ουσία.</li> </ul>								

Πιν. 13 Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων με ψεκασμούς φυλλώματος

Δραστική ουσία	% ΠΕΡΙΕΚΤ	Δόση ανά στρέμμα γρ. ή κ.ε.	Κοφτοσκούληκα (κάμπιες)	Κλειονός, Τανύμεκος (τέλεια)	Κάμπιες Φυλλώματος	Κασσιίδες (προνύμφες -τέλεια)	Άλτης Λιξός (τέλεια)	Αφίδες	Τετράνυχτοι
acephate		120	+	+	-	+++	+	++	-
carbaryl		150 - 200	-	+	+	++	++	+	-
chlorpyrifos	25	120	++	+	++	+++	+	+	-
cypermethrin	20	30	+++	-	+++	++	+	-	-
deltamethrin	2,5	30 - 50	+++	-	+++	++	++	-	-
diazinon	40	150	+	+	+	+++	+	+	+
dimethoate	40	120 - 150	-	-	-	-	-	++	++
endosulfam	47	150 - 200	++	++	++	+	++	-	-
fenthion	50	120 - 150	-	++	-	+	+	-	-
flucythrinate	10	30	+++	-	+++	-	-	-	-
methidathion	40	100 - 150	-	+++	+	+	+	-	+
phosalone	30	120 - 150	-	+	-	++	++	-	+
phosmet	50	120 - 150	+	+	+	++	+++	-	-
pirimicarb	50	50	-	-	-	-	-	+++	-
profenophos	50	50	+	+	+	+	+	+++	-
s- fenvalerate	5	30	+++	-	+++	-	-	-	-
endosulfam parathion	47+ 20	100 + 150	+	+++	+	+	++	-	-
fenthion parathion	50+ 20	100 + 150	+	+++	+	+	++	+	-

+++ Πολύ καλή δράση    
 ++ Ικανοποιητική δράση    
 + Μέτρια δράση    
 - Καμία ή άγνωστη δράση

## 4.4 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

### Ριζομανία των τεύτλων

Η Ριζομανία είναι η πιο σοβαρή ασθένεια των τεύτλων. Προκαλείται από ιό, που μεταδίδεται στο φυτό με έναν μύκητα εδάφους.

Η ασθένεια αυτή παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην Ιταλία το 1952. Στη χώρα μας επισημάνθηκε για πρώτη φορά στη Λάρισα, το 1972 και στη συνέχεια εντοπίστηκε και σε άλλες περιοχές της Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης. Τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται σποραδικά σε τμήματα χωραφιών σχεδόν σ' όλες τις περιοχές των εργοστασίων.

Οι ζημιές μπορεί να φθάσουν στις πολύ σοβαρές περιπτώσεις, μέχρι την ολοκληρωτική καταστροφή (σάπισμα των ριζών) των τεύτλων.

Ανάλογα με την πρωιμότητα και την ένταση της προσβολής, τις κλιματικές συνθήκες που ακολουθούν, αλλά και την ποικιλία, προκαλείται σημαντική μείωση του ζαχαρικού τίτλου και του βάρους των ριζών των τεύτλων σε μεγαλύτερο ή μικρότερο ποσοστό. Σε όψιμες προσβολές και με δροσερό καιρό οι ζημιές μπορεί να είναι μικρότερες.

Συμπτώματα στις ρίζες:

Οι προσβεβλημένες ρίζες εμφανίζουν πολυάριθμα ριζίδια επάνω στην κύρια ρίζα (συμπαγής μάζα από νεκρά - μαύρα και νέα - άσπρα ριζίδια), στένεμα της ρίζας και μαύρισμα εσωτερικά των ιστών από το στένεμα και πέρα. Σε προχωρημένο στάδιο τα ριζίδια τελικά νεκρώνονται και η ρίζα σαπίζει ή ξηραίνεται και έτσι τα φυτά παρουσιάζουν συμπτώματα μαρασμού, όταν επικρατούν ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες.



Εικ. 74 Έντονη προσβολή από ριζομανία

Συμπτώματα του ιού στα φύλλα:

Χαρακτηριστικό το κιτρίνισμα των νεύρων των φύλλων που συνοδεύεται από προοδευτική νέκρωση (οφείλεται στη μετακίνηση του ιστού στα φύλλα). Το σύμπτωμα αυτό σπανίως εμφανίζεται στα φύλλα, αποτελεί όμως το πιο σίγουρο σύμπτωμα αναγνώρισης.



Εικ. 75 Συμπτώματα της ριζομανίας στα φύλλα



### Διάκριση της Ριζομανίας από την Πολυριζία

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για να μη συγχέεται η ριζομανία με την πολυριζία (διχαλωτές ρίζες), η οποία σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να συνυπάρχει.

Στην πολυριζία τα τεύτλα είναι άσπρα τόσο εξωτερικά όσο και σε τομή τους και επί πλέον δεν παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά άφθονα ριζίδια.

Αντίθετα στη ριζομανία οι διχαλωτές ρίζες της πολυριζίας εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας στις πλάγιες ρίζες.



Εικ.76 Αριστερά : Πολυριζία (υγιές φυτό)  
Δεξιά : Ριζομανία (άρρωστο)

### Αντιμετώπιση

Μέχρι σήμερα δεν είναι δυνατή η αντιμετώπιση της ασθένειας με φυτοφάρμακα. Έτσι η ασθένεια αντιμετωπίζεται μόνο με τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και σωστή καλλιεργητική πρακτική.

Για να αντιμετωπισθεί χρειάζεται έγκαιρη διάγνωση ιδιαίτερα των πρώτων εστιών σε κάθε περιοχή και αυστηρή τήρηση προληπτικών μέτρων.

α) Ανθεκτικές ποικιλίες:

Την τελευταία δεκαετία η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, έχει δώσει την δυνατότητα να καλλιεργούνται «μολυσμένα χωράφια» δίνοντας πολύ ικανοποιητικές αποδόσεις.

β) Προληπτικά μέτρα:

- Αμειψισπορά: Σε περιοχές με έντονη προσβολή, πρέπει το χωράφι να σπέρνεται με τεύτλα κάθε 4-6 χρόνια.
- Αποφυγή υπερβολικών ποτισμάτων: Ποτίσματα με λίγο νερό και συχνότερα για να συντηρούνται τα τεύτλα.
- Όχι κατεργασία ή πάτημα των χωραφιών όταν το έδαφος είναι υγρό.
- Όχι μεταφορά χωμάτων από τα μολυσμένα χωράφια με το νερό, τα μηχανήματα, εργαλεία κ.λ.π.
- Να μην επιστρέφονται στα χωράφια χώματα από τις πλατφόρμες μεταφοράς τεύτλων, αλλά να ξεφορτώνονται σε καθορισμένους χώρους στο εργοστάσιο ή σε ακαλλιέργητους χώρους.

#### Κερκόσπορα των τεύτλων

Η πιο σοβαρή ασθένεια φυλλώματος των ζαχαρότευτλων. Τα πρώτα συμπτώματα εκδηλώνονται από τέλη Μαΐου -1<sup>ο</sup> δεκαήμερο Ιουνίου ανάλογα με την ανάπτυξη των φυτών και τις καιρικές συνθήκες. Μικρές σχετικά κηλίδες (2-3 χιλιοστά) με καφέ -κόκκινο περιθώριο και λευκό γκρίζο κέντρο, εμφανίζονται στα παλαιότερα φύλλα, που πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα και συνενώνονται δημιουργώντας νεκρώσεις και έτσι τον Αύγουστο - Σεπτέμβριο καίγονται τα φυλλώματα και το χωράφι φαίνεται σαν καμένο. Τα φυτά βγάζουν καινούρια φύλλα (αναβλάστηση) καταναλώνοντας ζάχαρη που είχε αποθηκευτεί στη ρίζα.



Εικ.77 Φύλλο προσβεβλημένο από κερκόσπορα



Εικ.78 Τεύτλο με φύλλα «καμμένα» ,αναβλαστημένο

Ανάλογα με την ένταση της προσβολής, οι απώλειες κυμαίνονται από 10-50% σε στρεμματοζάχαρο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η οικονομική ωφέλεια που προκύπτει από τους ψεκασμούς για την καταπολέμηση της Κερκόσπορας είναι 4-5 φορές μεγαλύτερο, από το κόστος τους. Έτσι τα χρήματα που ξοδεύονται για σωστούς ψεκασμούς, επιστρέφουν στους παραγωγούς τετραπλάσια και πενταπλάσια.



Εικ.79 Καλλιέργεια τεύτλων προσβεβλημένη από κερκόσπορα

#### Συνθήκες που ευνοούν την ασθένεια (επιδημιολογία)

Η πολλή υγρασία στη περιοχή του φυλλώματος και η θερμοκρασία 25-30 °C ευνοούν την ανάπτυξη και εξάπλωση της ασθένειας. Έτσι η περίοδος από τέλη Μαΐου έως και τέλος Σεπτεμβρίου και όταν μάλιστα συνοδεύεται από βροχοπτώσεις και από ποτίσματα, ιδίως με τεχνητή βροχή, είναι πολύ ευνοϊκή, για την εκδήλωση της

ασθένειας γι' αυτό χρειάζεται συνεχή προσοχή και φροντίδα από τους παραγωγούς, ώστε να πάρουν έγκαιρα τα σωστά μέτρα καταπολέμησης που αναφέρονται στη συνέχεια.

### Καταπολέμηση της Κερκόσπορας

#### α) Με καλλιεργητικά μέτρα

- Αμειψισπορά. Απαραίτητη προϋπόθεση η τήρηση της 4-ετούς αμειψισποράς. Σε χωράφια που καλλιεργούνται τεύτλα για δεύτερη συνεχή χρονιά, η ασθένεια εμφανίζεται πολύ νωρίς, με μεγάλη ένταση και προκαλεί ζημιές, ακόμη κι αν γίνουν κανονικά οι ψεκασμοί.
- Άρδευση (τρόπος και συχνότητα). Η τεχνητή βροχή ευνοεί την εκδήλωση και εξάπλωση της ασθένειας, ιδιαίτερα όταν τα ποτίσματα είναι συχνά, ενώ αντίθετα η κατάκλιση και η στάγδην άρδευση δεν δημιουργούν ευνοϊκό περιβάλλον, διότι δεν βρέχεται το φύλλωμα των τεύτλων.
- Ανθεκτικές ποικιλίες. Σήμερα οι περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι ανθεκτικές (IMPACT, DOROTHEA, DORIA, ARIETTA) συμβάλλοντας έτσι στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της ασθένειας. Στις ποικιλίες αυτές η Κερκόσπορα εμφανίζεται με μια σχετική καθυστέρηση και με πολύ μικρότερη ένταση, σε σύγκριση με τις ευαίσθητες ποικιλίες.

#### β) Προγράμματα ψεκασμών με μυκητοκτόνα

Οι ψεκασμοί είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος ελέγχου της ασθένειας και αρχίζουν πριν εμφανιστούν οι πρώτες κηλίδες, με το κλείσιμο των γραμμών (μέσα Μαΐου - αρχές Ιουνίου), επαναλαμβάνονται ανά 15-20 ημέρες, αμέσως μετά το πότισμα και ολοκληρώνονται περίπου ένα μήνα πριν τη συγκομιδή. Ο σωστός συντονισμός ποτίσματος (τεχνητή βροχή) - ψεκασμού (ψεκασμός πάντα μετά το πότισμα) αποτελεί τη βασικότερη προϋπόθεση για την επιτυχία των ψεκασμών.

- Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται είναι προστατευτικά (BRESTAN, MANEB, DACONIL) και διασυστηματικά - θεραπευτικά (IMPACT, SCORE, ARMURE, CORBEL). Εφαρμόζονται πάντα σε μίγματα και εναλλάσσονται ώστε να αποφύγουμε την ανάπτυξη ανθεκτικότητας του μύκητα, στα φάρμακα. Στους πρώτους ψεκάσμούς χρησιμοποιούνται τα προστατευτικά, ενώ από τα μέσα του καλοκαιριού τα θεραπευτικά σε μίγμα με τα προστατευτικά.



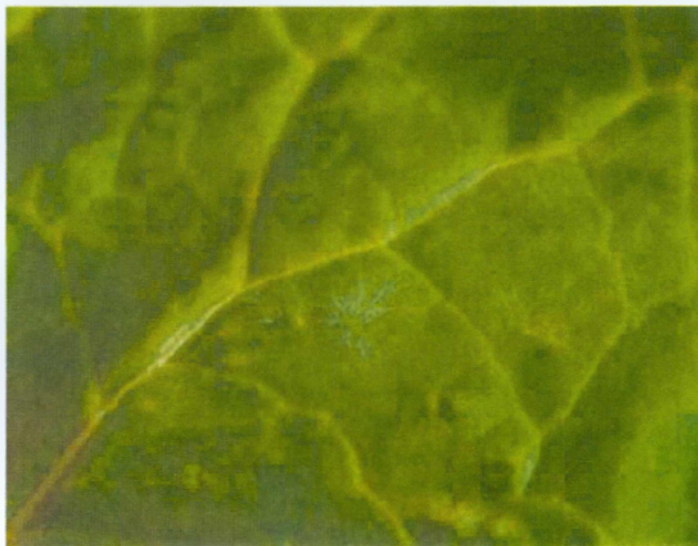
Εικ.80 Αψέκαστη λωρίδα σε τευτλαγρό ,στη μέση της εικόνας . Κατά το γύρισμα του ψεκάστικού στο κεφάλι χρειάζεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην υπάρχουν αψέκαστες ή δυλοψεκασμένες λωρίδες

Λόγω της μεγάλης σημασίας της αποτελεσματικής και κατά το δυνατόν, οικονομικής καταπολέμησης της ασθένειας και επειδή η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος ψεκάσμων θα ήταν πολύ δύσκολο να γίνει από τους ίδιους τους αγρότες, η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης από χρόνια αναλαμβάνει η ίδια την εκτέλεση των ψεκάσμων και χρεώνει με το κόστος τους, τους αγρότες. Έτσι πετυχαίνει σωστή καταπολέμηση και χαμηλότερο κόστος (κυρίως επειδή προμηθεύεται τα φάρμακα σε μεγάλες ποσότητες, με χαμηλότερη τιμή).

## Ωίδιο των τεύτλων

Το Ωίδιο είναι μια μυκητολογική ασθένεια που εμφανίζεται κάθε χρόνο στους τευτλαγρούς της χώρας μας, προσβάλλοντας τα φύλλα των τεύτλων και αποτελεί την πιο σοβαρή ασθένεια του φυλλώματος, μετά την Κερκόσπορα.

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες από τα τέλη Μαΐου, στα παλαιότερα φύλλα. Στην πάνω κυρίως επιφάνεια σε μεμονωμένα φυτά, εμφανίζεται ένα λευκό επίχρισμα (χνούδι) σε μορφή μικρής αστεροειδής κηλίδας που δύσκολα διακρίνεται.



Εικ.81 Τα πρώτα συμπτώματα που εμφανίζονται στο φύλλωμα σαν ένα λευκό επίχρισμα (χνούδι), εξαιτίας της προσβολής από Ωίδιο

Η ασθένεια εξελίσσεται ταχύτατα και τον Ιούνιο, το λευκό επίχρισμα μπορεί να εξαπλωθεί γρήγορα καλύπτοντας όλη την επιφάνεια φυλλώματος της φυτείας.

Τον Ιούλιο και Αύγουστο, συνήθως υπάρχει, μια ύφεση στην ένταση της ασθένειας η οποία εξελίσσεται πάλι στα τέλη Αυγούστου αρχές Σεπτεμβρίου, παρουσιάζοντας μια μικρή έξαρση.

Σε ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες η εξάπλωσή της είναι ταχύτατη, από το στάδιο των αστεροειδών κηλίδων, μέχρι την πλήρη κάλυψη του φυλλώματος, χρειάζονται 20-30 ημέρες. Έτσι σε ορισμένες περιπτώσεις έντονης προσβολής, μπορεί να έχουμε ακόμη και νέκρωση φυλλώματος.



Εικ.82 Έντονη προσβολή από Ωίδιο σε φύλλα τεύτλων

Λόγω της φύσης της ασθένειας, τα προσβεβλημένα φύλλα δεν νεκρώνονται τελείως, με συνέπεια να μην παρατηρούνται αναβλαστήσεις λόγω της προσβολής, που θα προκαλούσαν έτσι σημαντική μείωση του ζαχαρικού τίτλου.

Έτσι οι απώλειες από το ωίδιο αφορούν κυρίως, στο βάρος ριζών και σε μικρότερο βαθμό το ζαχαρικό τίτλο.

Οι ζημιές προκαλούνται από την κάλυψη του φυλλώματος, που εμποδίζεται να λειτουργήσει (μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας) και από το ότι ο μύκητας ζει και τρέφεται παρασιτικά σε βάρος του φύλλου.

Οι απώλειες από το ωίδιο, σε στρεμματοζάχαρο μπορεί να φθάσουν μέχρι και 30%, ενώ ανάλογου επιπέδου είναι και οι οικονομικές ζημιές από την ασθένεια.

#### Συνθήκες που ευνοούν την ασθένεια (Επιδημιολογία)

Η ασθένεια ευνοείται από θερμοκρασίες 20-30 °C, χαμηλή σχετική υγρασία 30-40% και πρωινές δροσιές. Επίσης διακυμάνσεις στην ημερήσια θερμοκρασία έως

15 °C, καθώς και η εναλλαγή ξηρού και υγρού καιρού ευνοούν την εξέλιξη της ασθένειας.

Το σύστημα ποτίσματος της καλλιέργειας επηρεάζει πολύ την εξέλιξη του ωιδίου. Έτσι η στάγδην άρδευση καθώς και το πότισμα με κατάκλιση, ευνοούν πολύ την εξάπλωση της ασθένειας, ενώ αντίθετα η τεχνητή βροχή την εμποδίζει, διότι αφ' ενός μεν απομακρύνει τα σπόρια του μύκητα από τα φύλλα και αφ' ετέρου η υψηλή σχετική υγρασία που αναπτύσσεται δεν ευνοεί την εξέλιξη της.

### Αντιμετώπιση - Καταπολέμηση

Στηρίζεται αποκλειστικά στη χημική καταπολέμηση.

- Επειδή το ωίδιο μόλις την τελευταία 20ετία άρχισε να αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την τευτλοκαλλιέργεια, δεν υπάρχουν ακόμη εμπορικές ποικιλίες με μεγάλη ανθεκτικότητα στο ωίδιο, που να συνδυάζουν και ικανοποιητικές αποδόσεις.
- Η σημασία της αμειψισποράς είναι ασήμαντη, διότι τα σπόρια του μύκητα, μεταφέρονται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις.
- Η χημική καταπολέμηση στηρίζεται σε ψεκασμούς με θειάφι τον Μάιο-Ιούνιο, που είναι η κρίσιμη περίοδος.

Οι ψεκασμοί αρχίζουν πριν την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων ή το αργότερο με την εμφάνιση των πρώτων αστεροειδών κηλίδων. Οποιαδήποτε καθυστέρηση στην έναρξη των ψεκασμών θα έχει σαν συνέπεια την μη ικανοποιητική καταπολέμηση της ασθένειας.

Οι πρώτοι ψεκασμοί γίνονται με θειάφι. Η δράση του θειαφιού βασίζεται στην παραγωγή ατμών που δημιουργούν δυσμενείς συνθήκες για τη βλάστηση των σπορίων του μύκητα.

Στην πράξη το θειάφι (βρέξιμοι κόκκοι, περιεκτικότητας 80% σε θείο) συνδυάζεται με τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της κερκόσπορας.

Ορισμένα από τα μυκητοκτόνα αυτά, δίνουν ικανοποιητική προστασία και από το ωίδιο.

Έτσι εκτός από το θειάφι, πολύ υψηλή αποτελεσματικότητα στην καταπολέμηση της ασθένειας, εμφανίζουν και τα θεραπευτικά μυκητοκτόνα, IMPACT, ALTO,



CORBEL και ARMURE και κυρίως συνδυασμοί αυτών, όπως SCORE/CORBEL/CHLOROTHALONYL.

Το θειάφι μπαίνει συνήθως σε 2-3 ψεκασμούς, αρχίζοντας κυρίως από τον 1<sup>ο</sup>-2<sup>ο</sup> ψεκασμό του προγράμματος καταπολέμησης της Κερκόσπορας, ανάλογα με τις συνθήκες κάθε περιοχής, σε δόση 480 περίπου γραμμαρίων στο στρέμμα.

### Ίκτερος

Ο Ίκτερος των τεύτλων εμφανίζεται στη χώρα μας σε μικρές εκτάσεις, ενώ προκαλεί μεγάλες ζημιές στην Ευρώπη. Προκαλεί κιτρίνισμα των φυτών, μείωση παραγωγής ριζών και του ζαχαρικού τίτλου, ακόμη υποβιβασμό της ποιότητας του χυμού.

Ο Ίκτερος οφείλεται σε δύο ιούς, τον κανονικό και τον ήπιο. Τα συμπτώματα και των δύο είναι συνήθως ίδια και συνήθως συνυπάρχουν στα προσβεβλημένα φυτά. Η μόλυνση των φυτών γίνεται με τις αφίδες. Μια και οι περισσότερες ιώσεις μεταφέρονται από τις αφίδες, έλεγχος των αφίδων θα περιορίζει την εμφάνιση των ιώσεων. Μπορούν να εμφανισθούν αρκετές ιώσεις, που είναι γνωστές με τα ονόματα: κίτρινος ιός, κίτρινη σήψη, κατσαρωτή κορυφή κλπ.

## Κεφάλαιο 5

### Ωρίμανση και συγκομιδή

#### 5.1 ΩΡΙΜΑΝΣΗ

Τα ζαχαρότευτλα πρέπει να μείνουν στο χωράφι μέχρις ότου αποκτήσουν τη μέγιστη περιεκτικότητα σε ζαχαρόζη. Ωριμα θεωρούνται τα τεύτλα όταν τα ανώτερα φύλλα αποκτούν κιτρινοπράσινο χρωματισμό, ενώ τα κατώτερα αρχίζουν να γίνονται καστανά. Ο χρόνος ωρίμανσης καθώς επίσης και η στρεμματική απόδοση σε ρίζες και ζάχαρη προσδιορίζονται από την εποχή σποράς, την ποικιλία και τις κλιματολογικές και καλλιεργητικές συνθήκες. Δεδομένου ότι το εργοστάσιο πρέπει να λειτουργήσει για μια μεγαλύτερη περίοδο, οι γεωπόνοι του ρυθμίζουν την εποχή συγκομιδής των τεύτλων έτσι ώστε και οι παραγωγοί να μην ζημιώνουν και το εργοστάσιο να λειτουργήσει για μεγαλύτερη περίοδο. Στην περίοδο αυτή, οι παραγωγοί που θα αναγκαστούν να συγκομίσουν τα τεύτλα πρώιμα(Σεπτέμβριο), οπότε το στρεματοζάχαρο θα είναι χαμηλό, επιδοτούνται από την Ε.Β.Ζ. Παρόμοια επιδότηση παίρνουν και οι παραγωγοί που θα συγκομίσουν τα τεύτλα όψιμα (Νοέμβριο - Δεκέμβριο).

#### 5.2 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή είναι η τελευταία φάση της καλλιέργειας των τεύτλων. Ο χρόνος της συγκομιδής μπορεί να μειώσει (σαπίλες κ.λ.π.) ή να αυξήσει την απόδοση των τεύτλων σε μεγάλο ποσοστό και καθορίζεται:

##### 1. Από την κατάσταση της φυτείας.

Άρρωστα τεύτλα προσβεβλημένα από ριζομανία ή κερκόσπορα ή άλλη σοβαρή αρρώστια, χωράφια με πολλά και μεγάλα ζιζάνια, χωράφια που στερούνται πλέον νερό άρδευσης ή εφαρμόστηκε ελλιπής λίπανση και παρουσίασαν «κίτρινα» φυλλώματα ή έχασαν τελείως το φύλλωμα τους και πριν ακόμα αναβλαστήσουν,

πρέπει άμεσα να συγκομίζονται. Η καθυστέρηση της συγκομιδής θα προκαλέσει περαιτέρω απώλειες.



Εικ.83 Αρρωστα τεύτλα , επιβάλλεται άμεση συγκομιδή

#### 2.Από την κατάσταση του γωραφιού.

Βαριάς συστάσεως εδάφη (Αργιλώδη, Αλατούχα κ.λ.π.), χωράφια με ανεπαρκές στραγγιστικό ή οδικό δίκτυο, πρέπει να συγκομίζονται πριν από της βροχές του Φθινοπώρου γιατί με τις λάσπες θα παρουσιάσουν πολύ μεγάλες απώλειες και αυξημένες ξένες ύλες κατά την συγκομιδή.

#### 3.Από την κατάσταση θρέψεως του γωραφιού (NITROTEST).

Από τα στοιχεία των δειγματοληψιών των μίσχων που λαμβάνονται κυρίως τον Ιούλιο, μπορεί να γίνει εκτίμηση της προοπτικής που έχει η φυτεία, για αύξηση της παραγωγής της και να καθοριστεί έτσι η «σωστή» ημερομηνία συγκομιδής η οποία γνωστοποιείται στον ενδιαφερόμενο παραγωγό.

#### 4.Από την σειρά κλήρωσης.

Είναι ενιαία κατά χωριό ή κατά ποικιλία του γωραφιού (πρώιμη, μέση ή όψιμη), τοποθεσία ( υψώματα, Βάλτος).



Εικ. 84 Εύρωστα τεύτλα , κατάλληλα για όψιμη συγκομιδή

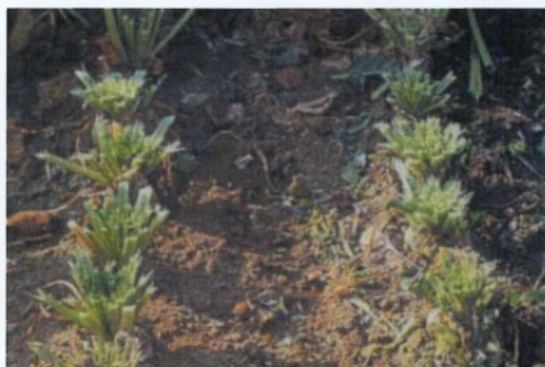
Συγκομιδή των τεύτλων λέμε την εξαγωγή τους από το χώμα και την προετοιμασία τους για τη μεταφορά στο εργοστάσιο. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει με τα χέρια, όπως γινόταν στα πρώτα χρόνια της λειτουργίας των εργοστασίων ή με τις ειδικές συγκομιστικές μηχανές.



Εικ.85 Συγκομιστική μηχανή τεύτλων

Η συγκομιδή με τα χέρια ήταν μια εργασία πολύ κουραστική, δύσκολη και κόστιζε ακριβά. Ξαναγυρίζουμε όμως σ' αυτή σε περιπτώσεις δύσκολων καιρικών συνθηκών, όπου οι μηχανές δεν είναι σε θέση να εργασθούν.

Σήμερα η συγκομιδή γίνεται με τις μηχανές τεύτλων. Συνηθέστερες είναι οι αυτοκινούμενες μηχανές μιας σειράς, οι οποίες κάνουν συγχρόνως όλες τις εργασίες, κόβουν τις κορυφές, εκριζώνουν τις ρίζες και τις φορτώνουν στα μεταφορικά μέσα. Οι εργασίες αυτές πρέπει να γίνονται προσεκτικά, ώστε τα τεύτλα να είναι απαλλαγμένα από ξένες ύλες και χωρίς απώλειες από σπασίματα, κακή αποκορύφωση κλπ. Η αποκορύφωση του τεύτλου γίνεται με ένα οριζόντιο μαχαίρι της μηχανής, το οποίο ανεβοκατεβαίνει με ειδικό μηχανισμό ανάλογα με το ύψος του κάθε τεύτλου. Οι κορυφές με τα φύλλα απομακρύνονται μετά το κόψιμο με μια περιστροφική βούρτσα του μηχανήματος. Κατόπιν, ειδικό σύστημα της μηχανής βγάζει τις ρίζες, χωρίς να εισέρχεται σε βάθος μεγαλύτερο από 5-10 εκατοστά για να μη βγάζει μεγάλες ποσότητες χώματος μαζί με τα τεύτλα. Αυτά απαλλάσσονται από τα χώματα με ένα σύστημα κοσκινίσματος. Τα τεύτλα, μετά τον καθαρισμό τους, αποθηκεύονται προσωρινά στον κάδο της μηχανής.



Εικ.86 Αποφύλλωση τεύτλων



Εικ.87 Αποκορύφωση τεύτλων



Εικ.88 Σύστημα διάταξης τεύτλων μετά την εξαγωγή



Εικ.89 Γέμισμα του κάδου της μηχανής

Αφού ο κάδος γεμίσει αδειάζεται στην πλατφόρμα για να μεταφερθούν οι ρίζες στο εργοστάσιο.



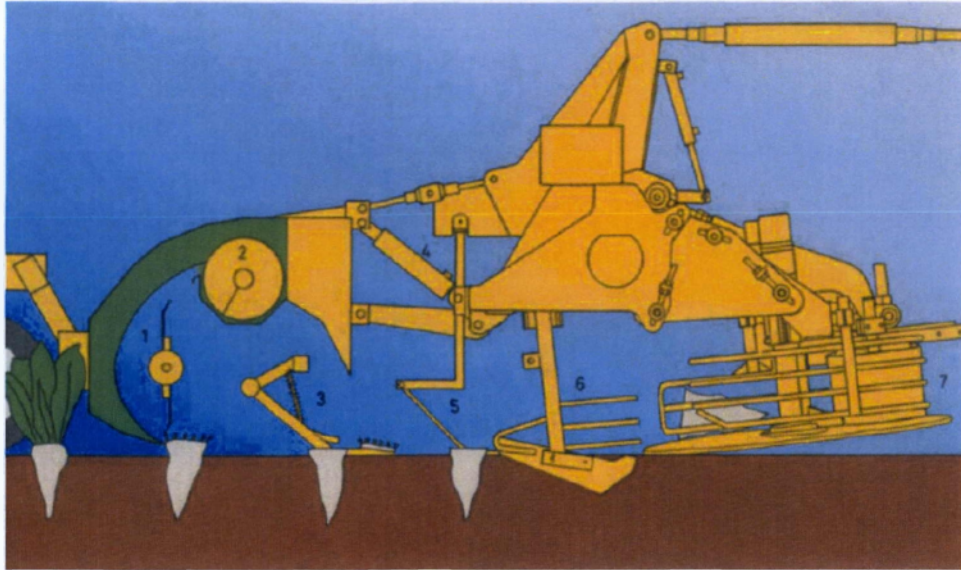
Εικ.90 Αδεισμα του κάδου της μηχανής στο φορτηγό μεταφοράς

Η μηχανική συλλογή των τεύτλων παρουσιάζει δύο μειονεκτήματα: α) έχει απώλειες 3-6% και β) οι κορυφές δεν κόβονται πάντα εκεί που πρέπει. Όταν κόβονται ψηλότερα από το κανονικό, αφήνουν ένα τμήμα του λαιμού στην ρίζα η οποία έτσι γίνεται πτωχότερη σε ζάχαρο και δυσχεραίνει την επεξεργασία τους. Όταν κόβονται χαμηλότερα έχουμε απώλεια σε ζάχαρη.



Σχήμα 12 Σωστό κόψιμο της κορυφής

Μια πετυχημένη συγκομιδή προϋποθέτει μια καλή φυτεία με σωστά αραιωμένα τεύτλα και απαλλαγμένα από ζιζάνια. Ο τύπος του εδάφους (βαρύ – ελαφρό), η υγρασιακή του κατάσταση και η κατάσταση της μηχανής και η λειτουργία της, παίζουν επίσης σοβαρό ρόλο.



Τυπικό διάγραμμα μηχανικής συγκομιδής  
 1. Αποφυλλωτής 2. Κοιλίος φύλλων 3. Αποκορυφωτής 4. Κύλινδρος κίνησης  
 5. Ρυθμιστής βάθους 6. Υγι εξογωγής 7. Κυκλώνας  
 Σχήμα 13 Διάγραμμα συγκομιδής

### 5.3 ΞΕΝΕΣ ΥΛΕΣ

Βασική προϋπόθεση είναι οι ξένες ύλες των τεύτλων να αποφεύγονται να παραδίνονται στο ζαχαουργείο, γιατί, πέραν του ότι μειώνουν την ποσότητα των καθαρών τεύτλων που πληρώνεται ο παραγωγός, δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στο ζαχαουργείο.

- Οι πέτρες καταστρέφουν τα μηχανήματα συγκομιδής και κατεργασίας των τεύτλων γι' αυτό χωράφια με αρκετές πέτρες πρέπει να μην καλλιεργούνται με τεύτλα ή να συγκομίζονται με ειδικές συγκομιστικές μηχανές.
- Η λάσπη στα αργιλώδη εδάφη, μεταφέρεται άσκοπα στο εργοστάσιο και δημιουργεί προβλήματα επεξεργασίας.
- Τα σβώλια δημιουργούνται στα ξηρά - αργιλώδη εδάφη και προκαλούν προβλήματα ανάλογα με τις πέτρες και την λάσπη.
- Τα φύλλα τεύτλων και τα χόρτα δημιουργούν πολλά προβλήματα στην αποθήκευση, καθαρισμό και επεξεργασία των τεύτλων στο ζαχαουργείο.
- Οι άκοπες κορυφές τεύτλων με τις επιβλαβείς ουσίες που περιέχουν δημιουργούν πάρα πολλά προβλήματα στην λειτουργία των ζαχαουργείων.

Κατά την παραλαβή των τεύτλων μέρος των ξένων υλών επιστρέφεται στο όχημα μεταφοράς και για φυτοπαθολογικούς λόγους αποθηκεύονται σε μη καλλιεργήσιμες εκτάσεις.



Εικ.91 Πολύ λάσπη ,άκοπες κορυφές ,σπασμένες ουρές



Εικ.92 Καθαρά και ολόκληρα τεύτλα χωρίς κορυφές

#### 5.4 Αποδόσεις

Οι στρεμματικές αποδόσεις σε τεύτλα στη χώρα μας κυμαίνονται μεταξύ 5-7 τόνων, στους ποτιστικούς αγρούς και 2,5-3 στους ξηρικούς και με ζαχαρικό τίτλο περίπου 15%.



## Κεφάλαιο 6

### ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

#### 6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την ονομασία ζάχαρη χαρακτηρίζεται στο εμπόριο ο γνωστός υδατάνθρακας σακχαρόζη που αποτελείται από ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο φρουκτόζης. Συντίθεται στα φύλλα των φυτών από ενδιάμεσες ενώσεις του φωτοσυνθετικού κύκλου και είτε καταβολιάζεται για την ανάπτυξη και συντήρηση είτε μεταφέρεται σε άλλα μέρη του φυτού (ρίζες στα τεύτλα) όπου αποθηκεύεται. Παραλαμβάνεται από δύο πηγές το ζαχαροκάλαμο (*Saccharum officinarum*) και το ζαχαρότευτλο (*Beta vulgaris*).



Εικ.93 Ζαχαροκάλαμο



Εικ.94 Ζαχαρότευτλο

Η ζάχαρη από ζαχαροκάλαμο χρησιμοποιήθηκε αρχικά στην Ινδία ενώ στην Ευρώπη εμφανίστηκε τον 12<sup>ο</sup> αιώνα χάρη στους σταυροφόρους που τη μετέφεραν από τη Συρία.

Η ζάχαρη ανήκει στην κατηγορία των προϊόντων που σπάνια υφίστανται μικροβιολογικές αλλοιώσεις αν παρασκευασθούν και αποθηκευτούν σωστά, λόγω χαμηλής ενεργότητας του νερού. Ωστόσο, περιέχει συστατικά και μικροοργανισμούς που ενδέχεται να προκαλέσουν αλλοιώσεις σε προϊόντα στα οποία προστίθεται ως συστατικό, όπως κονσερβοποιημένα τρόφιμα, αναψυκτικά, κρέμες σοκολάτας,

σιρόπια φρούτων και αλλαντικά. Η χρήση της ζάχαρης ως συστατικό μεγάλου αριθμού τροφίμων οδήγησε στη θέσπιση αυστηρών προδιαγραφών ως προς τα φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά της.

Συμβαδίζοντας με τα παραπάνω, κρίνεται απαραίτητη η χρήση ενός συστήματος που θα εγγυάται την ασφαλή παραγωγή ζάχαρης. Η απαίτηση αυτή εξασφαλίζεται με την εφαρμογή του συστήματος HACCP. Το HACCP είναι ένα σύστημα προστασίας και ελέγχου των τροφίμων που σκοπεύει στη διαμόρφωση της ασφάλειας τους. Αποτελεί μία τεκμηριωμένη και πιστοποιημένη προσέγγιση για τον προσδιορισμό των κινδύνων (φυσικών, χημικών, μικροβιολογικών) και των μέτρων προστασίας των κρίσιμων σημείων για την εφαρμογή ενός συστήματος ελέγχου των τροφίμων.

## 6.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Η ζάχαρη παράγεται σε 121 χώρες και η παγκόσμια παραγωγή υπερβαίνει τώρα τα 120 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Περίπου 70% παράγεται από το ζαχαροκάλαμο, που ευδοκμεί στις τροπικές χώρες. Το υπόλοιπο 30% παράγεται από το ζαχαρότευτλο, που καλλιεργείται συνήθως σε εύκρατες ζώνες και κυρίως στις Βόρειες χώρες.



Σχήμα 14 Χώρες που καλλιεργούν Ζαχαροκάλαμο (κόκκινο χρώμα) και Ζαχαρότευτλα (μπλε χρώμα)

Η ζάχαρη όπως και όλες οι υπόλοιπες φυσικές γλυκαντικές ύλες, προέρχεται από φυτικά υλικά και επιδέχεται έντονη επεξεργασία με αποτέλεσμα το τελικό προϊόν να είναι τελείως διαφορετικό σε σχέση με το υλικό προέλευσης. Λόγω της κρυσταλλικής φύσης της η ζάχαρη είναι ένα πολύ καθαρό οργανικό προϊόν. Η καθαρότητα της διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ποιότητά της και μπορεί να φτάσει και το 99,9%. Η ζάχαρη αποτελείται από απλούς διακριτούς κρυστάλλους και από συσσωματώματα τους όπου μεταξύ των κενών που εμφανίζονται κατά την ένωση των κρυστάλλων παραμένουν υπολείμματα σιροπιού τα οποία περιέχουν ξένες προσμίξεις που δεν μπορούν να απομακρυνθούν κατά τη διαδικασία παραγωγής της ζάχαρης. Αυτές είναι το νερό και ανόργανα άλατα, μαζί με άλλες οργανικές ενώσεις όπως ανάγοντα ζάχαρα, ολιγοσακχαρίτες, οργανικά οξέα και αζωτούχες ενώσεις που προέρχονται από την πρώτη ύλη παραγωγής. Ορισμένες από τις προσμίξεις μπορεί επίσης να έχουν σχηματισθεί και ακολουθήσει τη ζάχαρη κατά τη διαδικασία παραγωγής της ως προϊόντα χημικών αντιδράσεων.

Πιν. 14 Παραγωγή λευκής ζάχαρης 2005/06 ( EU 25 )

Κράτη	Εκτάρια Τεύτλων 1000 ha	Παραγωγή ζάχαρης tn /ha	Παραγωγή ζάχαρης tn	Μεταφερόμενη από 2004/05 tn	Συνολικά διαθέσιμη 2005/06 tn	Κατάταξη της παραγωγής			Μεταφερόμενη για 2006/07 tn
						A tn	B tn	C tn	
Αυστρία	44	10,55	488.932	27.679	484.866	276.306	64493	144067	31.744
Βέλγιο/ Λουξεμ.	86	10,69	923.286	61.118	958.640	598.038	128.401	232.201	25.764
Τσεχία	69	8,10	558.557	19.879,4	568.496	423.001	13.090	132.405	9.940
Δανία	50	9,58	475.047	0	475.047	279.735	82.410	112.901	0
Φιλανδία	31	5,87	178.930	0	158.930	123.350	12.336	23.244	20.000
Γαλλία DOM	340	12,74	4.330.025 255.028	196.378 0	4.518.167 255.028	2.181.721 255.028	647.044 0	1.689.402 0	8.236 0
Γερμανία	428	9,42	4.040.625	74.569	4.073.375	2.231.030	687.279	1.155.066	41.819
Ελλάδα	43	7,30	310.340	0	294.897	268.088	26.809	0	15.444
Ουγγαρία	61	8,11	492.926	46.474	497.047	389.272	1.196	106.580	42.353
Ιρλανδία	31	6,13	189.974	11.779	185.281	168.247	16.825	209	16.472
Ιταλία	252	7,04	1.774.248	9.108	1.406.325	1.173.658	220.727	11.940	377.031
Λετονία	14	5,24	71.028	0	71.028	64.594	101	6.332	0
Λιθουανία	22	5,80	124.673	1.783	126.456	100.290	0	26.165	0
Ολλανδία/ κάτω χώρες	94	10,38	976.147	15.000	991.147	595.279	157.017	238.852	0
Πολωνία	278	7,36	2.046.780	0	2.046.780	1.495.264	86.996	464.520	0
Πορτογαλία Αζόρες	8	9,37	75.931 1.366	4.714 0	65.467 1.366	59.515 1.366	5.952 0	0 0	15.178 0
Σλοβακία	33	8,05	263.767	16.548	284.518	176.744	16.460	71.314	15.796
Σλοβενία	8	7,64	6.432	0	60.432	44.718	4.473	11.241	0
Ισπανία	104	10,29	1.075.386	148.895	1.207.097	913.060	38.045	255.991	17.184
Σουηδία	48	8,47	406.408	15.656	420.344	310.947	31.094	78.303	1.720
Ηνωμένο Βασίλειο	126	10,65	1.341.000	78.000	1.257.930	961.416	96.141	200.373	161.070
<b>EU 25</b>	<b>2168</b>	<b>9,32</b>	<b>20.460.835</b>	<b>727.580</b>	<b>20.388.664</b>	<b>13.090.670</b>	<b>2.336.889</b>	<b>4.961.105</b>	<b>799.751</b>

Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, η ποιότητα της ελληνικής ζάχαρης που παράγεται στα Εργοστάσια Ζάχαρης της EBZ Α.Ε προέρχεται από τεύτλα και πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές Ζάχαρης Ε.Ο.Κ Νο 2:

Χρωματικός τύπος	9° E.U. max ή 4,5 <sup>0</sup> BRWG max
Καθαρότητα	99.7 % min
Γεύση	Γλυκιά
Οσμή	Ουδεμία
Οσμή μετά από οξίνιση	Ουδεμία
Χρώμα σε διάλυμα	6° E.U. max ή 45° ICUMSA max
Θόλωμα	Ουδέν
Τέφρα	15° E.U. max ή 0,027% max
Αδιάλυτα	20 mg/kg max
SO <sub>2</sub>	10 mg/kg max
Υγρασία	0,06% max
Ιμβερτοζάχαρο	0,04% max
Μέσο μέγεθος κόκκου	0,30 -,050 mm

#### **Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά**

Μεσόφιλα	200/10 gr max
Ζύμες	10/10 gr max
μούχλες	10/10 gr max

Για την περιγραφή της ποιότητας της λευκής ζάχαρης, το περιεχόμενο της σε τέφρα και νερό, ο χρωματικός της τύπος και οι ξένες προσμίξεις θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ικανοποιητικά στοιχεία. Ωστόσο, έχουν εκπονηθεί βιομηχανικά πρότυπα που σχετίζονται με τις βιομηχανικές χρήσεις της ζάχαρης και τα οποία χρησιμοποιούνται ως διεθνή πρότυπα (Standards for Starch and Sugar- National Canners Association, Standard for “Bottlers” Granulated Sugar- American Bottlers of Carbonated Beverages).

### **Εμφιαλωτές Κονσερβοποιοί**

Μικροοργανισμοί	Μέγιστο 5 δειγμάτων	Μέσος όρος 5 δειγμάτων
Μεσόφιλα βακτήρια	200	
Μύκητες	10	
Ζύμες	10	
Σπόρια θερμοφίλων	150	125
Flat sour spores	75	50
Αναερόβια, Παραγωγοί αερίων	3 από 5 δείγματα	4 από 6 σωλήνες
Παραγωγοί θείου	2 από 5 Δείγματα	5 σπόρια ανά 10 g

Απαιτήσεις συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές της Coca Cola Company Βο-SP-260

### **ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ**

### **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΟ-SP-260**

Εμφάνιση	4 στίγματα / 500 gr max
Καθαρότητα % POL	99,9 % κ.β. min
Γεύση	Κανονική

Οσμή	Ουδεμία
Οσμή μετά από οξύνιση	Ουδεμία
Τέφρα	0,015%
Χρώμα	35 ° ICUMSA max
Ιμβερτοσάκχαρο	0,1% max
Υγρασία	0,06% κ.β. max
Διοξείδιο του θείου	6 mg/kg max
Αδιάλυτα στερεά	7 mg/kg max
Θολερότητα	<20° ICUMSA

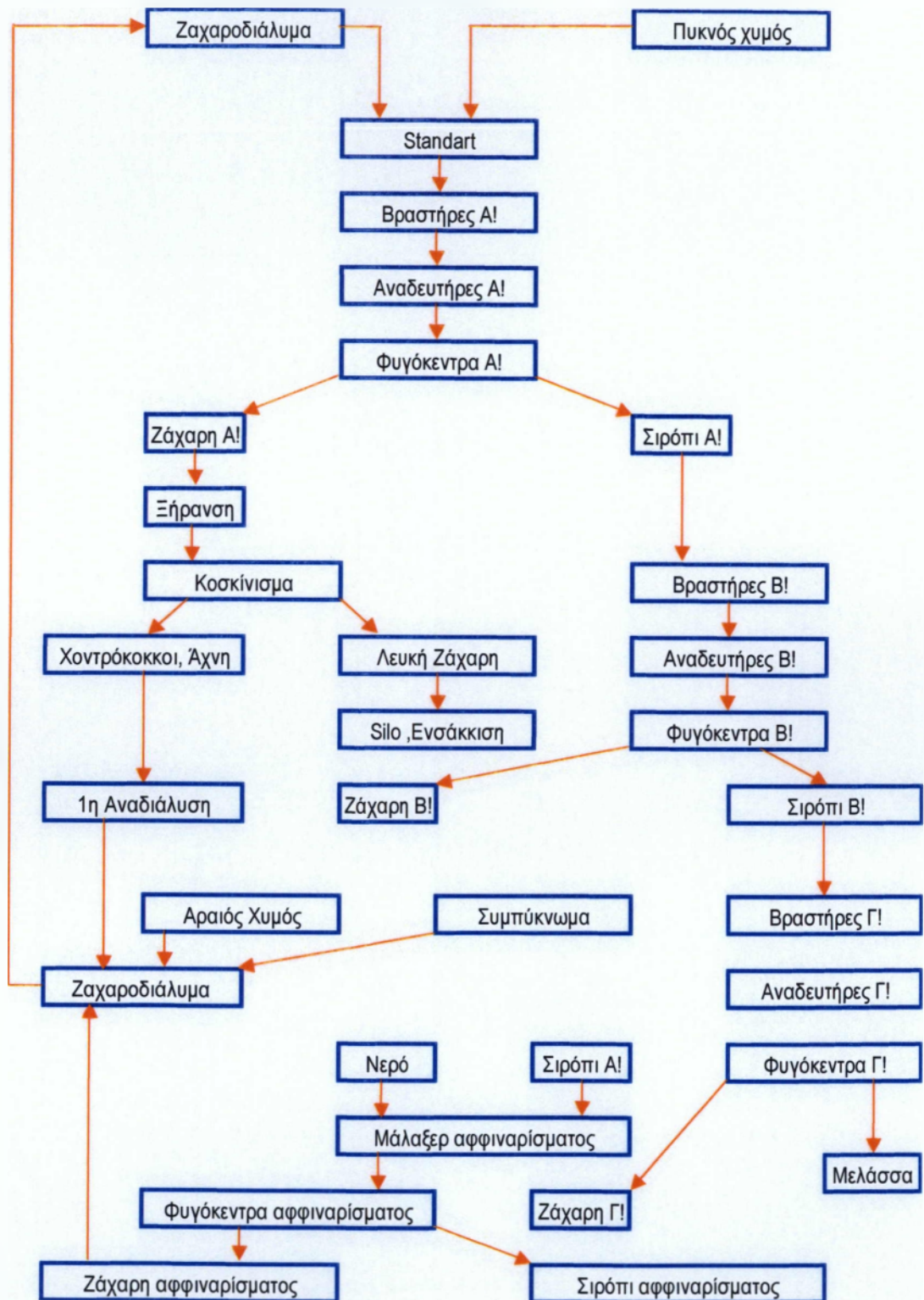
#### **Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά**

Μεσόφιλα	200/10 gr max
Ζύμες	10/10 gr max
Μούχλες	

#### **Κοκκομετρία**

Μέγεθος Κόκκου	7,5% max <65mesh		
Βαρέα μέταλλα			
Χαλκός	1,0 mg/kg max	Σίδηρος	1,0 mg/kg max
Μόλυβδος	0,1 mg/kg max	Τεταρτοταγής ενώσεις αμμονίου	
Αρσενικό	1,0 mg/kg max	2,0mg/kg max	

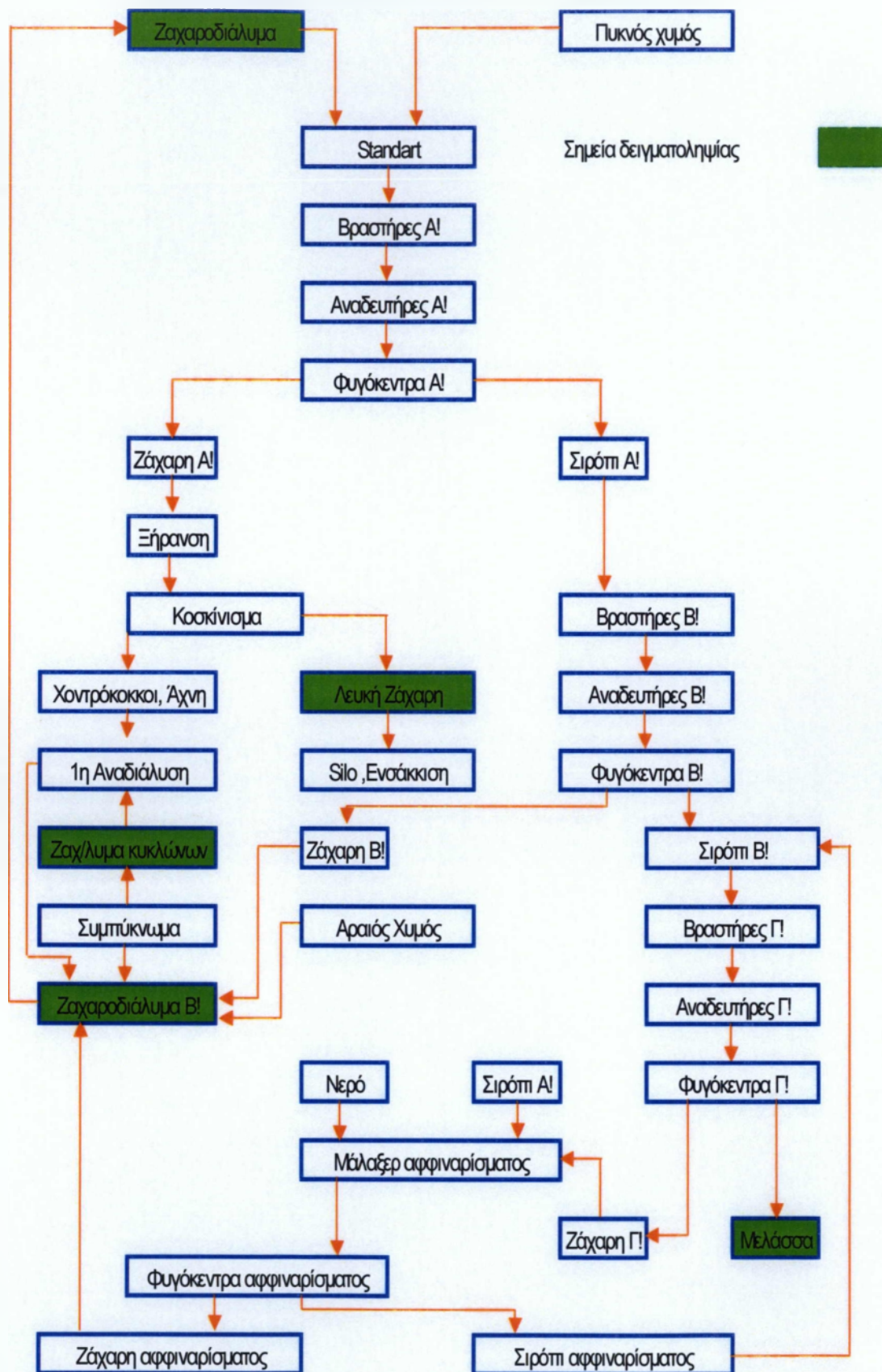
## ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ Β! ΦΑΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΖΑΧΑΡΟΥΡΓΕΙΟΥ



Σχήμα 15 Απλοποιημένο διάγραμμα ροής Β! Φάσης Ελληνικού ζαχαρουργείου





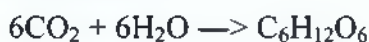


Σχήμα 16 Διαδρομή Ζαχαρότευτων στο εργοστάσιο για παραγωγή ζάχαρης

Η παραγωγή της ζάχαρης είναι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία, που περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό από στάδια επεξεργασίας. Παρακάτω περιγράφονται εν συντομία τα κυριότερα στάδια της παραγωγής της ζάχαρης.

### 6.3 Η ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΖΑΧΑΡΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΥΤΛΟ

Η εργασία ενός εργοστασίου ζάχαρης συνίσταται στην εξαγωγή της ζάχαρης από το τεύτλο χωρίς κανένα χημικό μετασχηματισμό. Η ζάχαρη περιέχεται ήδη στο τεύτλο. Το πραγματικό εργοστάσιο ζάχαρης είναι το τεύτλο και μάλιστα το φύλλωμά του. Εκεί γίνεται η φωτοσύνθεση, όπου με το CO<sub>2</sub> της ατμόσφαιρας, την υγρασία του εδάφους και με την επίδραση του ηλιακού φωτός σχηματίζονται τα ζάχαρα (υδατάνθρακες).

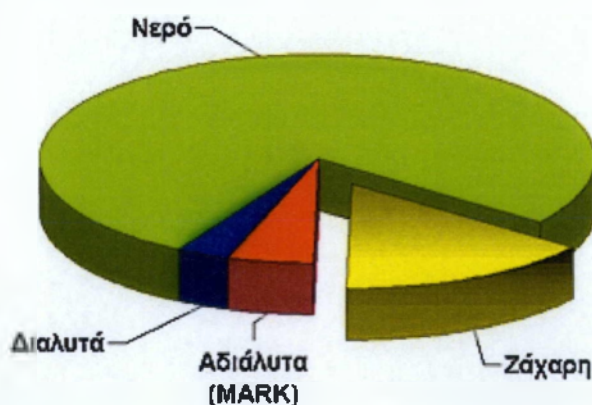


Τα ζάχαρα αποθηκεύονται στη ρίζα του τεύτλου. Το τεύτλο είναι διετές φυτό. Η συγκομιδή του για βιομηχανική χρήση γίνεται τον πρώτο χρόνο, τον δεύτερο χρόνο ανθοφορεί και παράγει σπόρους.

Τα φύλλα αποκόπτονται και συγκομίζονται οι ρίζες. Τα φύλλα χρησιμοποιούνται για κτηνοτροφή ή παραμένουν στο χωράφι για λίπασμα, ενώ τα τεύτλα μεταφέρονται στο εργοστάσιο για επεξεργασία.

Το τεύτλο περιέχει:

- 14 - 17% ζάχαρη
- 76 - 78% νερό
- 4 - 5% αδιάλυτα ξηρά συστατικά (MARK) και
- 2 - 3% διαλυτά ξηρά συστατικά (αζωτούχα και μη αζωτούχα οργανικά και ανόργανα συστατικά).



Εικ.95 Συστατικά που περιέχονται στο Ζαχαρότεύτλο

Τα αδιάλυτα ξηρά συστατικά (κυτταρίνη, λιγνίνη, πηκτίνη, πεντοζάνες) αποτελούν τα κύρια συστατικά του παραπροϊόντος που λέγεται πούλπα (νωπή ή ξηρά, πέλλετς). Τα διαλυτά ξηρά συστατικά μετά την απομάκρυνση του 1/3 περίπου,

στο στάδιο του καθαρισμού χυμού, ξαναβρίσκονται στη μελάσα, όπου δεσμεύουν και ένα μέρος ζάχαρης.

Από επεξεργασία 1.000 τόνων τεύτλων με περιεκτικότητα σε ζάχαρη 14,5% παράγονται:

- 115 τόνοι ζάχαρη (11,5%),
- 50 τόνοι μελάσα (περιεκτικότητας σε ζαχαρόζη 47%),
- 35-40 τόνοι ξηρά πούλπα και έως
- 90 τόνοι νωπή πούλπα.

Πιν. 15 Παραγωγικά στοιχεία και καταναλώσεις εργοστασίου για έκταση 450.000 στρ.

Παραγωγικά στοιχεία			Καταναλώσεις
Καλλιεργούμενη έκταση	450.000		Μαζούτ (επεξεργασίας) 80.000 τόνοι
στρέμματα			Ασβεστόλιθος 160.000 τόνοι
Παραγωγή			Κωκ 12.500 τόνοι
• τεύτλων 2.800.000 τόνοι			Μαζούτ (ξηραντηρίου) 20.000 τόνοι
• ζάχαρης 319.000 τόνοι *			
• μελάσας 140.000 τόνοι			
• πέλλετς 100.000 τόνοι			
• Νωπής πούλπας 250.000 τόνοι			
* Ποσόστωση A+B της χώρας.			

Η παραγωγή της ζάχαρης από τεύτλα ακολουθεί μια αρκετά περίπλοκη διαδικασία.

### 6.3.1 Παραλαβή, πλύσιμο και κοπή των τεύτλων

Τα τεύτλα μεταφέρονται από μία ακτίνα μέχρι 70 χλμ. γύρω από το εργοστάσιο και σπάνια από μακρύτερες αποστάσεις (οδική μεταφορά). Μικρό ποσοστό μεταφέρεται σιδηροδρομικώς από κέντρα συγκέντρωσης τεύτλων (σιδηροδρομική μεταφορά). Γίνεται η ζύγιση του μικτού βάρους του φορτηγού και στη συνέχεια λαμβάνεται δείγμα τεύτλων για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε ζάχαρη κάθε φορτίου. Ο προσδιορισμός των ξένων υλών (χώμα, πέτρες, κορυφές, κτλ.) γίνεται με εκτίμηση.

Το φορτηγό ξαναζυγίζεται κατά την έξοδό του από το εργοστάσιο μαζί με τα επιστρεφόμενα χώματα (απόβαρο). Η πληρωμή γίνεται με αναγωγή στο καθαρό φορτίο, δηλαδή μετά την αφαίρεση του ποσοστού ξένων υλών, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Τα τεύτλα αποθηκεύονται σε υπαίθρια σιλό σε σωρούς ύψους μέχρι 11 μέτρα περίπου και προωθούνται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοστασίου με τη βοήθεια ροής νερού μέσα από κανάλια προς το πλυντήριο τεύτλων όπου πλένονται. Μετά το πλύσιμο, τα τεύτλα κόβονται σε λεπτά τεμαχίδια στις κοπτικές μηχανές.



Εικ.96 Εκφόρτωση τεύτλων στο εργοστάσιο



Εικ.97 Πλύσιμο τεύτλων

### 6.3.2 Εκχύλιση

Ονομάζουμε εκχύλιση τη διαδικασία που συνίσταται στην παραλαβή της ζάχαρης που περιέχεται στα τεμαχίδια. Αυτή η διαδικασία βασίζεται στην αρχή της ώσμωσης. Με αντίστροφη πορεία ζεστού νερού και τεμαχιδίων, η ζάχαρη που περιέχεται σ' αυτά περνά προοδευτικά στο νερό. Ο τύπος εκχύλισης που χρησιμοποιείται στα εργοστάσια της Ε.Β.Ζ. είναι η κεκλιμένη σκαφή (DDS) με διπλή έλικα προωθήσεως στα 4 εργοστάσια και ο πύργος με οριζόντιο ζεματιστήρα (BUCKAU) στη Λάρισα. Τα τεμαχίδια εισάγονται στο ένα άκρο, ενώ το ζεστό νερό, που κυκλοφορεί κατ' αντιστροφή εμπλουτίζεται σιγά-σιγά με τη ζάχαρή τους. Ο ζαχαρούχος χυμός συλλέγεται στο ένα άκρο, ενώ τα εκχυλισθέντα τεμαχίδια που ονομάζονται πούλπα ή πολτός, ανακτώνται στο άλλο και χρησιμοποιούνται μετά από συμπύεση και ενδεχόμενη ξήρανση για κτηνοτροφή (υγρός πολτός, ξηρός πολτός, πέλλετς).



Εικ.98 Μεταφορά τεύτλων για εκχύλιση

### 6.3.3 Προασβέστωση, ασβέστωση

Ο ζαχαρούχος χυμός που βγαίνει από την εκχύλιση περιέχει 12 έως 13% ζάχαρη, ~85% νερό και ~2,4% ξένες ουσίες που ονομάζονται μη ζάχαρα. Ένα μέρος των ξένων αυτών ουσιών απομακρύνεται στο επόμενο στάδιο που λέγεται καθαρισμός χυμού και αποτελείται από τις εξής επί μέρους διαδικασίες: προασβέστωση, ασβέστωση I κορεσμός, I διήθηση, II κορεσμός, II διήθηση, διήθηση ασφαλείας. Στην προασβέστωση και την ασβέστωση προστίθεται γάλα ασβέστου στον ζαχαρούχο χυμό όπου καθιζάνει ένα μέρος από τις ξένες ουσίες, ενώ η ζάχαρη σχηματίζει διάλυμα ζαχαρασβέστου.



Εικ.99 Προασβέστωση , Ασβέστωση

### 6.3.4 Κορεσμός

Διαβιβάζεται διοξείδιο του άνθρακα στον ασβεστωμένο χυμό οπότε διασπάται η ζαχαράσβεστος και σχηματίζεται ένα ίζημα από ανθρακικό ασβέστιο που είναι αδιάλυτο και συγκρατεί τις ξένες ουσίες και ένα διάλυμα ζάχαρης. Η άσβεστος και το διοξείδιο του άνθρακα παράγονται στην ασβεστοκάμινο του εργοστασίου που τροφοδοτείται με ασβεστόλιθο και κωκ(ορυκτό καύσιμο).

### 6.3.5 Διήθηση (φιλτράρισμα)

Το ίζημα του ανθρακικού ασβεστίου που περιέχει τις ξένες ουσίες που δεσμεύτηκαν, αποτίθεται στα φίλτρα (φίλτρα περιστροφικά και φίλτρα καθιζητήρες). Ο ζαχαρούχος χυμός είναι διαυγής και περιέχει ~1,6% ξένες ουσίες, ~12% ζάχαρη και ~86% νερό (αραιός χυμός).



Εικ.100 Διήθηση (φιλτράρισμα)

### 6.3.6 Εξάτμιση (συμπύκνωση)

Για την απομάκρυνση του νερού όπου είναι διαλυμένη η ζάχαρη, ο αραιός χυμός αποστέλλεται σε μία σειρά από διαδοχικά δοχεία εξάτμισης. Το τελευταίο εργάζεται σε πίεση χαμηλότερη από την ατμοσφαιρική.

Ο ατμός που προέρχεται από το πρώτο δοχείο εξάτμισης ανακτάται και χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του επόμενου δοχείου κ.ο.κ.. Αυτό γίνεται πέντε φορές (εξάτμιση πέντε βαθμίδων - πυκνός χυμός).

Ο σταθμός εξάτμισης χρησιμεύει όχι μόνο για την απομάκρυνση του νερού από τον αραιό χυμό, αλλά είναι και διανομέας ατμών σ' όλες τις θέσεις όπου χρειάζεται θερμότητα (εκχύλιση, καθαρισμός χυμού, κρυστάλλωση, ξήρανση ζάχαρης κτλ.).

### 6.3.7 Κρυστάλλωση

Ο πυκνός χυμός συμπυκνώνεται όλο και περισσότερο σε συσκευές που εργάζονται υπό κενό. Φθάνει έτσι σε κατάσταση υπερκορεσμού. Εκείνη τη στιγμή εμφανίζονται στο χυμό οι πρώτοι κρύσταλλοι ζάχαρης. Αυτοί οι κρύσταλλοι αυξάνονται και προκύπτει ένα μείγμα κρυστάλλων και σιροπίου που λέγεται ζαχαρόμαζα.



Εικ.101 Κρυστάλλωση

### 6.3.8 Φυγοκέντρωση

Η ζαχαρόμαζα μετά την ψύξη της σ' ένα δοχείο ανάδευσης οδηγείται στις φυγόκεντρες μηχανές που περιστρέφονται με 1.300 στροφές το δευτερόλεπτο. Με την επίδραση της φυγοκέντρου δύναμης, η λευκή κρυσταλλική ζάχαρη, διαχωρίζεται από το ακάθαρμο σιρόπι που την περιβάλλει και αποτίθεται στα τοιχώματα του καλαθιού της φυγοκέντρου. Γίνεται πλύση με ζεστό νερό και η λευκή ζάχαρη ξηραίνεται και αποθηκεύεται. Το σιρόπι υφίσταται δύο νέες διαδοχικές κρυσταλλώσεις και φυγοκεντρήσεις.



Η ζάχαρη που προκύπτει αναδιαλύεται και οδηγείται για τροφοδοσία των συσκευών του πρώτου σταδίου κρυστάλλωσης. Το τελικό σιρόπι φυγοκέντρησης η μελάσα, περιέχει όλες εκείνες τις ξένες ουσίες που δεν απομακρύνθηκαν στο στάδιο του καθαρισμού χυμού και δεσμεύει ένα μέρος ζάχαρης. Η μελάσα χρησιμοποιείται για πρώτη ύλη παραγωγής οινοπνεύματος, ζύμης αρτοποιίας και κτηνοτροφών. Η ζάχαρη αποθηκεύεται σε αποθήκες σε χάρτινους σάκους ή χύμα σε σιλό ζάχαρης.



Εικ.102 Φυγοκέντρωση



Εικ.103 Δοχείο ανάδευσης

### 6.3.9 Ενέργεια και θερμότητα

Τα εργοστάσια ζάχαρης εφαρμόζουν τη συμπαραγωγή ατμού - ηλεκτρισμού και διαθέτουν ατμολέβητες με πίεση ατμού 26 έως 45 bar , θερμοκρασίας 380°C έως 450°C. Ο ατμός διέρχεται από στρόβιλο αντίθλιψης όπου παράγεται ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών του εργοστασίου. Η απαιτούμενη ισχύς για ένα εργοστάσιο ζάχαρης είναι 2,4 - 3,6 kWh/100 kg τεύτλα.

Ο ατμός εξαγωγής από τον στρόβιλο με πίεση 2 - 3 bar καλύπτει τις θερμικές ανάγκες του εργοστασίου. Εισάγεται στον σταθμό συμπύκνωσης. Στα 5 εργοστάσια της Ε.Β.Ζ. είναι εγκατεστημένοι 12 ατμοστρόβιλοι που αποδίδουν ισχύ 54 MW. Η κατανάλωση ατμού είναι 25 - 35 kg/100 kg τεύτλα.

### 6.3.10 Προστασία περιβάλλοντος

Τα εργοστάσια χρησιμοποιούν τεράστιες ποσότητες νερού, περίπου 20 φορές την ποσότητα των τεύτλων, για τη μεταφορά και πλύση των τεύτλων και την ψύξη του νερού. Παρόλα αυτά με την ανακύκλωση, καθαρισμό και ψύξη αντίστοιχα, η ανάγκη σε πρωτογενές νερό περιορίστηκε σημαντικά σε ποσοστό λιγότερο από 1:1. Σήμερα όλα τα ζαχαρουργεία της Ε.Β.Ζ. διαθέτουν κυκλικές δεξαμενές με διάμετρο 50 έως 70 μέτρα για την καθίζηση των γαιωδών προσμίξεων που έρχονται με τα τεύτλα και απομακρύνονται κατά τη μεταφορά και πλύση με νερό. Η πυκνή λάσπη στη συνέχεια οδηγείται σε υπαίθριες δεξαμενές αναερόβιας και αερόβιας επεξεργασίας, ώστε τα τελικά υγρά απόβλητα να έχουν μια μικρή ειδική επιβάρυνση (20-70 g/m<sup>3</sup> BOD5) και να είναι κατάλληλα για άρδευση ή για απ' ευθείας διάθεση στο φυσικό αποδέκτη.

Οι δεξαμενές αυτές σε μερικά εργοστάσια εξελίσσονται σε βιότοπους όπου συγκεντρώνονται οικογένειες πτηνών (γλάροι, πάπιες κ.λπ.). Η ύλη του καθαρισμού χυμού που είναι κυρίως ανθρακικό ασβέστιο χρησιμοποιείται για τη βελτίωση όξινων εδαφών.



Εικ.104 Ταινία μεταφοράς υγρών αποβλήτων για ανακύκλωση



## 6.4 ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

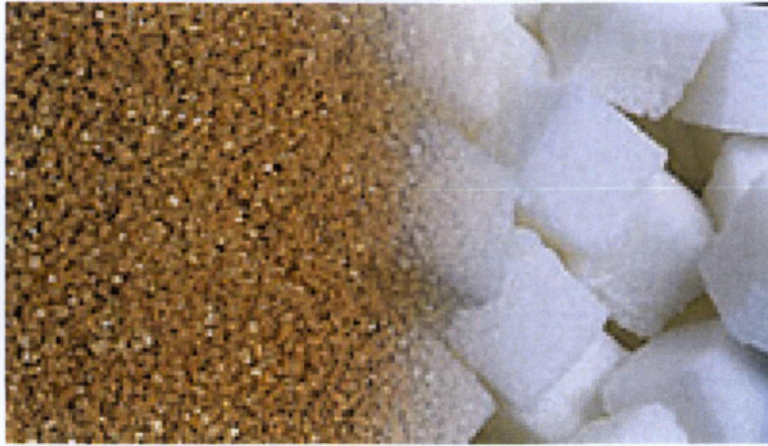
Το κύριο προϊόν της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης είναι η λευκή κρυσταλλική ζάχαρη, ποιότητας STANDARD (ΕΟΚ Κατηγορία ΙΙ), που παράγεται από την επεξεργασία των ζαχαρότευτλων. Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ Α.Ε. επεξεργάζεται άνω των 2.800.000 τόνων ζαχαρότευτλων ετησίως και έχει τη δυνατότητα να παράγει περισσότερους από 319.000 τόνους ζάχαρης και να καλύψει το σύνολο της εγχώριας κατανάλωσης. Για τον σκοπό αυτό, η Εταιρεία συνεργάζεται με 20.000 περίπου τευτλοπαραγωγούς από την Κεντρική Ελλάδα μέχρι την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.

Για την εξασφάλιση ανώτερης ποιότητας πρώτης ύλης, η Εταιρεία διενεργεί σημαντική έρευνα, με σκοπό την παραγωγή τεύτλων με υψηλή ποιότητα και περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Επίσης η Εταιρεία, όπως έχει ήδη αναφερθεί, παράγει και χορηγεί η ίδια στους παραγωγούς τον σπόρο των τεύτλων και κατευθύνει την καλλιέργεια και συγκομιδή των τεύτλων, μέσω των δικών της Γεωπονικών Υπηρεσιών προσφέροντας πληθώρα υπηρεσιών στην τευτλοκαλλιέργεια.

Η συγκομιδή και η βιομηχανική επεξεργασία του τεύτλου για την παραγωγή ζάχαρης (καμπάνια), γίνεται από τον Αύγουστο μέχρι τον Δεκέμβριο κάθε έτους και διαρκεί κατά μέσο όρο 90-100 ημέρες. Ο βαθμός απασχόλησης των παραγωγικών εγκαταστάσεων κατά τη διάρκεια της καμπάνιας είναι πλήρης.

Η ζάχαρη διατίθεται χύμα, για βιομηχανική κυρίως χρήση, και συσκευασμένη σε χαρτόσακους των 50 και 25 κιλών καθώς και σε μικρότερες συσκευασίες του 1 και 2 κιλών και σε big bags των 1000 κιλών.

Τα υγρά απόβλητα της παραγωγής καθαρίζονται σε ειδικές εγκαταστάσεις και η ύλη που προέρχεται από τα απόβλητα που προκύπτουν χρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό.



Εικ.105 Αριστερά :Μελάσα , Δεξιά : Ξηρός πολτός

## 6.5 ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ

Τα κύρια παραπροϊόντα που προκύπτουν από την παραγωγή της ζάχαρης είναι η μελάσα και τα υπολείμματα των τεύτλων :

### Μελάσα

Η μελάσα περιέχει περίπου 50% ζάχαρη και χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα ζυμωτικών διαδικασιών για την παραγωγή αλκοόλης, ζυμών διατροφής ή ζωοτροφής, κιτρικού οξέος, γλουταμινικού οξέος, ενζύμων (π.χ. λυσίνης) καθώς επίσης και για πρόσμιξη στις ζωοτροφές.

### Νωπός Πολτός

Το προϊόν που προκύπτει από τα "πρόσφατα τεμαχίδια" των τεύτλων, όταν αφαιρεθεί η ζάχαρη που περιέχουν, λέγονται "εκχυλισθέντα τεμαχίδια". Τα "εκχυλισθέντα τεμαχίδια" πρεσάρονται ώστε να απομακρυνθεί το μοναδικό μέρος του νερού και της ζάχαρης που περιέχουν και το προϊόν που προκύπτει λέγεται νωπός πολτός ή νωπή πούλπα και πωλείται σαν ζωοτροφή.

### Ξηρός πολτός

Ένα μέρος της νωπής πούλπας δεν διατίθεται κατ' ευθείαν για ζωοτροφή αλλά, μετά από μελάσωση, οδηγείται για ξήρανση στα ξηραντήρια. Το προϊόν που

προκύπτει από την ξήρανση ονομάζεται ζαχαρόπιττα ή ξηρή πούλπα και αποτελεί άριστη ζωοτροφή. Στο εμπόριο διατίθεται όπως παράγεται ή με τη μορφή συμπιεσμένων τεμαχιδίων ως PELLETS.

Πιν.15 Τετλοκαλλιέργεια και παραγωγή ζάχαρης από την ίδρυση της EBZ 1961 μέχρι το 1995.

Στοιχεία Ε.Β.Ζ.

ΧΡΟΝΟΣ	ΚΑΛΑΙΠΕΡΙΣΜΑ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΕΥΤΛΩΝ ΤΟΝ./ΣΤΡ.	ΖΑΧΑΡΙΚΟ Σ ΥΠΛΟΣ	ΑΠΟΔΟΣΗ (ΟΥΡ./ΣΤΡ) ΣΤΡ.ΖΑΧΑΡΗ	ΚΑΤΕΡΓΑΣΘΕΝΤ Α ΤΕΥΤΛΑ (ΤΟΝΝΟΙ.)	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΕΡΓ (ΤΟΝ.)	ΠΑΡΑΧΘΕΙΑ ΖΑΧΑΡΗ (ΤΟΝΝΟΙ)
1961	-	-	16,87	-	61,947	-	2,955
1962	-	-	15,66	-	319,422	-	24,143
1963	-	-	14,50	-	340,565	-	35,128
1964	-	-	15,45	-	522,155	6,216	61,854
1965	158,292	4,41	16,66	735	699,006	6,354	94,746
1966	162,492	5,11	15,57	797	830,868	6,547	105,256
1967	159,360	5,64	15,00	846	899,472	6,835	110,625
1968	166,471	3,98	16,36	651	662,811	7,789	88,127
1969	216,667	4,74	16,18	767	1,027,226	9,004	134,330
1970	258,288	5,82	15,00	803	1,503,379	10,129	172,988
1971	234,107	5,35	14,79	791	1,252,970	10,371	142,420
1972	211,123	5,38	14,02	754	1,134,775	11,156	118,402
1973	244,426	5,51	14,34	790	1,345,859	13,176	145,805
1974	269,730	5,26	15,65	823	1,416,447	14,196	171,880
1975	444,289	6,05	14,05	850	2,686,235	19,280	282,107
1976	465,017	6,67	14,83	989	3,101,201	20,438	354,659
1977	434,605	5,65	14,32	809	2,450,567	21,331	270,252
1978	455,545	6,15	14,77	908	2,797,768	21,123	325,055
1979	443,714	6,25	13,76	860	2,774,156	20,553	292,148
1980	281,903	5,17	15,03	777	1,457,110	21,559	173,729
1981	423,272	6,05	15,37	930	2,559,964	24,065	322,589
1982	407,570	6,25	14,47	904	2,547,962	24,522	296,014
1983	384,314	6,30	15,19	957	2,420,123	24,596	297,522
1984	278,038	5,97	16,03	957	1,659,347	25,103	217,856
1985	432,369	6,04	15,43	932	2,612,166	25,345	317,200
1986	435,934	5,88	14,43	849	2,561,946	24,841	287,000
1987	280,316	5,89	14,35	845	1,651,768	20,164	181,620
1988	340,373	5,73	14,37	823	1,948,843	23,802	216,397
1989	485,901	7,07	14,38	1,017	3,434,033	26,960	387,272
1990	443,394	6,18	13,75	850	2,738,525	24,594	286,868
1991	390,384	6,59	13,80	909	2,571,039	26,612	273,043
1992	500,121	6,12	14,53	889	3,059,102	26,937	353,847
1993	462,192	5,88	14,34	843	2,718,690	25,714	306,513
1994	401,854	5,82	13,84	805	2,338,472	26,623	249,042
1995	422,979	6,06	14,17	858	2,561,596	31,257	286,796

Όπως φαίνεται από τον πίνακα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις φθάνουν σε 450.000 στρέμματα περίπου ετησίως και βρίσκονται κυρίως σε περιοχές που λειτουργούν τα 5 εργοστάσια ζάχαρης. Η παραγωγή σε ζάχαρη ανέρχεται στους 319.000 τόνους που είναι και η μέγιστη ποσόστωση για την Ελλάδα όπως αυτή καθορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η καλλιέργεια των Ζαχαρότευτλων είναι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή συγκριτικά με άλλες καλλιέργειες.

Η καλλιέργεια προσβάλλεται σχετικά εύκολα από ασθένειες και έντομα. Τα ζιζάνια έχουν πρωτεύοντα ρόλο εμφάνισης στην καλλιέργεια με αποτέλεσμα να γίνονται συνεχείς ψεκασμοί για την καταπολέμηση των παραπάνω.

Η άρδευση, παίζοντας τον κύριο ρόλο στην παραγωγή, γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα με συνέπεια όλα τα παραπάνω να αυξάνουν το κόστος των παραγωγών.

Επίσης, η απελευθέρωση του προϊόντος (ζάχαρη) σε παγκόσμια κλίμακα δημιούργησε σημαντικό πρόβλημα στην Ευρώπη, που είχε σαν αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια να παρουσιάζεται μια συνεχής δραματική μείωση των τιμών των ζαχαρότευτλων που επηρέασε αρνητικά τους γεωργούς για την καλλιέργειά της. Η συμμετοχή της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην παγκόσμια παραγωγή ζάχαρης μειώθηκε. Μείωση επίσης παρουσίασε και στην κατανάλωση και στις εξαγωγές. Αντίθετα, η συμμετοχή των χωρών του Νοτίου Ημισφαιρίου(Βραζιλία) σε παγκόσμια παραγωγή ζάχαρης αυξήθηκε. Αυτό συνέβη για το λόγο ότι κοστίζει διπλά να παράγει κανείς ζάχαρη από ζαχαρότευτλα στα εύκρατα κλίματα απ' ό,τι να παράγει ζάχαρη από ζαχαροκάλαμα στα τροπικά κλίματα, διότι η ποσότητα ζάχαρης που προκύπτει από τα ζαχαροκάλαμα είναι διπλάσια σε σχέση με τα ζαχαρότευτλα.

Όλα τα παραπάνω είχαν σαν συνέπεια στην Ελλάδα, την μείωση της καλλιεργήσιμης έκτασης σε ζαχαρότευτλα και το κλείσιμο δύο εργοστασίων ζάχαρης σε Λάρισα και Ξάνθη και την επαναλειτουργία τους τα επόμενα χρόνια σε εργοστάσια παραγωγής Βιο-αιθανόλης.

Έτσι, τα τελευταία χρόνια έχει επικρατήσει στους αγρότες η διάχυτη άποψη ότι η καλλιέργεια των τεύτλων είναι πλέον ασύμφορη, στρέφοντας πολλούς από αυτούς σε άλλες καλλιέργειες.

Παρ' όλα αυτά η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε είναι μια καθιερωμένη γεωργική βιομηχανία εθνικής σημασίας και εμβέλειας. Από την ίδρυσή της(1960), μέχρι και σήμερα συνέβαλε στην κάλυψη των αναγκών σε ζάχαρη της χώρας μας, στην ενίσχυση του γεωργικού εισοδήματος, στην δημιουργία νέων



θέσεων εργασίας, στη μεταφορά τεχνογνωσίας στον γεωργικό τομέα και στη γενικότερη περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας μας.

Γι' αυτό πρέπει να δοθούν και να εφαρμοστούν μέτρα άμεσα, ώστε να γίνει προσέλκυση των αγροτών, οι οποίοι θα συμπεριλάβουν την τευτλοκαλλιέργεια στον τελικό τους σχεδιασμό.

Κάποια μέτρα στήριξης της καλλιέργειας των ζαχαρότευτλων είναι τα εξής:

- Επιβράβευση-BONUS(σε ευρώ) σε ποιοτική(ζαχαρικός τίτλος - POL/ τόνο) και σε ποσοτική(τόνους /στρέμμα) απόδοση ζαχαρότευτλων.
- Συμπίσση του κόστους της καλλιέργειας με μείωση χρεώσεων: στην αξία των σπόρων, στη διάθεση φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων, ψεκασμών, καυσίμων, εξαγωγής τεύτλων, μεταφοράς τεύτλων, κ.τ.λ.
- Αντικειμενική και άμεση αποζημίωση από ΕΛΓΑ στις πληγείσες περιοχές παραγωγής τεύτλων.
- Αναδασμοί(συγχώνευση μικροτεμαχίων) σε περιοχές που δεν έχουν γίνει. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους: καυσίμων, εργατικών χεριών, ψεκασμών, άρδευσης και μείωση του χρόνου εργασίας των αγροτών.

Έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω, αυξάνεται το γεωργικό εισόδημα των παραγωγών και δίνονται κίνητρα για αύξηση καλλιεργήσιμης έκτασης ζαχαρότευτλων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανώνυμος, 02/07/2005, Ανάγκη μεταρρύθμισης στην προνομιακή Ευρωπαϊκή αγορά ζάχαρης, Εφημερίδα "Καθημερινή",  
[http://news.kathimerini.gr/4Dcgi/4Dcgi/\\_w\\_articles\\_civ\\_12\\_02/07/2005\\_149011](http://news.kathimerini.gr/4Dcgi/4Dcgi/_w_articles_civ_12_02/07/2005_149011)

Ανώνυμος, 24/01/2006, EBZ: Πικρές τιμές για τα Ζαχαρότευτλα,  
<http://anagi.ana-mpa.gr/articleview1.php?id=1358>

Ανώνυμος, 06/12/2006, Αγροτικά: Μειωμένη η απόδοση σε ζάχαρη στα τεύτλα της φετινής χρονιάς, Εφημερίδα "Λάος του Αλμυρού",  
<http://almyros.gr/el/modules/news/article.php?storyid=780>

Ανώνυμος, 18/01/2007, Επιβράβευση- BONUS, Εφημερίδα "Ανεξάρτητος",  
[http://www.anexartitos.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1905&Itemid=2](http://www.anexartitos.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1905&Itemid=2)

Ανώνυμος, 28/12/2007, Σε ανοδική τροχιά η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης, Εφημερίδα "Πρωινή του νομού Πέλλας", σελ.15

Ανώνυμος, Ζαχαρότευτλα από Βουλγαρία, Εφημερίδα "Ελεύθερη Θράκη",  
<http://elthraki.evros.gr/default.asp?nc=965&id=5228>

Agrenda, 18/02/2008, Παίρνει γενναίο πριμ φέτος η τευτλοκαλλιέργεια, Agronews,  
<http://www.agronews.gr/content/view/35101/48/lang,el/>

Γαλανοπούλου – Σενδούκα Στέλλα, 2002, Βιομηχανικά φυτά και υπόλοιπα κλωστικά, ελαιοδοτικά, ζαχαρότευτλα, καπνός, Εκδοτικός Οίκος: Σταμούλη Α.Ε, Αθήνα

Γιαννοπολίτης , Κ., Ε. , Πασπάτης , Σ. Βυζαντινόπουλος 1985 : Οδηγό Αντιμετώπισης ζιζανίων. Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία Αθήνα

Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης 1982 : Εχθροί και ασθένειες των ζαχαρότευτλων. Θεσσαλονίκη

Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης 1995 : Λεξικό όρων τευτλοκαλλιέργειας. Θεσσαλονίκη

Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης : Διάφορα έντυπα

Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης,  
<http://www.ebz.gr/>

Ιωαννίδης, Φ. , 1979 : Ριζομανία μια επικίνδυνη για την τευτλοκαλλιέργεια ασθένεια. Δελτίο Ε.Β.Ζ., Θεσσαλονίκη

Κατής , Ν. , Α. Αυγελής 1997 : Ιολογικές ασθένειες φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας, ΑγροΤύπος αε.

Παπαδόπουλος Ιωάννης, Προϊστάμενος Παραγωγικής διαδικασίας του εργοστασίου ζάχαρης Ορεστιάδας, Σημειώσεις

Παλακώστα – Τασοπούλου Δέσποινα, 2002, Βιομηχανικά φυτά: Ζαχαρότευτλα, Βαμβάκι, Καπνός, Εκδότης: ΚΟΡΔΑΛΗ. ΧΡ. και Β ΟΕ – Σύγχρονη παιδεία έκδοσης, Θεσσαλονίκη

Παπανδρέου, Σ., 1960 : Τα τεύτλα και η ζαχαροποιία. Αθήνα.

Προσωπική Συνέντευξη από γεωργούς και παραγωγούς ζαχαρότευτλων στο Νομό Έβρου

Προσωπική Συνέντευξη από τους υπαλλήλους και τους γεωπόνους του εργοστασίου ζάχαρης Ορεστιάδας, όσον αφορά την καλλιέργεια ζαχαρότευτλων

Στρουθόπουλος. Θ., 1974 : Βιολογία , Ζημίας και Καταπολέμησης Κυριωτέρων Ζωϊκών Εχθρών των Ζαχαρότευτλων, Ε.Β.Ζ., αριθ. 16.

Στρουθόπουλος. Θ., Κ. Πασχαλίδης., Φ. Ιωαννίδης, 1981 : Το πρόβλημα της καταπολέμησης της κερκόσπορας στην Ελλάδα. Ε.Β.Ζ., Θεσσαλονίκη

Τασσιόπουλος Δημήτρης,

[http://www.teilar.gr/schools/steg/agriculture/lessons/lessons\\_online/internet%20tasiopoulos/](http://www.teilar.gr/schools/steg/agriculture/lessons/lessons_online/internet%20tasiopoulos/)

Τσατσαρέλης Κωνσταντίνος Α., 2003, Μηχανική συγκομιδή γεωργικών προϊόντων, Εκδοτικός Οίκος: Εκδόσεις Γιαχούδη , Θεσσαλονίκη

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ ,ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΜΗΜΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ,

ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ (2004),

ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

[http://www.minagric.gr/greek/agro\\_pol/Maps/zaxarotefila1.htm](http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/Maps/zaxarotefila1.htm)