

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

**ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**



ΧΑΡΕΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

**ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Εισηγήτρια: Δήμιζα Καλλιρρόη

ΧΑΡΕΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

1.1 Γενικά.....	8
1.2 Διάκριση και ποικιλίες ζαχαρότευτλων	11
1.3 Τεχνική καλλιέργειας.....	14
1.3.1 Προετοιμασία εδάφους.....	14
1.3.2 Λίπανση των ζαχαρότευτλων.....	15
1.3.3 Σπορά των ζαχαρότευτλων.....	17
1.4 Αραίωμα των ζαχαρότευτλων.	19
1.5 Άρδευση των ζαχαρότευτλων.....	20
1.6 Ωρίμανση των ζαχαρότευτλων.....	21
1.7 Εποχή συγκομιδής.....	23
1.8 Τρόποι συγκομιδής.....	24
1.9 Αποθήκευση ζαχαρότευτλων.....	27
1.10 Αμειψισπορά.....	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

2.1. Παραλαβή – αποθήκευση τεύτλων.....	31
2.2. Καθαρισμός των ζαχαρότευτλων.....	34
2.3. Κοπή των τεύτλων – κοπτικές μηχανές.....	37
2.4. Σταθμός εκχύλισης.....	41
2.5 Πρέσες πολτού.....	46
2.6. Καθαρισμός χυμού.....	47
2.6.1. Το στάδιο της προασβέστωσης.....	48

2.6.2. Το στάδιο της κυρίως ασβέστωσης.....	49
2.6.3. Το στάδιο του 1 ^{ου} κορεσμού.....	50
2.6.4. Φιλτράρισμα λασποχυμού 1ου κορεσμού.....	50
2.6.5. Απογλύκανση λάσπης 1ου κορεσμού.....	51
2.6.6. Το στάδιο του 2ο κορεσμού.....	51
2.7. Θέρμανση των χυμών.....	56
2.8. Σταθμός συμπύκνωσης.....	57
2.9. Σταθμός κρυστάλλωσης	62
2.10 Ξήρανση – κοσκίνισμα – ενσάκκιση – συσκευασία – αποθήκευση ζάχαρης.....	68
2.11 Προϊόντα και παραπροϊόντα ζάχαρης.....	72

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΗΣ ΖΑΧΑΡΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ Ε.Ε.

3.1. Γενικά	76
3.2. Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα.....	80
3.3. Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων παγκοσμίως	81
3.4. Στατιστικά στοιχεία για την βιομηχανία ζάχαρης στην Ε.Ε.....	81
3.5. Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε.....	88
3.6. Ευρωπαϊκή Μεταρρύθμιση στον τομέα της ζάχαρης.....	93
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	101
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	105

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή εργασία, γράφτηκε με κύριο στόχο να προσφέρει στον αναγνώστη όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες γύρω από το θέμα της επεξεργασίας των ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα και των προϊόντων τους.

Στο πρώτο κεφαλαίο δίνονται γενικές πληροφορίες για τα ζαχαρότευτλα. Στο δεύτερο κεφαλαίο παρουσιάζεται η επεξεργασία των ζαχαρότευτλων μέσα στο εργοστάσιο και στο τρίτο κεφαλαίο παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία για την βιομηχανία της ζάχαρης στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το μεγαλύτερο μέρος του φωτογραφικού υλικού προέρχεται από το δικτυακό ιστό της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης.

Ευχαριστώ θερμά το διοικητικό προσωπικό της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης στο Πλατύ Ημαθίας για την υποστήριξη του και τις πληροφορίες που μου έδωσε επίσης την κ.α Δήμιζα Καλλιρρόη για την συνεργασία της να πραγματοποιήσω αυτή την εργασία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα, έχει μια ιστορία 45 χρόνων και παρά το γεγονός ότι οι συνθήκες δεν είναι πολύ ευνοϊκές για την καλλιέργεια αυτή, η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης αποτελεί ένα επιτυχημένο παράδειγμα ολοκληρωμένης διαχείρισης ζαχαρότευτλων.

Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα ασκείται κάτω από ένα πλήρως ελεγχόμενο καθεστώς και την επίβλεψη και την τεχνική υποστήριξη της καλλιέργειας σε όλες τις φάσεις, την έχει η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε. Η βιομηχανία αυτή με το δίκτυο των γεωπονικών υπηρεσιών που έχει στην διάθεση της, δημιούργησε μια πλήρη βάση δεδομένων με στοιχεία που σχετίζονται με την κατανομή της έκτασης, τις καλλιεργητικές μεθόδους, την φυτοπροστασία, τις εισροές, τις εκροές, την κατανάλωση ενέργειας και άλλων φυσικών πόρων. Παράλληλα έχει στην διάθεση της μια σειρά από δειγματοληψίες, αναλύσεις, μετρήσεις, βαθμολογίες, εκτιμήσεις και ερευνητικά δεδομένα.

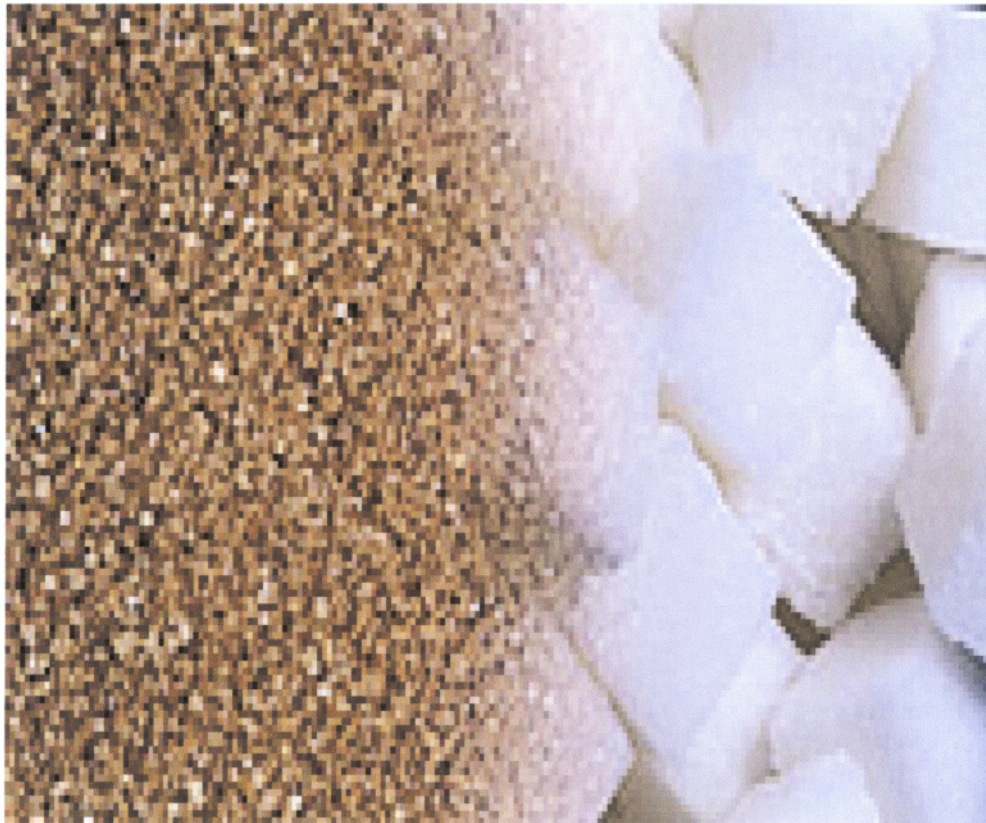
Τα ζαχαρότευτλα είναι μια ανοιξιάτικη, αρδευόμενη καλλιέργεια η οποία ασκείται με εντατικό τρόπο στις κύριες αγροτικές περιοχές της Ελλάδος και θεωρείται μία από τις πιο ανταγωνιστικές καλλιέργειες για τον Έλληνα αγρότη.

Στην παρούσα εργασία θα αναλύσουμε τον κλάδο της βιομηχανίας ζάχαρης. Πως γίνεται η επεξεργασία και από τα ζαχαρότευτλα παίρνουμε ζάχαρη, ποια προϊόντα παράγονται από τα ζαχαρότευτλα, τι ποσοστά εξαγωγών και εισαγωγών υπάρχουν στην Ελλάδα, στην Ε.Ε. και στην Ευρώπη, τι ισχύει με τις μεταρρυθμίσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ποιος ο σκοπός της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης.

Τα παραπάνω θέματα θα αναλυθούν στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας, της οποία στόχος είναι να παρουσιάσει την σπουδαιότητα του κλάδου της ζάχαρης, τις εξελίξεις που υπάρχουν τα τελευταία χρόνια και τα στατιστικά δεδομένα σχετικά με τον κλάδο.

Στο τέλος της εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα όπως αυτά προέκυψαν κατά την διάρκεια³.

Εικόνα 1 : Ζάχαρη προϊόν επεξεργασίας ζαχαρότευτλων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα πρώτα προϊόντα από τα οποία ο άνθρωπος τα παλιά χρόνια έπαιρνε την ζάχαρη, ήταν το μέλι και τα διάφορα φρούτα. Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων, ξεκίνησε από παλαιότερους χρόνους, ενώ η ρίζα των ζαχαρότευτλων χρησιμοποιούνταν για τροφή από τους Αιγύπτιους κατά την εποχή που κατασκευάζονταν οι πυραμίδες του Χέοπα, ενώ την περίοδο του μεσαίωνα τα ζαχαρότευτλα ήταν πολύ κοινή τροφή.

Η ανακάλυψη ότι η ζάχαρη που υπήρχε στα ζαχαρότευτλα είναι η ίδια με τη ζάχαρη του ζαχαροκάλαμου, έγινε το 1747 από τον Γερμανό Andrea Marggraf, ο οποίος πήρε τις ρίζες ζαχαρότευτλων, τις έκοψε σε μικρές φέτες, τις ξήρανε και τις κονιορτοποίησε παράγοντας τελικά ζάχαρη.

Μέχρι το 1799 δεν έγινε καμιά χρήση της ανακάλυψης αυτής, αλλά αργότερα ο Franz Karl Achard, τελειοποίησε μια μέθοδο εξαγωγής της ζάχαρης σε βιομηχανική βάση. Τελικά το πρώτο ζαχαουργείο ιδρύθηκε στη Σιλεσία το 1806, αλλά δεν απέδωσε λόγω της μικρής περιεκτικότητας των ζαχαρότευτλων σε ζάχαρη.

Ιδιαίτερης σημασίας για την ανάπτυξη της ζαχαροβιομηχανίας ήταν η δημιουργία ποικιλιών ζαχαρότευτλων, τα οποία περιείχαν μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Ο Achard και οι διάδοχοί του δημιούργησαν την ποικιλία *White silesian* η οποία περιείχε 7-10% ζάχαρη ενώ αργότερα ο Vilmorin στη Γαλλία πέτυχε με γενετική επιλογή να αυξήσει την περιεκτικότητα σε ζάχαρη μέχρι 16-17%, όσο περίπου και οι σημερινές ποικιλίες. Από το 1850, η εξαγωγή της ζάχαρης από τα ζαχαρότευτλα θεωρείται ως οικονομικά συμφέρουσα.

Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων ξεκίνησε το 1800 στη Γερμανία και την Γαλλία, αλλά η οικονομική σπουδαιότητα της αποκτήθηκε στη Γαλλία μετά το 1829 και στη Γερμανία μετά το 1835, όταν ξεκίνησε η εξάπλωση της καλλιέργειας σε πολλές Ευρωπαϊκές Χώρες.

Παράλληλα, προσπάθειες καλλιέργειας ξεκίνησε και η Αμερική και παρά το γεγονός ότι τα ζαχαρότευτλα εισήχθησαν στη Μασαχουσέτη το 1838, μόνο το 1870 ιδρύθηκε το πρώτο πετυχημένο εργοστάσιο στην Καλιφόρνια και τελικά η επέκταση της ζαχαροβιομηχανίας στην Αμερική έγινε μετά το 1890.

Στην Ελλάδα η πρώτη προσπάθεια έγινε το 1842 στο χωριό Καινούριο της επαρχίας Λοκρίδος, όπου στήθηκε και το πρώτο εργοστάσιο, αλλά δεν λειτούργησε ποτέ. Το δεύτερο εργοστάσιο ζάχαρης ιδρύθηκε στη Λαζαρίνα Τρικάλων, θεμελιώθηκε το 1892 και επερατώθη το 1894. Η λειτουργία του ζαχαρουργείου της Λαζαρίνας δεν διατηρήθηκε για πολλά χρόνια αφού με τη συμπλήρωση της πρώτης δεκαπενταετίας το εργοστάσιο σταμάτησε τη λειτουργία του.

Το 1938 έγιναν διάφορες προσπάθειες να ιδρυθούν ζαχαρουργεία στην Ελλάδα αλλά ο Β' παγκόσμιος πόλεμος ματαίωσε και την προσπάθεια αυτή. Τελικά η νέα περίοδος της ζαχαροβιομηχανίας στην Ελλάδα ξεκίνησε το 1960 με την ίδρυση από το Ελληνικό δημόσιο της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζαχάρεως Α.Ε. (ΕΒΖ), με έδρα τη Θεσσαλονίκη και το 1961 εγκαινιάστηκε το πρώτο εργοστάσιο ζάχαρης στην περιοχή της Λάρισας.

Στην Λάρισα, το εργοστάσιο κάλυπτε μια έκταση 13.000 στρεμμάτων και η παραγωγή των 28.000 τόνων της περιοχής της Λάρισας που επεξεργάστηκαν στο εργοστάσιο έδωσε 2.600 τόνους λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης. Αργότερα λειτούργησαν άλλα δύο εργοστάσια, το 1962 στο Πλατύ και το 1963 στις Σέρρες, ενώ την ίδια στιγμή η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης οργάνωσε Γεωπονικές Υπηρεσίες για την καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Με την πάροδο των ετών η δυναμικότητα των τριών ζαχαρουργείων αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό και τελικά οι εγκαταστάσεις τους εκσυγχρονίστηκαν, ενώ δυο νέα εργοστάσια μπήκαν σε λειτουργία το 1972 στη Ξάνθη και το 1975 στην Ορεστιάδα.

Την σημερινή εποχή λειτουργούν στην χώρα μας 5 εργοστάσια τα οποία έχουν συνολική ημερήσια δυναμικότητα κατεργασίας 31.200 τόνων τεύτλων και μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες της χώρας σε ζάχαρη^{6α}.

Πίνακας 1.1 Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται τα εργοστάσια ζάχαρης της χώρα μας το έτος λειτουργίας, αρχικής δυναμικότητας και σημερινής δυναμικότητας.

a/a	Εργοστάσιο Ζάχαρης	Έτος Λειτουργίας	Αρχική Δυναμικότητα	Σημερινή Δυναμικότητα
1	Λάρισα	1961	6.532	7.200
2	Πλατύ	1962	6.484	8.000
3	Σέρρες	1963	2.840	4.500
4	Ξάνθη	1972	4.133	6.000
5	Ορεστιάδα	1975	3.500	5.500

Πηγή: Ελληνική βιομηχανία ζάχαρης, 2005

Πίνακας 1.2: Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχεται η τεύτλο-καλλιέργεια και η παραγωγή ζάχαρης από την ίδρυση της ΕΒΖ το 1961 μέχρι το 1995.

ΧΡΟΝΟΣ	ΕΣΤΙΩΣΗ ΗΛΙΜΑ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΔΗΜΟΣΙΕ ΤΡΥΤΑΩΝ (1000 Τ/Τ)	ΖΑΧΑΡΙΚΟ Σ ΕΙΣΑΓΩΓ	ΔΗΜΟΣΙΕ (1000 Τ/Τ) ΣΥΡ. ΖΑΧΑΡΗ	ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΑ ΤΡΥΤΑΑ (10000 Τ)	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΕΡΓ (ΤΟΝ.)	ΠΑΡΑΧΩΡΕΣ ΖΑΧΑΡΗΣ (ΤΟΝΟΙ)
1961			16,87		61.947		2.955
1962			15,66		319.322		24.143
1963			14,50		340.565		35.128
1964			15,45		532.155		61.854
1965	128.292	4,41	16,66	715	609.006	6,351	94.746
1966	162.492	5,11	15,57	797	830.868	6,547	165.266
1967	159.360	5,64	15,00	846	899.472	6,835	110.623
1968	166.471	3,98	16,36	651	662.811	7,789	89.127
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	244.420	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	2.459.507	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	2.559.094	24,065	322.580
1982	407.570	6,25	14,47	904	2.547.962	24,522	346.014
1983	384.314	6,30	15,19	947	2.420.123	24,596	297.522
1984	278.038	5,97	16,03	957	1.659.347	25,103	217.856
1985	432.469	6,04	15,43	932	2.612.166	25,345	317.200
1986	335.934	5,88	14,43	849	2.561.946	24,841	287.090
1987	280.316	5,89	14,35	845	1.651.768	20,164	181.620
1988	340.374	5,73	14,37	823	1.948.843	23,802	216.397
1989	485.961	7,07	14,38	1.017	3.434.033	26,960	387.272
1990	443.324	6,18	13,75	850	2.738.525	23,944	286.868
1991	390.381	6,59	13,80	909	2.571.039	26,612	273.043
1992	540.121	6,12	14,53	889	3.059.192	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	2.138.472	26,623	249.042
1995	422.979	6,06	14,17	858	2.561.596	31,257	286.796

Πηγή: Ελληνική βιομηχανία ζάχαρης, 2005

1.2. Διάκριση και ποικιλίες ζαχαρότευτλων

Τα ζαχαρότευτλα διακρίνονται, σε σακχαροφόρα, κτηνοτροφικά και κηπευτικά. Τα σακχαροφόρα ζαχαρότευτλα καλλιεργούνται για την παραγωγή ζάχαρης, καθώς επίσης και για οινόπνευμα. Στην Γαλλία αλλά και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες παράγονται μεγάλες ποσότητες οινόπνευματος από τα τεύτλα.

Η τευτλοκαλλιέργεια με την άφθονη, θρεπτική και φθηνή τροφή που παρέχει στα ζώα, θέτει τις βάσεις για ανάπτυξη μιας βελτιωμένης κτηνοτροφίας, η οποία θα συμπληρώνει το εισόδημα του αγρότη. Τα κτηνοτροφικά τεύτλα καλλιεργούνται μόνο για την διατροφή των ζώων ενώ τα κηπευτικά για την διατροφή των ανθρώπων.

Οι καλλιεργούμενες σήμερα στη χώρα μας ποικιλίες, είναι όλες ευρωπαϊκής προέλευσης και η Ελληνική Βιομηχανία ζάχαρης μέχρι το 1975 προμήθευε τους παραγωγούς αποκλειστικά με σπόρους που προέρχονταν από ξένες χώρες. Μετά από το 1975, άρχισε τον αναπολλαπλασιασμό σπόρων ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα με βασικό γενετικό υλικό και με ποικιλίες που προερχόταν από ξένους σποροπαραγωγικούς οίκους. Με την παραγωγή ελληνικού ζαχαρότευτλου η Ελληνική Βιομηχανία ζάχαρης διαθέτει στους τευτλοπαραγωγούς σπόρο σε τιμές πολύ πιο χαμηλές από τις διεθνείς και κυρίως με υψηλές αποδόσεις, περιεκτικότητας σε ζάχαρη και αντοχής στις ασθένειες.

Οι ποικιλίες αυτές χωρίζονται σε μονόσπερμες και πολύσπερμες. Τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας χρησιμοποιείται αποκλειστικά ο γενετικός μονόσπερμος που δίνει από κάθε συγκάρπιο ένα μόνο φυτό, σε αντίθεση με τον πολύσπερμο που είναι συγκάρπιο με 2-5 σπέρματα, τα οποία όταν φυτρώσουν δίνουν αντίστοιχα 2-5 φυτά. Ο μονόσπερμος σπόρος υπάρχει σε δύο βασικές μορφές, σαν γυμνός και σαν κουφετοποιημένος. Διατηρείται ο σπόρος και στις δύο μορφές του και στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται σπόροι διαμέτρου 3,5-4,5 χιλιοστών.

Εικόνα 2: Ένα παράδειγμα γυμνού και κουφετοποιημένου μονόσπερμου σπόρου φαίνεται στην παρακάτω εικόνα αριστερά γυμνός και δεξιά κουφετοποιημένος.



Οι ποικιλίες των ζαχαρότευτλων διακρίνονται σε τρεις βασικές ομάδες, οι οποίες χαρακτηρίζονται με τα γράμματα E,Z,N. Ειδικότερα:

1. **E:** είναι οι ποικιλίες με χαμηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και καλλιεργούνται σε φτωχά και ανεπαρκώς αρδευόμενα εδάφη και είναι κατάλληλα για πρώιμες συγκομιδές.
2. **Z:** είναι οι ποικιλίες με μικρή απόδοση σε βάρος και μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη και καλλιεργούνται σε γόνιμα εδάφη κατάλληλα για όψιμες συγκομιδές.
3. **N:** είναι οι ποικιλίες που είναι ενδιάμεσες με μέση απόδοση βάρους και μέση περιεκτικότητα σε ζάχαρη και καλλιεργούνται σε μέσης γονιμότητας εδάφη, λόγω του ότι συνδυάζουν καλό ζαχαρικό τίτλο και ικανοποιητική απόδοση σε βάρος^{6β}.

Οι περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα ανήκουν σε ενδιάμεσους τύπους: ΝΖ και ΕΝ και οι πιο ενδιαφέρουσες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα στη χώρα μας δίνονται στο πίνακα 1.3.

Πίνακας 1.3. Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι ποικιλίες ζαχαρότευτλων (Π=πρώιμη, Ο=όψιμη, Μ=μεσοπρώιμη, RR=ανθεκτική στη ριζομανία, RC=ανθεκτική στη κερκόσπορα).

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ	ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
1 ΑΣΣΟ	Π	-
2 ΜΠΙΑΝΚΑ	Ο	RR,RC
3 ΚΑΒΕ ΝΤΟΥΚΑ	Μ	-
4 ΒΕΡΓΙΝΑ	Ο	RC
5 ΑΝΤΡΙΕΝΝΕ	Ο	-
6 ΚΡΕΖΟΥΣ	Μ	-
7 ΡΙΒΑΛ	Μ	RR
8 Μ ΟΥΑΤΡΑ 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	-

Πηγή:Ε.Β.Ζ.

1.3. Τεχνική καλλιέργειας.

1.3.1 Προετοιμασία εδάφους.

Τα οργώματα και οι επόμενες καλλιεργητικές εργασίες είναι αναγκαίες πριν από τη σπορά και το αρχικό βαθύ όργωμα είναι πολύ σημαντικό για την καταστροφή ορισμένων ζιζανίων και για την αναμόχλευση του εδάφους.

Εικόνα 3: Όργωμα εδάφους με μηχανικά μέσα.



Στην συνέχεια ακολουθείται μια ισοπέδωση, έστω και χονδρική, η οποία θα βοηθήσει στην ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας και το ομοιόμορφο φύτρωμα.

Στις αρχές της Άνοιξης πραγματοποιούνται ελαφρά οργώματα ή σβαρνίσματα με σκοπό να δημιουργηθεί ένα ψιλοχωματισμένο επιφανειακό στρώμα εδάφους και κάτω από αυτό ένα άλλο στρώμα συμπιεσμένο το οποίο θα έχει ικανοποιητική υγρασία για να δεχτεί τον σπόρο.

Για την επίτευξη αυτού του σκοπού χρησιμοποιούνται διάφοροι συνδυασμοί μηχανημάτων, όπως περιστροφικά σκαλιστήρια, ή σβάρνες ή κύλινδροι.

Με τις επεμβάσεις αυτές εξασφαλίζεται μια ιδανική προετοιμασία της σποροκλίνης, στην οποία εξασφαλίζεται αποδοτικό φύτρωμα μόλις φυτρώσει ο σπόρος, προκειμένου το ριζίδιο να στερεώνεται σωστά στο συμπιεσμένο στρώμα, ενώ οι κοτυληδόνες μπορούν να εξέρχονται με εύκολο τρόπο από το ψιλοχωματισμένο επιφανειακό στρώμα.

1.3.2 Λίπανση των ζαχαρότευτλων.

Η ύπαρξη όλων των αναγκαίων θρεπτικών στοιχείων είναι βασική για τα φυτά σε όλη την πορεία τους, προκειμένου να αναπτυχθούν σωστά και να υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Εικόνα 4: Λίπανση ζαχαρότευτλων με μηχανικά μέσα.



Για αρχή είναι αναγκαίο να γίνει έλεγχος της οξύτητας του εδάφους όχι μόνο επιφανειακά αλλά και στο υπέδαφος. Οι αποδόσεις των ζαχαρότευτλων στα όξινα εδάφη δεν είναι ικανοποιητικές και συνεπώς σε τέτοια εδάφη θα πρέπει να γίνει προσθήκη ασβεστίου με σκοπό να γίνει διόρθωση της οξύτητας και το pH να είναι τουλάχιστον ίσο με 6. Βασικό στοιχείο είναι η γνώση της επάρκειας ή όχι των βασικών θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

Το άζωτο βοηθά στην αύξηση των αποδόσεων των ριζών και των κορυφών του ζαχαρότευτλου αλλά οι υπερβολικές δόσεις είναι πιθανόν να περιορίσουν την περιεκτικότητα σε ζάχαρη και να υποβιβάσουν την ποιότητα του χυμού.

Σε βαριά γόνιμα εδάφη και ποτιστικά με μέτρια οργανική ουσία, η δόση είναι 12 κιλά ανά στρέμμα, ενώ σε ελαφρά έως μέτρια χωράφια ποτιστικά με μέτρια οργανική ουσία απαιτούνται 16 μονάδες αζώτου ανά στρέμμα. Από τις αναγκαίες μονάδες αζώτου, οι μισές προστίθενται στο έδαφος υπό αμμωνιακή μορφή πριν από τη σπορά, ενώ οι άλλες μισές δίνονται επιφανειακά σε 2-3 δόσεις σε νιτρική ή νιτρική-αμμωνιακή μορφή.

Επιφανειακή λίπανση πραγματοποιείται μετά το φύτευμα μέχρι το τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου και σε περίπτωση που γίνει αργότερα οδηγεί στη μείωση του ζαχαρικού τίτλου και του υποβιβασμού της ποιότητας του χυμού.

Ο φώσφορος σε αντίθεση με το άζωτο σε λίγες περιπτώσεις αυξάνει την απόδοση των ζαχαρότευτλων και στα χωράφια που είναι αναγκαία η φωσφορική λίπανση η δόση είναι 6-8 κιλά στο στρέμμα. Ο φώσφορος ενσωματώνεται στο έδαφος πριν τη σπορά ως φωσφορική αμμωνία.

Το κάλιο είναι στοιχείο που απαιτείται σε μεγάλη ποσότητα από το ζαχαρότευτλο. Ειδικότερα χρειάζονται 5 κιλά από κάλιο στο στρέμμα για παραγωγή 6,5 τόνων ριζών και 3,5 τόνων κορυφών και φύλλων. Σε περίπτωση έλλειψης καλίου αναστέλλεται η αύξηση του ζαχαρότευτλου και κάνουν την εμφάνιση τους χλωριώσεις και νευρώσεις στα φύλλα.

Τα συμπτώματα αυτά αρχίζουν από την κορυφή και τα άκρα των ώριμων φύλλων και προχωρούν προς τα μεσονεύρια διαστήματα αλλά στα νεαρά φύλλα δεν εμφανίζονται νευρίδια. Συνιστάται λίπανση με 7-9 μονάδες καλίου στο στρέμμα πριν από τη σπορά.

Επίσης για την ανάπτυξη του ζαχαρότευτλου απαιτείται μαγνήσιο, μαγγάνιο, βόριο, νάτριο. Ειδικότερα το νάτριο βελτιώνει τις αποδόσεις κάτω από συνθήκες τροφopenίας καλίου και η παρουσία του είναι αναγκαία.

Η έλλειψη μαγγανίου προκαλεί μεσονεύριες χλωρωτικές κηλίδες και παρατηρείται ως επί το πλείστον στα αλκαλικά ή ουδέτερα εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία.

Η έλλειψη βορίου προκαλεί το σύμπτωμα που αναφέρεται ως «καμένη καρδιά» γεγονός που παρατηρείται σε αμμώδη εδάφη, ουδέτερα ή αλκαλικά κάτω από συνθήκες ξηρασίας.

1.3.3 Σπορά των ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 5: Σπορά ζαχαρότευτλων με σπαρτικές μηχανές.



1.3.3.1 Εποχή Σποράς

Η πρώτη σπορά των ζαχαρότευτλων από τα μέσα Φεβρουαρίου βοηθά σε μεγαλύτερες αποδόσεις ριζών και ζάχαρης, άσχετα από την εποχή συγκομιδής. Κανονική θεωρείται και η σπορά του Μαρτίου και όψιμη η σπορά του Απριλίου.

1.3.3.2 Μέσα Σποράς

Με την πάροδο του χρόνου και την ανάπτυξη της τεχνολογίας οι συνθήκες σποράς έγιναν πολύ ευνοϊκές για τους καλλιεργητές και οι ειδικές σπαρτικές μηχανές ζαχαρότευτλων εξασφαλίζουν ομοιόμορφη σπορά σε ακριβή διαστήματα και βάθος.

Η μηχανή αυτή είναι εφοδιασμένη με τα κατάλληλα εξαρτήματα και για αρχή ανοίγει το πατημένο έδαφος. Εν συνεχεία αφού πέσει ο σπόρος του, τον καλύπτει και τον συμπιέζει διατηρώντας τις ακριβείς αποστάσεις.

Μια τέτοια μηχανή πρέπει να κινείται με την κατάλληλη ταχύτητα για να γίνεται ομοιόμορφη κατανομή του σπόρου.

1.3.3.3 Βάθος σποράς

Το βάθος σποράς έχει να κάνει με την κατάσταση του εδάφους και με την εποχή σποράς. Ειδικότερα σε βαριά εδάφη η σπορά γίνεται πιο ρηχά γιατί θερμαίνονται δύσκολα και παρουσιάζουν μηχανικές δυσκολίες στο φύτεμα. Σε ελαφρά εδάφη το βάθος μπορεί να είναι μεγαλύτερο και περίπου στα 3-4 εκατοστά είναι το συνηθισμένο βάθος σποράς.

1.3.3.4 Αποστάσεις σποράς

Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών κυμαίνονται από 40 έως 60 εκατοστά. Η απόσταση αυτή εξασφαλίζει τόσο την εργασία των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων όσο και τον απαραίτητο πληθυσμό φυτών στο στρέμμα για μια ικανοποιητική απόδοση.

Οι αποστάσεις πάνω στη γραμμή διαφέρουν ανάλογα με τη μηχανική σύσταση του εδάφους, την υγρασία, την εποχή σποράς και τον τύπο της σπαρτικής μηχανής.

Με την πυκνή σπορά εξασφαλίζεται ικανοποιητικός πληθυσμός εύκολα αλλά χρειάζονται πολλά εργατικά χέρια για να γίνει το αραιώμα ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 6: Σπορά ζαχαρότευτλων με πνευματική μηχανή.



1.4 Αραιώμα των ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 7: Αραιώμα ζαχαρότευτλων. Στα αριστερά (α) έχουμε αραιώμα ζαχαρότευτλων με άνισες αποστάσεις και στα δεξιά (β) με ίσες αποστάσεις.



Σκοπός του αραιώματος είναι η εξασφάλιση μεμονωμένων φυτών σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους. Ύστερα από το αραιώμα αφήνεται ένα φυτό ανά 20-30 εκατοστά. Όταν το αραιώμα γίνεται γρήγορα επιτυγχάνονται αυξημένες αποδόσεις και μεγαλύτερη καθαρότητα χυμού.

Η καλύτερη εποχή για την εκτέλεση του αραιώματος είναι όταν τα φυτά βρίσκονται στο στάδιο των δυο μόνιμων φύλλων. Όταν υπάρχει κίνδυνος προσβολής από ασθένειες ή έντομα υπάρχει καθυστέρηση του αραιώματος ώσπου να εμφανιστεί και το δεύτερο ζεύγος μόνιμων φύλλων.

Το αραιώμα γίνεται είτε με τα χέρια, είτε με ειδικές μηχανές και μέσω αυτού εξασφαλίζεται πληθυσμός φυτών 8.500 - 10.000 ανά στρέμμα που θεωρείται και ο καλύτερος⁴.

1.5 Άρδευση των ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 8: Άρδευση ζαχαρότευτλων με εκτοξευτή νερού μεγάλης πίεσης.



Το πότισμα είναι μία από τις πιο σημαντικές εργασίες του χωραφιού που επηρεάζει σημαντικά την τελική απόδοση της καλλιέργειας. Οι αρχικές ανάγκες για άρδευση εμφανίζονται μετά τη σπορά, σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει αρκετή υγρασία από βροχές για να φυτρώσει ο σπόρος.

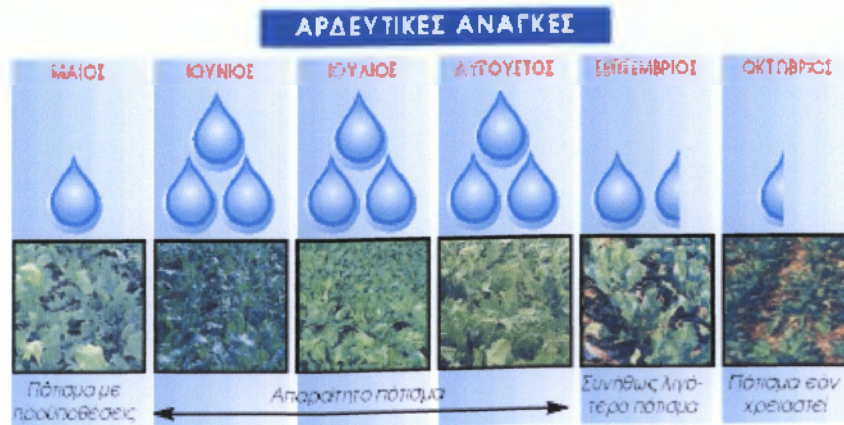
Από το φύτευμα μέχρι το κλείσιμο των γραμμών οι ανάγκες του φυτού για νερό είναι μικρές και εκείνη την περίοδο πραγματοποιείται πότισμα μόνο για να λιώσει το λίπασμα και να πραγματοποιηθεί ταχύτερα το κλείσιμο των γραμμών.

Οι καλλιεργητές χρησιμοποιούν μία πρακτική μέθοδο για να βεβαιωθούν ότι έχει ολοκληρωθεί αποτελεσματικά το πότισμα. Τρυπάνε με μία χοντρή μπετονόβεργα στο χωράφι πέντε μέρες μετά το πότισμα. Αν φθάσει χωρίς δυσκολία στα 60 εκατοστά σημαίνει ότι το χωράφι δέχθηκε τη σωστή ποσότητα νερού, αλλά εάν φθάσει με δυσκολία σημαίνει ότι χρειάζεται και άλλο πότισμα. Η διαδικασία αυτή γίνεται μία φορά για κάθε χωράφι και τα συμπεράσματα χρησιμοποιούνται ως οδηγοί για τα επόμενα ποτίσματα.

Η άρδευση εφαρμόζεται με τεχνητή βροχή, με αυλάκια και με κατάκλιση. Το καλύτερο σύστημα είναι ο καταιονισμός γιατί δεν παρατηρούνται τοπικές κατακλίσεις και έτσι αποφεύγονται οι σήψεις. Το πότισμα με αυλάκια ιδίως με την χρήση σιφωνίων, δίνει καλά αποτελέσματα σε χωράφια που είναι καλά ισοπεδωμένα ενώ το πότισμα με κατάκλιση δεν ενδείκνυται.

Η άρδευση παίζει σημαντικό ρόλο στην καλλιέργεια, αλλά η υπερβολική ποσότητα νερού μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση του ζαχαρικού τίτλου (το ποσοστό ζάχαρης που βρίσκεται στις ρίζες των τεύτλων, βλ. παράρτημα 3).

Εικόνα 9: Οι αρδευτικές ανάγκες των ζαχαρότευτλων από τους μήνες Μάιο μέχρι Οκτώβριο.



Εικόνα 10: Εφαρμογή συστήματος ποτίσματος με καταιονισμό στην καλλιέργεια ζαχαρότευτλων.



1.6 Ωρίμανση των ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 11: Εύρωστα ζαχαρότευτλα κατάλληλα για συγκομιδή.



Με την διεργασία της φωτοσύνθεσης, το ζαχαρότευτλο συνθέτει ζαχαρόζη στα φύλλα του. Η ζαχαρόζη είναι αναγκαία για την εκτέλεση διαφόρων λειτουργιών του φυτού, όπως είναι η αναπνοή και η αύξηση. Όσες ποσότητες ζαχαρόζης περισσεύουν, αποθηκεύονται στη ρίζα.

Ο σχηματισμός των σακχάρων στα φύλλα γίνεται κατά την διάρκεια της ημέρας, ενώ η αποθήκευση γίνεται ημέρα και νύχτα. Με την έναρξη της διόγκωσης της ρίζας αρχίζει και η αποθήκευση της σακχαρόζης στη ρίζα. Η μεγαλύτερη αύξηση σακχαρόζης στην ρίζα, εμφανίζεται κατά το διάστημα Ιουνίου-Ιουλίου.

Η αύξηση της ζαχαρόζης αρχίζει Ιούνιο και παίρνει την μέγιστη τιμή τον Αύγουστο ενώ στην συνέχεια μειώνεται με ρυθμό αυξανόμενο με το ύψος τις φθινοπωρινής βροχής.

1.7 Εποχή συγκομιδής.

Συγκομιδή μέσης προωμότητας, δηλαδή, από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τα μέσα Οκτωβρίου εξασφαλίζει ικανοποιητικές τιμές βάρους ριζών και ζαχαρικού τίτλου.

Η συγκομιδή πρέπει να γίνει όταν τα ζαχαρότευτλα αποκτήσουν την μέγιστη περιεκτικότητα σε ζαχαρόζη. Ενδείξεις για την ωριμότητα των ζαχαρότευτλων είναι ο καστανός χρωματισμός των κατώτερων φύλλων και το κιτρίνισμα των υπολοίπων φύλλων.

Ο καθορισμός της εποχής συγκομιδής γίνεται από τους υπευθύνους γεωπόνους της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης, οι οποίοι κατά την διάρκεια της καλλιέργειας παρακολουθούν αντιπροσωπευτικούς αγρούς από τους οποίους γίνεται δειγματοληπτική συγκομιδή κάθε 10 ημέρες. Από τα δείγματα αυτά προσδιορίζεται το βάρος των ριζών, ο ζαχαρικός τίτλος και το στρέμματοζάχαρο (το ποσοστό ζάχαρης που κυμαίνεται σε ένα στρέμμα).

Η συγκομιδή αρχίζει όταν ο ζαχαρικός τίτλος φθάσει την τιμή 13,5-14 POL, ενώ σημαντικό ρόλο στον καθαρισμό της έναρξης δυναμικότητα του εργοστασίου παίζει και η αναμενόμενη συνολική παραγωγή. Εάν προβλέπεται μεγάλη παραγωγή, η έναρξη της συγκομιδής γίνεται στα μέσα Ιουλίου και στην περίπτωση αυτή, γίνεται πρόωμη συγκομιδή όταν το στρέμματοζάχαρο είναι χαμηλό.

Για τον λόγο αυτό επιδοτούνται οι παραγωγοί από την Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης. Επιδότηση, δικαιούνται και οι παραγωγοί που θα συγκομίσουν τα τεύτλα όψιμα, δηλαδή, την περίοδο από Νοέμβριο ως Δεκέμβριο, επειδή την εποχή αυτή οι δαπάνες συγκομιδής είναι αυξημένες και οι συνθήκες αντίξοες. Οι υπηρεσίες του εργοστασίου ζάχαρης, καθορίζουν αν η συγκομιδή είναι ολική ή τμηματική και τις περισσότερες φορές εφαρμόζεται ένα σύστημα συγκομιδής κατά το οποίο οι μικροί καλλιεργητές παραδίδουν την παραγωγή τους σε μια δόση, οι μεσαίοι καλλιεργητές παραδίδουν την παραγωγή τους σε δυο δόσεις και οι μεγάλοι καλλιεργητές σε τρεις δόσεις.

Εικόνα 12: Μηχανή συγκομιδής ζαχαρότευτλων στο Πλατό Ημαθίας.



1.8 Τρόποι συγκομιδής.

Τα πρώτα χρόνια της τευτλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα, η συγκομιδή γινόταν με τα χέρια. Πιο συγκεκριμένα, εργάτες ξερίζωναν τα τεύτλα με τα δικράνια και κατόπιν έκοβαν με μαχαίρια τις κορυφές στη βάση των πρώτων φύλλων. Επίσης η εξαγωγή μπορεί να γινόταν με άροτρο χωρίς τον αναστρεπτήρα και ακολουθούσε το κόψιμο των κορυφών και το φόρτωμα.

Στις μέρες μας, η συγκομιδή γίνεται με τις ειδικές μηχανές από τις οποίες οι πιο συνηθισμένες είναι οι μηχανές μια σειράς, οι οποίες κάνουν συγχρόνως όλες τις εργασίες, όπως να κόβουν τις κορυφές, να εκριζώνουν τις ρίζες και να τις φορτώνουν στα μεταφορικά μέσα.

Όλες αυτές οι εργασίες, γίνονται προσεκτικά προκειμένου τα τεύτλα να είναι απαλλαγμένα από ξένες ύλες και χωρίς απώλειες από σπασίματα και κακή αποκορύφωση. Η αποκορύφωση, δηλαδή, η αφαίρεση του πάνω μέρους του ζαχαρότευτλου μαζί με τα φύλλα, 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. Στην συνέχεια, ειδικό σύστημα της μηχανής βγάζει τις ρίζες, χωρίς να εισέρχεται σε βάθος μεγαλύτερο από 5-10 εκατοστά για να μην βγάζει μεγάλες ποσότητες χώματος μαζί με τα τεύτλα.

Τα ζαχαρότευτλα απαλλάσσονται από το χώματα με ένα σύστημα κοσκινίσματος και μετά τον καθαρισμό τους αποθηκεύονται στον κάδο της μηχανής ο οποίος χωρά μόνο 1-2 τόνους. Όταν ο κάδος γεμίσει, τον αδειάζουν στην πλατφόρμα για να μεταφερθεί στο εργοστάσιο.

Με την μηχανική συλλογή των ζαχαρότευτλων έχουν περιοριστεί σημαντικά οι απώλειες και τα απαιτούμενα εργατικά χέρια. Τα μειονεκτήματα της μηχανικής συλλογής ωστόσο είναι ότι υπάρχουν απώλειες και ότι οι κορυφές δεν κόβονται εκεί που πρέπει. Όταν κόβονται ψηλότερα από το κανονικό, αφήνουν ένα τμήμα του λαιμού στη ρίζα η οποία είναι πτωχότερη σε ζάχαρο και δυσχεραίνει την επεξεργασία τους. Όταν κόβονται χαμηλότερα υπάρχει απώλεια ζαχάρου.

Η σωστή συγκομιδή εξαρτάται τόσο από την κατάσταση της φυτείας, όπως μέτρια υγρασία, ισοπέδωση του χωραφιού, ευθείες γραμμές των τεύτλων, απαλλαγή από ζιζάνια αλλά κυρίως από την συντήρηση, ρύθμιση και χειρισμό της συγκομιστικής μηχανής.

Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης βοηθά τους καλλιεργητές για την καλή συντήρηση των μηχανών και πραγματοποιεί εκπαιδευτικά σεμινάρια για την σωστή εκπαίδευση των χειριστών.

Εικόνα 13: Νέα μηχανή συγκομιδής ζαχαρότευτλων με υψηλότερες προδιαγραφές κοπής των ζαχαρότευτλων, (α) η πρόσθια όψη και (β) η πλάγια όψη με τον κάδο αποθήκευσης.



(α) πρόσθια όψη



(β) πλάγια όψη

1.9 Αποθήκευση ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 14: Αποθήκευση ζαχαρότευτλων σε σωρούς σε ειδικό χώρο έξω από το εργοστάσιο.



Με την αλλαγή του καιρού, την πτώση της θερμοκρασίας και την έναρξη των βροχοπτώσεων σταματά η παραγωγή ζάχαρης και αυξάνεται η κατανάλωσή της με την δημιουργία νέου φυλλώματος.

Οι απώλειες συγκομιδής και η συμπίεση χωραφιού κατά τους βροχερούς μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο γίνονται πολύ επιζήμιες για τη συγκομιδή.

Η συγκομιδή, λοιπόν, της καλλιέργειας θα πρέπει να γίνεται μέχρι τον Οκτώβριο. Λόγω της μεγάλης ποσότητας ζαχαρότευτλων που έχουν συγκομιστεί είναι αδύνατη η άμεση επεξεργασία τους από τα εργοστάσια και συνεπώς είναι απαραίτητη η αποθήκευσή τους μέχρι την έναρξη της διαδικασίας της επεξεργασίας.

Τα αποθηκευμένα ζαχαρότευτλα συγκεντρώνονται σε σωρούς πλάτους 30 μέτρων περίπου και ύψους 6 μέτρων με μήκος ανάλογο της ποσότητας τους.

1.10 Αμειψισπορά.

Εικόνα 15: Αγροτική έκταση στο Πλατό Ημαθίας που εφαρμόστηκε η τεχνική της αμειψισποράς.



Η αμειψισπορά, αποτελεί ένα ξεχωριστό κεφάλαιο για την καλλιέργεια και η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης για πολλά χρόνια προσδιορίζει τον τύπο ποικιλίας ζαχαρότευτλων που μπορούν να καλλιεργηθούν μετά από σιτηρά.

Η εφαρμογή ενός συστήματος αμειψισποράς είναι κάποιες φορές αναγκαία για την βιωσιμότητα της καλλιέργειας.

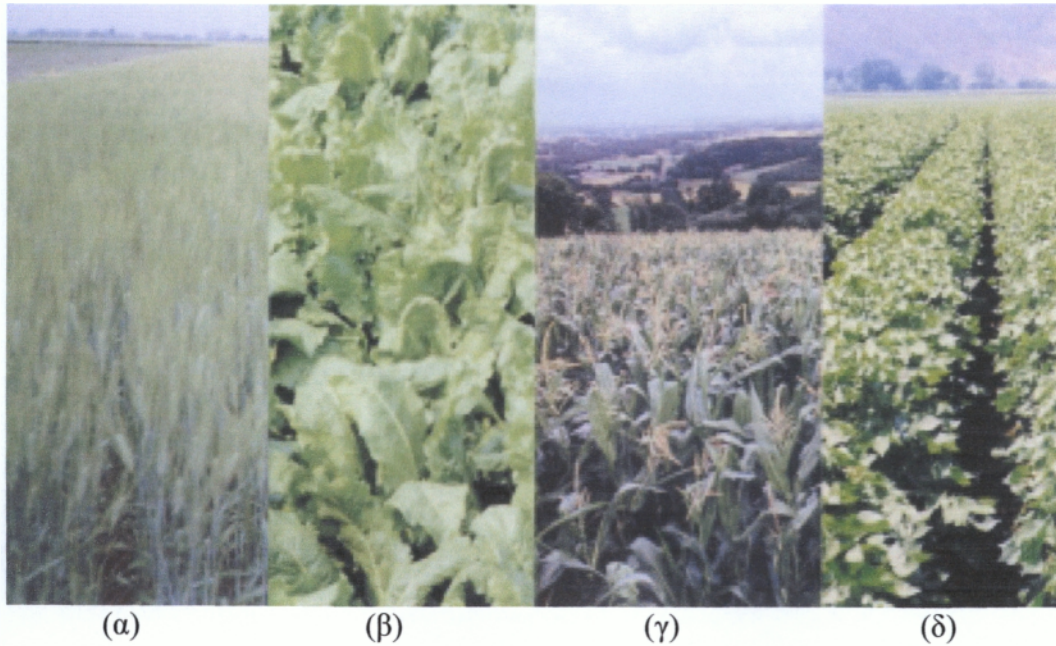
Μετά την καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων, μπορεί να ακολουθήσει καλλιέργεια χειμερινών σιτηρών και κατόπιν ψυχανθούς. Συνήθως, αποφεύγεται η καλλιέργεια ζαχαρότευτλων μετά από καλλιέργεια με ψυχανθές φυτά, επειδή το άζωτο που αφήνει η καλλιέργεια είναι δυνατόν να μειώσει την περιεκτικότητα των ζαχαρότευτλων σε ζάχαρη.

Η αμειψισπορά, επιβάλλεται από την ΕΒΖ κυρίως για την αντιμετώπιση ορισμένων εχθρών και ασθενειών όπως είναι η ριζομανία, το ωίδιο, η κερκόσπορα, ο κλεονός και ο λίκκος.

Σύνηθες ήταν το γεγονός να εγκαταλείπεται η τευτλοκαλλιέργεια σε ένα χωράφι ή σε μια περιοχή λόγω της ύπαρξης μιας ασθένειας η οποία προκαλούσε σοβαρές ζημιές στην καλλιέργεια. Κάτι τέτοιο εμφανίζεται σπάνια τα τελευταία χρόνια εξ' αιτίας της ανθεκτικότητας των νέων ποικιλιών σε εχθρούς και ασθένειες.

Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης εκτιμά ποιες εκτάσεις είναι κατάλληλες για καλλιέργεια και πόσες πρέπει να καλλιεργηθούν. Την αποκλειστική ευθύνη και τον προσδιορισμό του συστήματος αμειψισποράς τον έχει η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης⁵.

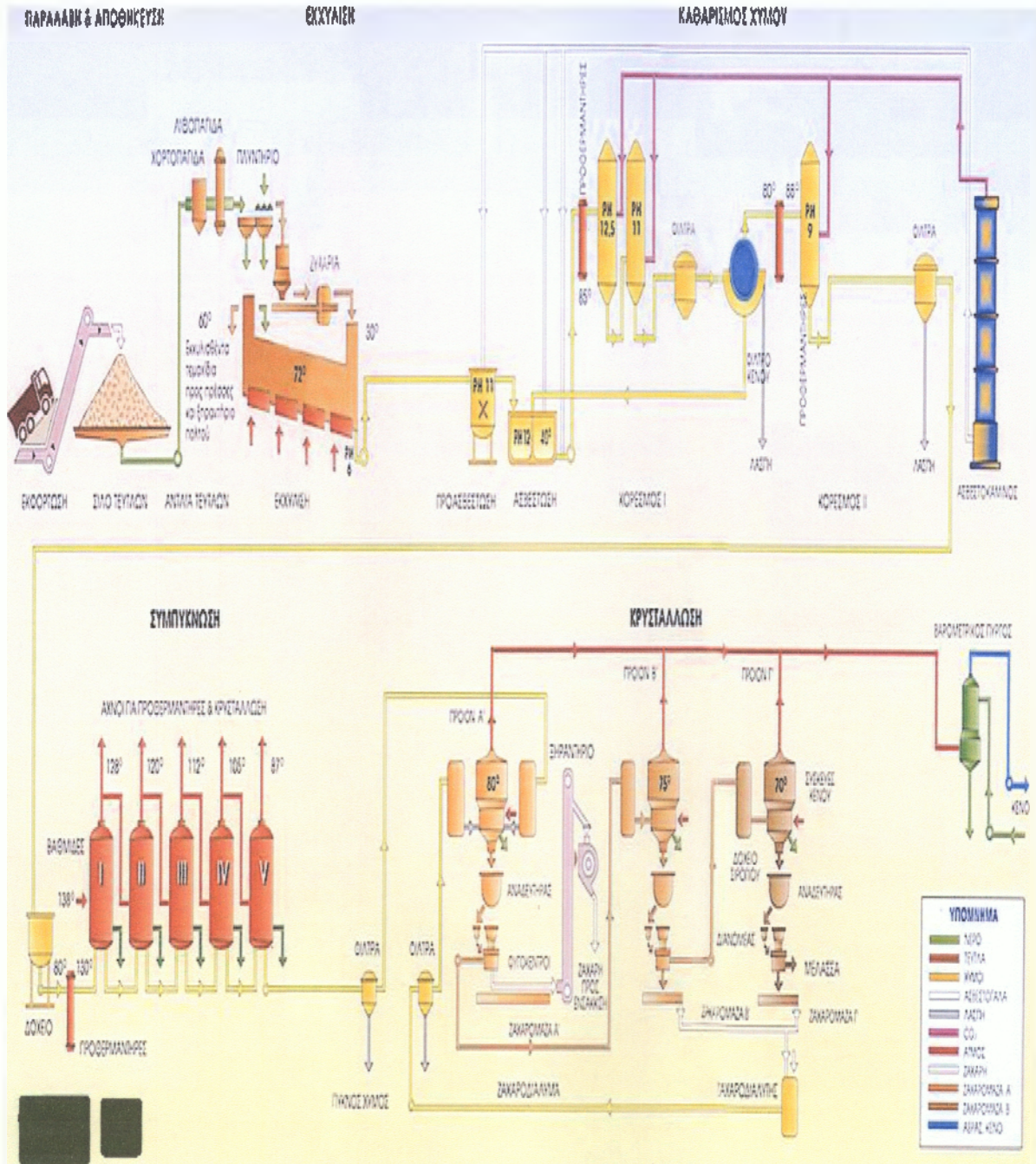
Εικόνα 16: Σύστημα 4ετούς αμειψισποράς με (α) σιτηρά (β) ζαχαρότευτλα (γ) καλαμπόκι (δ) βαμβάκι.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΩΝ

Εικόνα 17: Σχεδιάγραμμα επεξεργασίας ζαχαρότευτλων.



2.1 Παραλαβή – αποθήκευση τεύτλων.

Εικόνα 18: Το τμήμα παραλαβής των ζαχαρότευτλων στο εργοστάσιο.



Τα τεύτλα αφού προηγουμένως αποφυλλωθούν μεταφέρονται στο εργοστάσιο είτε οδικώς είτε σιδηροδρομικώς σε βαγόνια, και ανάλογα με τις συνθήκες συγκομιδής, περιέχουν ένα ποσοστό ξένων υλών όπως φύλλα, πέτρες, χώματα, λοιπά ζιζάνια.

Κατά μέσο όρο, το ποσοστό αυτό για τη χώρα μας φτάνει το 4,0-5,5%. Η παρουσία των ξένων υλών προκαλεί ζημιές στο σύστημα μεταφοράς και κοπής των τεύτλων και στη συνέχεια προβλήματα στην εκχύλιση αυτών.

Το εργοστάσιο θα πρέπει είναι εξοπλισμένο με σύστημα περισυλλογής και απομάκρυνσης των ξένων υλών, με ειδικές σχάρες, δονητές, χαρτοπαγίδες, λιθοπαγίδες κλπ. Όταν τα τεύτλα φτάσουν στο εργοστάσιο ζυγίζονται και ακολουθεί η εκφόρτωσή τους:

1. με την ξηρά οδό, στις εγκαταστάσεις των ανατρεπτικών μηχανημάτων και από κει στα σιλό για αποθήκευση,
2. με την υγρά οδό, όπου με τη βοήθεια νερού τα τεύτλα από τα βαγόνια, μέσω καναλιών, πηγαίνουν κατευθείαν στο εργοστάσιο για κατεργασία.

Κατά την εκφόρτωση γίνεται:

1. Τυχαία δειγματοληψία για κάθε φορτίο (με αυτόματο δειγματολήπτη) και από το δείγμα αυτό, στο χημείο του εργοστασίου όπου εκεί προσδιορίζεται ο ζαχαρικός τύπος – το οποίο το ονομάζουμε POL. Το POL είναι το ποσοστό ζαχαρόζης στις ρίζες των ζαχαρότευτλων. Η ζαχαρόζη είναι δισακχαρίτης αποτελούμενος από γλυκόζη και φρουκτόζη.

Η περιεκτικότητα σε ζαχαρόζη είναι μεγαλύτερη στο φαρδύτερο τμήμα της ρίζας. Μειώνετε σταδιακά προς τα δυο άκρα και κυρίως στο ανώτερο τμήμα της κορυφής. Την ίδια κατανομή παρουσιάζει και η καθαρότητα του χυμού (βλ. παράρτημα 4).

Ο προσδιορισμός του POL θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, γιατί βάσει του POL γίνεται η πληρωμή των παραγωγών και η χρέωση του εργοστασίου με «εισαχθείσα ζάχαρη».

2. Η εκτίμηση των ξένων υλών. Η σωστή εκτίμηση των ξένων υλών είναι βασική για μια σωστή εκτίμηση της ποσότητας της ζάχαρης που θα εισαχθεί στο εργοστάσιο, γιατί με την υπο-εκτίμηση των ξένων υλών, πέτρες, φύλλα, χώματα κλπ, χρεώνεται το εργοστάσιο, για «εισαχθείσα ζάχαρη», ενώ με την υπερ-εκτίμηση των ξένων υλών, έχουμε πλαστή εικόνα των αποτελεσμάτων του εργοστασίου, επειδή η «εισαχθείσα ζάχαρη» είναι περισσότερη από αυτήν που στην πραγματικότητα αγοράζεται.

Γι' αυτό θα πρέπει καθημερινά να ζυγίζονται οι ποσότητες των ξένων υλών φύλλα, χόρτα, πέτρες κλπ που συλλέγονται από τις χορτοπαγίδες και λιθοπαγίδες, να εκτιμώνται τα κακώς αποκορυφωμένα τεύτλα και το προσκολλημένο σ' αυτά χώμα, ώστε να έχουμε καθημερινά ένα πρόχειρο ισοζύγιο ξένων υλών.

Στις διατάξεις εκφόρτωσης και αποχωρισμού των ξένων υλών, ενώ θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν καλύτερη απομάκρυνση των ξένων υλών, δεν θα πρέπει να πληγώνονται τα τεύτλα, γιατί έτσι δημιουργούνται εστίες μικροβιολογικών μολύνσεων και απωλειών.

Η πτώση των τεύτλων από ταινία σε ταινία ή από οποιαδήποτε άλλη μεταφορική διάταξη δεν θα πρέπει να ξεπερνάει το ένα μέτρο, ενώ η αντλία τεύτλων ή οι άλλες διατάξεις μεταφοράς, κατά τη διάρκεια της πλύσης των τεύτλων, δεν θα πρέπει να δημιουργούν θραύσματα.

Η αποφυγή του πληγώματος και θρυμματισμού των τεύτλων συμβάλλει στον περιορισμό της μόλυνσης του περιβάλλοντος (γιατί το νερό μεταφοράς περιέχει λιγότερο οργανική επιβάρυνση, όταν τα τεύτλα δεν είναι πολύ πληγωμένα) και στον περιορισμό των απωλειών ζάχαρης.

Για τεύτλα που δεν οδηγούνται απευθείας στο εργοστάσιο αλλά αποθηκεύονται στα σιλό δεν θα πρέπει ο χρόνος παραμονής τους να ξεπερνάει τις 8-16 ώρες τους θερινούς μήνες Αύγουστο – Σεπτέμβριο, ώστε να αποφεύγονται αλλοιώσεις, που έχουν σαν συνέπεια μεγάλες απώλειες, ενώ από τα τέλη Σεπτεμβρίου, σε συνδυασμό με τις επικρατούσες θερμοκρασίες και τις μετεωρολογικές προβλέψεις σταδιακά ο χρόνος μπορεί να αυξηθεί, ώστε μετά τις 10 Οκτωβρίου να έχουν τεύτλα 2 ή 3 ημερών. Αυτό βοηθάει τη δημιουργία αποθεμάτων για την αντιμετώπιση διακοπών προσκόμισης από βροχοπτώσεις. Μόνο στο μήνα Νοέμβριο ή Δεκέμβριο μπορεί να γίνει αποθεματοποίηση, να συγκομιστούν όλα τα τεύτλα για να μη παρατείνεται ή να μη διακοπεί η καμπάνια από έλλειψη τους.

Τα σιλό είναι υπαίθρια πλατώ με διαμερίσματα που συγκοινωνούν, με ελαφρά κλίση περίπου 2%, με τα κανάλια-αυλάκια μεταφοράς των τεύτλων. Τα σιλό είναι εφοδιασμένα με συστήματα αερισμού και με ακροφύσια νερού για την προώθηση των τεύτλων στο εργοστάσιο.

Η μεταφορά των ζαχαρότευτλων από την ξηρή ή υγρή εκφόρτωση στο εργοστάσιο γίνεται με νερό μέσω καναλιών και αντλιών.

Η αναλογία του νερού μεταφοράς ποικίλει και εξαρτάται κατά ένα ποσοστό, από το ύψος των ξένων υλών το είδος των μηχανικών μέσων τοις αντλίες που χρησιμοποιούνται.

Η ποσότητα του νερού είναι περίπου 600-800% επί τεύτλων.

Το pH του νερού μεταφοράς πρέπει να παρακολουθείται και να ρυθμίζεται με χλωροασβέστιο ώστε να είναι περίπου $\text{pH} = 7,0-8,5$. Στην Γερμανική βιβλιογραφία αναφέρονται τιμές pH μέχρι την τιμή 11. Στις υψηλές αυτές τιμές έχουν παρατηρηθεί στα ελληνικά δεδομένα, έντονοι αφρισμοί⁹.

2.2 Καθαρισμός των ζαχαρότευτλων.

Εικόνα 20: Τμήμα εργοστάσιου στο οποίο γίνεται ο καθαρισμός των ζαχαρότευτλων.



Γίνεται κατά το πέρασμά τους διαδοχικά από:

1) Τις λιθοπαγίδες

Η αρχή λειτουργίας των λιθοπαγίδων στηρίζεται στη διαφορετική ταχύτητα καταβύθισης των λίθων στο νερό, σε σχέση με τα τεύτλα. Ταχύτητα ίδια με τα τεύτλα έχουν και πέτρες διαμέτρου 1 cm. Πέτρες με διάμετρο μικρότερη του 1 cm φτάνουν μέχρι το πλυντήριο και απομακρύνονται από τις τρύπες του διάτρητου πυθμένα του αμμοσυλλέκτη, που έχουν διάμετρο περίπου 2 cm.

Πέτρες με μεγαλύτερη ταχύτητα καταβύθισης από 1,7 m/sec (άρα με διάμετρο μεγαλύτερη του 1 cm) πρακτικά συλλέγονται στις λιθοπαγίδες.

Στις λιθοπαγίδες υπάρχει μια καταπακτή, που καθ' όλη την έκτασή της οδηγείται νερό από κάτω προς τα πάνω, με ταχύτητα λίγο μεγαλύτερη από 1,7 m/sec, ώστε τα μεν τεύτλα και οι μικρές πέτρες να υπερπηδούν την καταπακτή, ενώ οι μεγάλες πέτρες να βυθίζονται. Για καταπακτή π.χ. 40x40 cm χρειάζεται ποσότητα νερού 1,7 m³/min.

2) Τις Χορτοπαγίδες

Η αρχή λειτουργίας τους στηρίζεται:

1. Στο διαφορετικό ειδικό βάρος των φύλλων – χόρτων κλπ. σε σχέση με τα τεύτλα.
2. Στη διαφορετική ταχύτητα καταβύθισης κατά τη ροή.

3) Τον Ουροσυλλέκτη

Η αρχή λειτουργίας του στηρίζεται στη διαφορετική ταχύτητα καταβύθισης στο νερό των μικρών λίθων, των ουριδίων των τεύτλων και των φύλλων.

4) Το Πλυντήριο τεύτλων

Εικόνα 21: Τμήμα του εργοστασίου στο οποίο γίνεται το πλύσιμο των ζαχαρότευτλων.



Τα τεύτλα τελικά, καθαρίζονται στο πλυντήριο. Στα εργοστάσια της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης υπάρχουν πλυντήρια:

1. σκαφοειδή με χαμηλή στάθμη νερού
2. σκαφοειδή με υψηλή στάθμη νερού

Στον πρώτο τύπο, το νερό με ελεύθερη ροή μπαίνει στο πλυντήριο και φτάνει σχεδόν μέχρι τον άξονά του, ενώ στο δεύτερο τύπο, το νερό που μπαίνει με ελεύθερη ροή στο πλυντήριο, υπερχειλίζει, απομακρύνοντας έτσι φύλλα, χόρτα κλπ.

Και στους δύο παραπάνω τύπους, πριν από το πλυντήριο, αποχωρίζεται το νερό μεταφοράς με το μεγαλύτερο ποσοστό ουριδίων, θραυσμάτων από τεύτλα και φυσικά με το μεγαλύτερο ποσοστό άμμου, μικρών λίθων, φύλλων, κλπ.

Τα πλυμένα τεύτλα, με διάφορα συστήματα, οδηγούνται σε σιλό πάνω από τις κοπτικές μηχανές.

Τα απόβλητα

Η ποσότητα του νερού μεταφοράς και πλύσης τεύτλων είναι περίπου δεκαπλάσια σε σχέση με τα τεύτλα. Η μεγάλη αυτή κατανάλωση οδήγησε στην ανάγκη ανακύκλωσης του νερού.

Ήδη από το 1985 σε όλα τα εργοστάσια της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης τα νερά μεταφοράς και πλύσης των τεύτλων από το πλυντήριο οδηγούνται σε μεγάλη κυκλική δεξαμενή καθίζησης, αφού προηγουμένως διέλθουν από διατάξεις αμμοδιαχωριστών. Το νερό που υπερχειλίζει επαναχρησιμοποιείται, ενώ συνεχώς απομακρύνονται τα λασπόνερα από τον πυθμένα, με ειδικές αντλίες στις χωματοδεξαμενές.

Οι αντλίες θα πρέπει να λειτουργούν συνεχώς για να μην κατακάθεται η λάσπη μέσα στις σωληνώσεις. Η απαιτούμενη ταχύτητα ροής είναι 2 m/sec. Το ανακυκλούμενο νερό έχει μεγαλύτερο βάρος από τα τεύτλα γι' αυτό τα τεύτλα επιπλέουν καλύτερα.

Πρέπει να επιδιώκεται, ώστε η λάσπη που στέλνεται στις χωματοδεξαμενές από την δεξαμενή καθίζησης να είναι όσο το δυνατόν πιο πυκνή, για να εξασφαλίζεται μακρύς χρόνος παραμονής και επεξεργασίας στις χωματοδεξαμενές.

Δεν θα πρέπει να εισάγονται στις δεξαμενές αραιωμένα απόβλητα, γιατί αυτό συντομεύει το χρόνο παραμονής των αποβλήτων.

1. Επίσης θα πρέπει να γίνεται διαχωρισμός των αποβλήτων του εργοστασίου: σε νερά με μικρή μόλυνση (όπως νερά υπερχειλίσεις, βαρομετρικών πύργων μετά από ψύξη, νερά ψύξης αντλιών), που μπορούν ή να ανακυκλώνονται, για τη συμπλήρωση των αναγκών σε φρέσκο νερό, ή να διατίθεται απευθείας στον αποδέκτη, όταν μετά από έλεγχο, βρεθεί ότι, η επιβράδυνσή τους είναι εντός των ορίων που θέτει η πολιτεία και
2. σε νερά με μεγάλη μόλυνση όπως νερά μεταφοράς και πλύσης τεύτλων, στραγγίσματα νωπής και πρεσαρισμένης πούλπας, νερά χώρων υγιεινής κλπ.

Πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια, από μέρους του εργοστασίου, ώστε τα νερά που οδηγούνται στις χλωματοδεξαμενές, για παραπέρα επεξεργασία (βιολογικό καθαρισμό ή μη καθαρισμό), να έχουν την κατά το δυνατόν μικρότερη οργανική επιβάρυνση, πράγμα που θα κάνει πιο εύκολη τη σωστή και σε σύντομο χρονικό διάστημα εξυγίανση τους⁹.

2.3 Κοπή των τεύτλων – κοπτικές μηχανές.

Εικόνα 22: Τμήμα του εργοστασίου στο οποίο γίνεται η κοπή των ζαχαρότευτλων.



Οι κοπτικές μηχανές τροφοδοτούνται με τεύτλα από το Σιλό που βρίσκεται πάνω απ' αυτές. Κόβουν τα τεύτλα σε τεμάχια, με μεγάλη επιφάνεια, όσο το δυνατόν ομοιόμορφα. Από την ποιότητα των τεμαχιδίων εξαρτάται:

1. Το ύψος της κατεργασίας.
2. Η ποσότητα του ακατέργαστου χυμού % ε.π (ο όρος που χρησιμοποιείται για την ποσότητα του ακατέργαστου χυμού ονομάζεται ABZUG) και εν μέρει η ποιότητα του.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των τεμαχιδίων και τη δυναμικότητα των κοπτικών μηχανών είναι:

1. Η ποιότητα των τεύτλων.
2. Ο τύπος της μηχανής και των μαχαιριών.
3. Ο αριθμός στροφών της μηχανής.
4. Ο αριθμός μαχαιριών.

5. Η καλή προπαρασκευή των μαχαιριών (ακόνισμα, τοποθέτηση).
6. Η έγκαιρη αλλαγή μαχαιριών.
7. Η υπερκείμενη στήλη τεύτλων (κανονικό απόθεμα στο σιλό).

Ειδικότερα, για κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις:

1) Ποιότητα τεύτλων

Επειδή η ποιότητα της πρώτης ύλης μεταβάλλεται, δεν υπάρχουν κανόνες παραγωγής καλών τεμαχιδίων σε κάθε περίπτωση, γι' αυτό χρειάζεται συχνή παρακολούθηση.

Γενικά:

1. Για τεύτλα αποθηκευμένα σε καλή κατάσταση, μπορούν να χρησιμοποιούνται 22άρια μαχαίρια, οπότε τα τεμαχίδια να είναι λεπτά, μεγάλου μήκους ελαστικά και με μικρό ποσοστό MUS (το βάρος των τεμαχιδίων και τριμάτων τα οποία έχουν μήκος μικρότερο από 1 cm στα 100 gr τεμαχιδίων).
1. Για τεύτλα πλούσια σε νερό (με μεγάλη σπαργή) δίνουν καλά τεμαχίδια και 19άρια μαχαίρια.
2. Για τεύτλα που έχουν ανα-βλαστήσει, ή έχουν αρχίσει να σαπίζουν, χρειάζονται 17άρια μαχαίρια, τα οποία θα πρέπει να αλλάζουν συχνά και να καθαρίζονται με ατμό.
3. Τεύτλα υψηλού ζαχαρικού τίτλου δίνουν κατά κανόνα μικρά τεμαχίδια αλλά λίγο MUS (βλ. παράρτημα 9).

2) Κοπτικές μηχανές

Ο τύπος των μηχανών που υπάρχουν σήμερα στην Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης είναι του περιστρεφόμενου τυμπάνου και του οριζόντιου περιστρεφόμενου δίσκου με ρυθμιζόμενη ταχύτητα περιστροφής (60-80 στροφές/λεπτό), στις οποίες τα παραγόμενα τεμαχίδια, πέφτουν ελεύθερα στην ταινία μεταφοράς, που τα οδηγεί στις εκχυλίσεις.

Στο δίσκο είναι προσαρμοσμένες οι κασετίνες που θα πρέπει:

1. Να εξασφαλίζουν εύκολη και ασφαλή αλλαγή των μαχαιριών.
2. Να τοποθετούνται ακριβώς επί του δίσκου των κοπτικών μηχανών.
3. Να παρέχουν αυτόματη απαγωγή των προσφάτων τεμαχιδίων.

Οι κοπτικές μηχανές είναι επίσης εφοδιασμένες με ασφαλιστικές θυρίδες που τις θέτουν εκτός, αυτόματα, όταν κατά τη λειτουργία συναντήσουν αντίσταση σε σκληρό αντικείμενο (πέτρες, σιδηρένια αντικείμενα, ξύλα κλπ.).

Έχει αποδειχθεί, πειραματικά ότι, μια μηχανή εργάζεται αποδοτικά και δίνει καλύτερης ποιότητας τεμαχίδια όταν η εξωτερική περιφερειακή ταχύτητα του δίσκου ισούται με 6,8m/sec. Έτσι π.χ για ταχύτητα $U=6.8\text{m/sec}$ και διάμετρο δίσκου $D=2.200\text{mm}$ από τον τύπο:

$$U=D \cdot P \cdot \eta / 60 \text{ όπου } \eta = \text{στροφές/λεπτό}$$

$$\text{Έχουμε } \eta = 6 \cdot 8 \cdot 60 / 3,14 \cdot 2,2 = 60 \text{ στροφές /λεπτό περίπου.}$$

3) Αριθμός στροφών

Αν ο αριθμός στροφών του δίσκου της μηχανής είναι κάτω του ευνοϊκού σημείου, τα τεμαχίδια γίνονται χοντρότερα γιατί τα υπερκείμενα τεύτλα ωθούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα στα κοπτικά μαχαίρια, από αυτήν με την οποία απομακρύνονται τα έτοιμα τεμαχίδια και έτσι σπάνε οι άκρες των τεμαχιδίων.

Αν ο αριθμός στροφών είναι μεγαλύτερος, η ποιότητα των τεμαχιδίων χειροτερεύει, γίνονται πολύ λεπτά τα τεμαχίδια, γιατί αντιστρόφως τα τεύτλα καθυστερούν να έρθουν σε επαφή με τα μαχαίρια.

Ομαλή και συνεχής μεταβολή των στροφών, γίνεται με κινητήρες συνεχούς ρεύματος. Στις κασετίνες προσαρμόζονται:

Τα μαχαίρια των κοπτικών μηχανών, που αποτελούνται από χαλύβδινη πλάκα, στην οποία έχουν κατασκευαστεί δόντια με φρέζα. Τα δόντια τα διακρίνουμε σε Α και Β ανάλογα με τον χαρακτηρισμό τους. Στις μισές κασετίνες τοποθετούνται μαχαίρια Α και στις άλλες μισές Β με την ίδια πάντα σειρά Α-Β και ποτέ Α-Α ή Β-Β.

4) Αριθμός μαχαιριών

Τα μαχαίρια χαρακτηρίζονται σαν 15άρια, 17άρια, 19άρια, 22άρια, που είναι ο αριθμός δοντιών σε μήκος 137mm. Ο χαρακτηρισμός αυτός διατηρήθηκε παρόλο που το μήκος των μαχαιριών άλλαξε και έγινε 167 mm ή 200 mm.

Το μέγεθος των δοντιών, χαρακτηρίζεται από τη διάσταση σε μήκος (L) mm. Το κανονικό ύψος των μαχαιριών αυξάνεται στα τεύτλα κακής ποιότητας. Το ανώτατο δυνατό ύψος, είναι όταν οι κάτω κορυφές των μαχαιριών βρίσκονται 1,0 mm κάτω από το επάνω μέρος της κασετίνας.

Για τη σωστή και ομοιόμορφη τοποθέτηση των μαχαιριών υπάρχουν τυποποιημένοι οδηγοί, που καθορίζουν απόσταση και ύψος.

Η απόσταση πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η σχισμή να μην φράσσεται από χόρτα και ίνες, ούτε όμως να κόβονται τα τεύτλα σε φέτες.

Το ύψος δεν πρέπει να ρυθμίζεται χειροκίνητα με κτύπημα με σφυρί ή να γίνεται ανύψωση με κάμψη του μαχαιριού γιατί υπάρχουν οι τυποποιημένοι οδηγοί για αυτό το σκοπό.

5) Για την προετοιμασία των μεταχειρισμένων μαχαιριών χρησιμοποιούνται οι εξής μηχανές:

1. Μηχανή επαναφοράς στην οριζόντια θέση. Μ' αυτή επιτυγχάνεται το αυτό ύψος σε όλο το μήκος. Έχει σημασία για το ακόνισμα που θα ακολουθήσει και τη σωστή τοποθέτηση στην κασετίνα.
2. Μηχανή ευθυγράμμισης των δοντιών. Γίνεται με ειδικό σμυριδοτροχό, τοποθετημένο στη μηχανή. Η ευθυγράμμιση έχει μεγάλη σημασία για το σωστό ακόνισμα και την τοποθέτηση στην κασετίνα. Στην ίδια μηχανή βρίσκεται και μεταλλική βούρτσα όπου γυαλίζεται το μαχαίρι και απομακρύνονται τα γρέζια που προκύπτουν απ' την ευθυγράμμιση.

Ακονιστικές μηχανές. Υπάρχουν αυτόματες μηχανές προακονίσματος και τελικού ακονίσματος.

Κατά το προακόνισμα το μαχαίρι ακονίζεται σε βάθος 6-8 mm και πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, ώστε το βάθος να είναι ομοιόμορφο σε όλα τα μαχαίρια

Αυτό γίνεται με φρέζες 74°. Και το λεπτό ακόνισμα γίνεται με φρέζες 87°.

Στο εργοστάσιο της Λάρισας, υπάρχει συγκρότημα αυτόματου ακονίσματος των μαχαιριών, ενώ στο εργοστάσιο στο Πλατύ, υπάρχει συγκρότημα αυτόματης προετοιμασίας και ακονίσματος.

Η αλλαγή των μαχαιριών σε κάθε κοπτική μηχανή πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μια φορά το δωρο ή συχνότερα, αν αυτό το επιβάλλουν οι συνθήκες λειτουργίας°.

2.4 Σταθμός εκχύλισης.

Εικόνα 23: Τμήμα του εργοστάσιου στο οποίο γίνεται η εκχύλιση των ζαχαρότευτλων.



Στους σταθμούς εκχύλισης προσπαθούμε να παραλάβουμε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ποσοστό ζάχαρης από τα τεμαχίδια και θα πρέπει ο χυμός να είναι κατά το δυνατόν πυκνότερος, μεγάλης καθαρότητας και άριστης κατεργασίας.

Οι παράγοντες που επιδρούν στην εκχύλιση είναι:

1. Η θερμοκρασία εκχύλισης.
2. Η επιφάνεια των προσφάτων τεμαχιδίων και η ποιότητά τους.
3. Η ποσότητα και ποιότητα του νερού εκχύλισης (σκληρότητα, pH).
4. Η διάρκεια της εκχύλισης.

Τα τεμαχίδια που προκύπτουν από τις κοπτικές μηχανές ζυγίζονται στον ταινιοζυγό αυτόματα και μπαίνουν στους εκχυλιστήρες συνεχούς λειτουργίας, ή πύργους ασυνεχείς λειτουργίας, ενώ μπαίνει συνεχώς ζεστό νερό.

1) Η εκχύλιση συνεχούς λειτουργίας. Αποτελείται από μια επιμήκη κεκλιμένη σκάφη, (μήκους, περίπου 23 μ. και πλάτους 4-6 μ.) με κυλινδρικό πυθμένα. Τα φρέσκα τεμαχίδια μπαίνουν στο κατώτερο άκρο με ελεύθερη πτώση, χωρίς προθέρμανση, διατρέχουν όλη την εγκατάσταση και βγαίνουν σαν «εκχυλισθέντα τεμαχίδια» από το ανώτερο άκρο, με την βοήθεια ενός περιστρεφόμενου τροχού.

Η προώθηση των τεμαχιδίων επιτυγχάνεται με δύο ατέρμονες κοχλίες. Η απόσταση των στοιχείων μεταξύ των δύο ελίκων μειώνεται συνέχεια όσο πλησιάζουμε προς την έξοδο των τεμαχιδίων και αυτό για να μην γλιστρούν τα τεμαχίδια προς τα πίσω.

Οι έλικες, πρέπει μόλις να καλύπτονται από τα τεμαχίδια και ο χυμός να ρέει σχετικά βαθιά, για ν' αποφεύγεται η ανομοιόμορφη ροή και ο σχηματισμός ρυακιών. Η σκάφη έχει κλίση 8° περίπου και επιτρέπει τη διατήρηση σταθερής στάθμης χυμού σ' όλο το μήκος της.

Η στάθμη εξαρτάται από την ποιότητα των τεμαχιδίων, το ύψος της κατεργασίας και τον αριθμό στροφών. Οι έλικες στρέφονται με ταχύτητα 0,3 - 1,1 στρ./λεπτό. Ο εκχυλιστήρας εργάζεται κατ' αντιρροή. Δηλαδή τα μεν τεμαχίδια των τεύτλων μπαίνουν από το κάτω μέρος της σκάφης, το δε νερό εκχύλισης από το επάνω μέρος.

Το σημείο εισόδου του φρέσκου νερού, βρίσκεται λίγο πριν από τον τροχό εκκένωσης, ενώ το σημείο εισόδου του νερού υπό πίεση, σε απόσταση περίπου 1,5 μ. απ' αυτόν.

Ο ακατέργαστος χυμός βγαίνει από το κάτω μέρος του εκχυλιστήρα. αφού περάσει μέσα από μια σήτα που συνεχώς καθαρίζεται από ένα ζεύγος βραχιόνων.

Η θέρμανση του εκχυλιστήρα γίνεται με αχνούς (δευτερογενής παραγόμενοι ατμοί), από τη συμπύκνωση με τη βοήθεια μανδύων ατμού που βρίσκονται στο κάτω μέρος του εκχυλιστήρα. Ο χρόνος θέρμανσης των τεμαχιδίων είναι περίπου 115-130 λεπτά, ενώ ο χρόνος παραμονής των τεμαχιδίων μέσα στον εκχυλιστήρα από την είσοδο μέχρι την έξοδο είναι περίπου 125-140 λεπτά.

2) Ο πύργος BUCKAU-WOLF, (ασυνεχής λειτουργία) αποτελείται από δύο ομόκεντρους κυλίνδρους. Στον εσωτερικό είναι προσαρμοσμένα πτερύγια σε μορφή ατέρμονα κοχλία. Το ίδιο και στο εσωτερικό του εξωτερικού κυλίνδρου.

Τα πρόσφατα τεμαχίδια προθερμαίνονται και μαζί με τον χυμό εισάγονται από το κάτω μέρος του πύργου με ειδική αντλία.

Ο εσωτερικός κύλινδρος στρέφεται με ταχύτητα 0,5-1,1 στρ./λεπτό. Χαρακτηριστικό του πύργου είναι ότι έχει ζεματιστήρα, στον οποίο η θερμοκρασία ανεβαίνει απότομα μέχρι το επιθυμητό σημείο.

Ο ζεματιστήρας είναι κυλινδρικού τύπου σε οριζόντια θέση και η προώθηση των τεμαχιδίων γίνεται με ατέρμονα κοχλία. Στο εμπρόσθιο μέρος του πύργου υπάρχει αγωγός τροφοδοσίας, ενώ στο κάτω μέρος της ίδιας πλευράς και πίσω από ειδική σίτα γίνεται η λήψη του ακατέργαστου χυμού.

Συνολικά ο χυμός που κυκλοφορεί στο ζεματιστήρα φτάνει το 400% ε.τ. Ο χρόνος παραμονής των τεμαχιδίων στο ζεματιστήρα είναι 8-10 λεπτά, ενώ ο χρόνος εκχύλισης, συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου του ζεματιστήρα είναι 70-85 λεπτά.

Η θερμοκρασία του ακατέργαστου χυμού, κατά την έξοδό του, είναι 40-45°C. Από το πάνω μέρος του πύργου βγαίνουν τα εκχυλισθέντα τεμαχίδια με τη βοήθεια ειδικών βραχιόνων από περισσότερες θυρίδες και οδηγούνται με ατέρμονα κοχλία στο σταθμό πρέσων.

Γενικά:

1. Η θερμοκρασία στην εκχύλιση δεν πρέπει να ξεπερνά τους 72°C, γιατί πάνω από τους 80°C οι μεσοκυττάριοι χώροι στενεύουν και δυσκολεύεται η έξοδος της ζάχαρης ενώ οι πηκτινικές ύλες και οι άλλες ύλες του κυτταρικού χυμού (μη ζάχαρα) διαλύονται στο νερό και δυσκολεύεται έτσι η επεξεργασία του ακατέργαστου χυμού και η συμπίεση του πολτού. Στο μέσο της εκχύλισης η θερμοκρασία δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 68°C, για να εξασφαλίζεται η σωστή εκχύλιση και να αποφεύγεται η μικροβιολογική δραστηριότητα. Η ρύθμιση των θερμοκρασιών εξαρτάται και από την ποιότητα της πρώτης ύλης (π.χ. φρέσκα τεύτλα επιδέχονται και υψηλότερες θερμοκρασίες), ενώ με αλλοιωμένα τεύτλα η θερμοκρασία της εκχύλισης θα πρέπει να μειωθεί.

2. Το νερό εκχύλισης πρέπει να είναι καθαρό, χωρίς διαλυμένες ουσίες, άλατα (νάτριο και κάλλιο) και η σκληρότητα να κυμαίνεται, με pH 5,0-5,5 (γιατί αυτή είναι η βέλτιστη τιμή για τη μη διαλυτοποίηση των πηκτινών). Επίσης η θερμοκρασία του νερού εκχύλισης πρέπει να είναι 50°C, ενώ η θερμοκρασία του νερού υπό πίεση δεν θα πρέπει να πέφτει κάτω από τους 65°C.
3. Το pH του ακατέργαστου χυμού, όπως και των δειγμάτων χυμού από διάφορα σημεία κατά μήκος (για τις συνεχείς λειτουργίας.) και καθ' ύψος (για τους πύργους ασυνεχείς λειτουργίας) της εκχύλισης δεν θα πρέπει να πέφτει κάτω του pH = 6,0.

Το αντίθετο δείχνει μικροβιακή δραστηριότητα που πρέπει να αντιμετωπίζεται με σοκ φορμαλίνης, σε συνδυασμό με άλλα αντισηπτικά.

4. Το pH του νερού υπό πίεση δεν θα πρέπει να πέφτει κάτω του 5,0- 5,4.

Με το κατάλληλο νερό εκχύλισης πετυχαίνουμε:

1. Αφαίρεση όλης της ζάχαρης των τεμαχιδίων.
2. Καλό πρεσάρισμα των εκχυλισθέντων.
3. Ευκολότερη απομάκρυνση των μη ζαχάρων από τον ακατέργαστο χυμό.

Στην πράξη, για νερό εκχύλισης χρησιμοποιείται, βιομηχανικό νερό και συμπυκνώματα ατμών, καθώς και νερό υπό πίεση. Ο χρόνος εκχύλισης των τεμαχιδίων, πρέπει να είναι τέτοιος ώστε ούτε οι απώλειες σε ζάχαρη να είναι μεγάλες, ούτε όμως και ο ακατέργαστος χυμός να περιέχει πολλά μη ζάχαρα.

Ο χρόνος εκχύλισης των τεμαχιδίων, πρέπει να είναι τέτοιος ώστε ούτε οι απώλειες σε ζάχαρη να είναι μεγάλες, ούτε όμως και ο ακατέργαστος χυμός (ABZUG) να περιέχει πολλά μη ζάχαρα.

Η ποσότητα του ακατέργαστου χυμού (ABZUG) υπολογίζεται σε % κατά βάρος σε σχέση με το βάρος των τεύτλων. Η ποσότητα του ακατέργαστου χυμού άρα και του νερού που προστίθεται για να έχουμε λογικές απώλειες εξαρτάται:

1. Από την ποιότητα των τεμαχιδίων.
2. Από τη θερμοκρασία της εκχύλισης.
3. Από τη διάρκεια της εκχύλισης.
4. Από το POL των τεμαχιδίων.

Για εκχυλίσεις συνεχείς λειτουργίας, το βάρος του ακατέργαστου χυμού (ABZUG), δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 110% ε.τ., με απώλειες, κατά το δυνατόν 0,21-0,26% ε.τ.

Η ποσότητα του ακατέργαστου χυμού (ABZUG) υπολογίζεται από τη σχέση:

$ABZUG = POL \text{ τεμαχιδίων} - POL \text{ συμπιεσθέντων } \% \text{ ε.τ} / POL \text{ ακατέργαστου χυμού.}$

Ενώ η ποσότητα του νερού εκχύλισης = Ποσότητα ακατέργαστου χυμού + ποσότητα νεπού πολτού- 100.

Επί κανονικών συνθηκών λειτουργίας έχει υπολογιστεί ότι, με αύξηση του ABZUG κατά 1,0% οι απώλειες μειώνονται κατά 0,01% POL ε.τ. Στην ονομαστική δυναμικότητα λειτουργίας των εκχυλίσεων, οι πύργοι ασυνεχείς λειτουργίας που διαθέτει το εργοστάσιο Λάρισας, δεν μπορούν να έχουν τόσο χαμηλό ABZUG μπορούν όμως να είναι γύρω στο 120% ε.τ. με τις ίδιες απώλειες.

Τα πιθανά προβλήματα που προκύπτουν από τα στάδια της εκχύλισης είναι τα παρακάτω

1) Χαμηλή καθαρότητα μπορεί να οφείλεται:

1. Στην ποιότητα των τεύτλων.
2. Στην ποιότητα του νερού εκχύλισης (όταν δεν είναι καθαρό και περιέχει πολλά άλατα).
3. Στην υψηλή θερμοκρασία της εκχύλισης.
4. Στο μεγάλο χρόνο παραμονής των τεμαχιδίων στην εκχύλιση.
5. Στο pH του νερού εκχύλισης (όταν είναι αλκαλικό).
6. Στην παρουσία πουλιπιδίων στο νερό υπό πίεση.

2) Υψηλή περιεκτικότητα σε ιμβερτοζάχαρο μπορεί να οφείλεται σε:

1. Τραυματισμό των τεύτλων και αποθήκευση των τεύτλων για μακρό χρονικό διάστημα.
2. Χαμηλό pH στην εκχύλιση ($pH < 5$).
3. Κακή πλύση των τεύτλων.
4. Παράλειψη προσθήκης αντισηπτικών.

3) Αφρισμοί στην εκχύλιση μπορεί να οφείλονται:

1. στην ποιότητα των τεύτλων,
2. στον τρόπο λειτουργίας του εκχυλιστήρα (π.χ. οι ανακυκλώσεις στους πύργους ασυνεχείς λειτουργίας της Λάρισας).

Η αντιμετώπιση γίνεται με τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου αντί-αφριστικού^{1α}.

2.5 Πρέσες πολτού

Υπάρχουν πρέσες διαφόρων τύπων του πεπιεσμένου πολτού. Τα υπολείμματα της εκχύλισης μεταφέρονται σε πρέσες όπου υφίστανται μηχανική συμπίεση και μετά με την προσθήκη μελάσας σε ποσοστό 15% έως 18% οδηγούνται σε ξηραντήρια. Έπειτα από την ξήρανση το προϊόν αυτό διατίθεται σαν ζωοτροφή.

Προβλήματα – πιθανά αίτια

Όταν τα εκχυλισθέντα τεμαχίδια δεν πρεσάζονται καλά, μπορεί να οφείλεται:

1. Στην ποιότητα των τεμαχιδίων (πολύ μεγάλα ή πολύ μαλακά).
2. Στο υψηλό pH του νερού εκχύλισης (μεγαλύτερο από 6,5).
3. Στη χαμηλή θερμοκρασία των εκχυλισθέντων (αν είναι πολύ κρύα).
4. Στη χρήση μεγάλης ποσότητας φορμαλίνης.
5. Στον αριθμό στροφών της πρέσας.
6. Στην ενδεχόμενη φθορά των διάκενων μεταξύ των ελίκων.
7. Στο χαμηλό MARK των τεύτλων (με τον όρο MARK εννοούμε όλα εκείνα τα συστατικά του τεύτλου που μετά την εκχύλιση παραμένουν αδιάλυτα, βλ. παράρτημα 6).

2.6 Καθαρισμός χυμού.

Εικόνα 24: Τμήμα εργοστάσιου στο οποίο γίνεται ο καθαρισμός του χυμού.



Σκοπός του καθαρισμού του χυμού, είναι η απομάκρυνση των μη ζαχάρων του ακατέργαστου χυμού για καλύτερης ποιότητας ζάχαρη και για μικρότερο ποσοστό ζαχαρομελάσας. Το 30-40% των μη ζαχάρων απομακρύνονται στο στάδιο του καθαρισμού του χυμού, ενώ τα υπόλοιπα μη ζάχαρα συνοδεύουν τους χυμούς μέχρι το τέλος και γίνονται αιτία για το σχηματισμό μελάσας.

Επιπλέον με τον καθαρισμό του χυμού επιτυγχάνονται η λήψη θερμοευσταθών χυμών, η καταστροφή του ιμβερτοζαχάρου (τουλάχιστον κατά 90%) και η απομάκρυνση της σκληρότητας (αλάτων καλίου, νατρίου, ασβεστίου, ανόργανων και οργανικών οξέων, πηκτινών) από τον χυμό που εμποδίζουν στην κρυστάλλωση.

Σκοπός του καθαρισμού χυμού είναι η λήψη διηθησίμων χυμών και η σωστή απογλύκανση της απορριπτόμενης λάσπης των φίλτρων.

Κριτήρια για τα παραπάνω αποτελέσματα είναι ο συντελεστής διήθησης FK (είναι ένας συντελεστής που προσδιορίζει την ευκολία με την οποία διηθούνται οι λασποχυμοί βλ. παράρτημα 10) , η καθαρότητα των χυμών, το χρώμα, το ιμβερτοζόχαρο (βλ. παράρτημα 2) και η σκληρότητα του αραιού και πυκνού χυμού, που εξαρτώνται επίσης από την ποιότητα των τεύτλων.

Σήμερα στα εργοστάσια της E.B.Z. ο καθαρισμός του χυμού γίνεται σύμφωνα με την «κλασσική μέθοδο» κατά την οποία διακρίνουμε τέσσερα κυρίως στάδια^{1B}.

2.6.1 Το στάδιο της προασβέστωσης.

Από το 1985, όλα τα εργοστάσια της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης διαθέτουν δοχεία προοδευτικής προασβέστωσης, την συσκευή BRIEGREL – MUELLER. Το δοχείο της προασβέστωσης μπορεί να περιγραφεί σαν μια οριζόντια σκάφη χωρισμένη σε έξι διαμερίσματα. Τα χωρίσματα γίνονται με μεταλλικά περύγια που παρέχουν τη δυνατότητα, ανάλογα με τη θέση τους να μεταβάλλεται η ροή του χυμού μέσα στο δοχείο. Υπάρχει επίσης σύστημα ανάδευσης.

Η προασβέστωση γίνεται:

1. Με προσθήκη λάσπης (από τα φίλτρα καθιζητήρες Ιου κορεσμού) στο πρώτο διαμέρισμα (σε συνεχή ροή με τον ακατέργαστο) και στη συνέχεια
2. Με προσθήκη ασβεστογάλακτος στο τελευταίο διαμέρισμα του δοχείου. Η προσθήκη της συνολικής ασβέστου είναι τόση, ώστε να πετυχαίνεται σταδιακή αύξηση του pH από 6,0 σε pH = 10,8-11,2 και αλκαλικότητα 0,14-0,30 % CaO.

Στο στάδιο αυτό επιτυγχάνεται:

1. Η εξουδετέρωση των όξινων συστατικών του ακατέργαστου χυμού.
2. Η κατακρύμνιση ουσιών που δημιουργούν κολλοειδή διαλύματα (π.χ. πρωτεϊνών, χρωστικών κλπ.).
3. Η ποιοτική βελτίωση του ιζήματος (βελτίωση του συντελεστή διήθησης Fk).

Κριτήριο του ποσοστού της προστιθέμενης λάσπης και ασβεστογάλακτος, είναι το ολικό ασβέστιο, που βρίσκεται με αναλύσεις στο χυμό προασβέστωσης και πρέπει να είναι στην έξοδο της προασβέστωσης 1,2- 1,3% CaO. Καθημερινά πρέπει να βρίσκεται η βέλτιστη τιμή της αλκαλικότητας της προασβέστωσης με σειρά αναλύσεων στο Χημείο Ελέγχου Παραγωγής με διάφορες ποσότητες ασβεστίου στον ακατέργαστο χυμό, ώσπου να βρεθεί η βέλτιστη τιμή, της ποσότητας ασβεστίου, που θα πρέπει να προστεθεί, ώστε να επιτευχθεί καλύτερη διανύση. Η θερμοκρασία προασβέστωσης είναι 40-65°C.

2.6.2 Το στάδιο της κυρίως ασβέστωσης.

Ο λασποχυμός προασβέστωσης οδηγείται σ' ένα δοχείο με ανάδευση, (δοχείο ψυχρής ασβέστωσης) όπου γίνεται προσθήκη, μέρους ή όλης, της ποσότητας του υπόλοιπου ασβεστογάλατος.

Από το δοχείο της ψυχρής ασβέστωσης, ο λασποχυμός οδηγείται σε προθερμαντήρες, όπου θερμαίνεται μέχρι 88°C και εν συνεχεία οδηγείται στο δοχείο της θερμής ασβέστωσης. Στην κύριο ασβέστωση γίνονται διάφορες χημικές αντιδράσεις.

Σκοπός της κυρίως ασβέστωσης, είναι και η προσθήκη της αναγκαίας ποσότητας ασβέστου για τον 1ο κορεσμό. Η ποσότητα της προστιθέμενης ασβέστου στην ψυχρή και θερμή ασβέστωση είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας σε μη ζάχαρα του ακατέργαστου χυμού και δεν θα πρέπει να ξεπερνάει το 85% CaO, επί μη ζαχάρων.

Στην πράξη για 120m³ χυμού χρειάζονται 10-12 m³ ασβεστογάλα 20°Be. Στο στάδιο αυτό προστίθεται περίπου 1-1,5% CaO, οπότε το ολικό ασβέστιο, μετά τη θερμή ασβέστωση, είναι 2,4-2,9% CaO (max 3,5% CaO). Το pH ξεπερνά το 12,0. Η αλκαλικότητα είναι 1,5-1,9% CaO. Η θερμοκρασία μετά το πέρασμα του χυμού από ειδικούς προθερμαντήρες φτάνει τους 85-88°C.

Ο χρόνος που διαρκεί η θερμή ασβέστωση θα πρέπει να είναι 8-10 λεπτά. Συντόμευση του χρόνου έχει σαν αποτέλεσμα, να προκληθούν ανωμαλίες στη συμπύκνωση (π.χ. πτώση της αλκαλικότητας, έντονος χρωματισμός του πυκνού χυμού, αφρισμοί κλπ.), που σημαίνει ότι η διάσπαση των αμιδίων και του ιμβερτοζαχάρου δεν ολοκληρώθηκε και θα συνεχιστεί στη συμπύκνωση.

Επιμήκυνση του χρόνου 10-20 λεπτά, είναι επιζήμια, γιατί, η ισχυρώς αλκαλική αντίδραση, συμβάλλει στη διαλυτατοποίηση με αποτέλεσμα την ελάττωση της καθαρότητας του χυμού.

2.6.3. Το στάδιο του 1^{ου} κορεσμού.

Στον 1^ο κορεσμό η αντίδραση του διοξειδίου του άνθρακα με τον ασβεστοχυμό έχει σκοπό την απομάκρυνση της περίσσειας της ασβέστου σαν αδιάλυτο ανθρακικό ασβέστιο.

Το ανθρακικό ασβέστιο που σχηματίζεται, προσροφά τα διάφορα μη ζάχαρα, κυρίως όμως τα έγχρωμα κολλοειδή που υπάρχουν στον ασβεστωμένο χυμό και βοηθάει τη διήθηση του λασποχυμού.

Στην πραγματικότητα κατά τον 1^ο κορεσμό γίνεται συμπληρωματικός καθαρισμός του χυμού με προσρόφηση.

Στα δοχεία του 1ου κορεσμού το αέριο CO₂ μπαίνει από το κάτω μέρος, ενώ ο λασποχυμός από το πάνω και βγαίνει από τη βάση του δοχείου.

Η ρύθμιση του pH και συνεπώς και της αλκαλικότητας, γίνεται αυτόματα με ηλεκτρόδια υάλου, που ανάλογα με την τιμή του pH δίνει εντολή σε μια αυτόματη βάνα παροχής αερίου CO₂.

Παράγοντες που επηρεάζουν τον 1^ο κορεσμό.

Η ποσότητα του ασβεστίου που θα πρέπει να είναι 2-3% ε.τ. Μικρότερη ποσότητα δίνει ζελατινώδη ιζήματα που διηθούνται δύσκολα ενώ μεγαλύτερη ποσότητα δίνει ιζήματα εύκολα στην διήθηση αλλά αντιοικονομικά λόγω μεγάλης κατανάλωσης ασβεστίου. Η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι 85-88°C. Χαμηλή θερμοκρασία ευνοεί το σχηματισμό λεπτών κρυστάλλων CaCO₃ με αποτέλεσμα η διήθηση να είναι δυσκολότερη και να σχηματίζονται αφροί στο δοχείο 1^{ου} κορεσμού. Ο χρόνος, που θα πρέπει να είναι περίπου 7-10 λεπτά. Μικρός χρόνος δίνει ίζημα λεπτοκρυσταλλικό με πολύ καλές προσροφητικές ιδιότητες, αλλά δυσκολίες κατά την διήθηση. Μεγάλος χρόνος δίνει χόντρους κρυστάλλους αλλά υπάρχει περίπτωση επαναδιάλυσης των πρωτεϊνών. Η αλκαλικότητα, που πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 0,08-0,10% CaO. Χαμηλές αλκαλικότητες ευνοούν τη διήθηση αλλά μπορούν να προκαλέσουν σχηματισμό χρώματος και αύξηση των αλάτων ασβεστίου.

2.6.4 Φιλτράρισμα λασποχυμού 1^{ου} κορεσμού.

Μετά τον 1^ο κορεσμό ακολουθεί το φιλτράρισμα του λασποχυμού, σε φιλτροπρέσες, στατικούς καθιζητήρες ή σε φίλτρα καθιζητήρες με εντελώς αυτόματη λειτουργία, όπου:

1. Το ίζημα με μορφή παχιάς λάσπης αποχωρίζεται από το χυμό και μέρος αυτού οδηγείται στην προασβέστωση, το υπόλοιπο οδηγείται στα περιστροφικά φίλτρα κενού για την απογλύκανση.

2. Το διήθημα του λασποχυμού οδηγείται στον 2^ο κορεσμό.

2.6.5 Απογλύκανση λάσπης 1^{ου} κορεσμού.

Η λάσπη όπως προκύπτει από τα φίλτρα του κορεσμού συμπαρασύρει ορισμένη ποσότητα ζάχαρης.

Για την παραλαβή της ποσότητας αυτής, η λάσπη οδηγείται σε ειδικά περιστροφικά φίλτρα κενού, όπου απογλυκαίνεται, με την βοήθεια ζεστό νερού.

Τα φίλτρα λειτουργούν με κενό 200-250 mm της στήλης του υδραργύρου με στροφές τυμπανού 20-25 στροφές/ώρα η ποσότητα του προστιθέμενου για απογλύκανση νερού πρέπει να ελέγχεται συνεχώς, ώστε στο σημείο αυτό, να μην επιβαρύνεται το εργοστάσιο με μεγάλες ποσότητες νερού, που θα είχε αρνητική επίπτωση στο ισοζύγιο θερμότητας.

Ο πλακούντας που δέχεται την λάσπη πρέπει να έχει το κατάλληλο πάχος, 8-12 mm, και το φιλτρόπανο να είναι σε πολύ καλή κατάσταση (όχι ζαχαρωμένο και χωρίς επικαθήσεις αλάτων)

Πρέπει να γίνεται πλύση του πανιού σε καθορισμένα διαστήματα με διάλυμα HCL 3% ή αντικατάσταση αυτού, όταν είναι απαραίτητο.

Στόχος είναι οι απώλειες στην απογλυκανθείσα λάσπη να μην ξεπερνάει το 0,05%ε.τ. που αντιστοιχεί σε POL λάσπης 0,4-0,6%.

Το διήθημα που προκύπτει από το περιστροφικά φίλτρα στο δοχείο αναμονής των φίλτρων 1^{ου} κορεσμού.

2.6.6 Το στάδιο του 2^{ου} κορεσμού.

Ο 2ος κορεσμός που είναι το επόμενο στάδιο του καθαρισμού του χυμού έχει σκοπό την απομάκρυνση των αλάτων ασβεστίου από το πρώτο διήθημα.

Παρουσία αλάτων ασβεστίου οδηγεί σε αποθέσεις στους αυλούς της συμπύκνωσης και αύξηση της παραγόμενης μελάσας, στην παραπέρα επεξεργασία δηλαδή σε απώλεια ζάχαρης.

Ο 2ος κορεσμός γίνεται σε δοχεία όμοια με τα τον 1ο κορεσμό, και διαρκεί περίπου 5 λεπτά. Η αλκαλικότητα του 2ου κορεσμού βρίσκεται με έλεγχο της βέλτιστης τιμής της αλκαλικότητας, συναρτήσει της ελάχιστης περιεκτικότητας αλάτων ασβεστίου. Με βάση την ευνοϊκή τιμή αλκαλικότητας γίνεται διόρθωση της αλκαλικότητας του χυμού στα δοχεία 2ου κορεσμού, έτσι ώστε να είναι κοντά στην «άριστη» τιμή.

Το pH του 2ου κορεσμού είναι περίπου $\text{pH} = 9,0$ και ρυθμίζεται με ρυθμιστική βάνα παροχής CO_2 που παίρνει εντολή από αυτόματο πεχάμετρο.

Μεγάλη σημασία για το 2ο κορεσμό έχει η «φυσική αλκαλικότητα» (βλ. παράρτημα 7) του χυμού, που είναι η αλκαλικότητα που δίνουν τα άλατα καλίου και νατρίου στο πρώτο διήθημα. Η τιμή της «φυσικής αλκαλικότητας» είναι 0,02-0,05% CaO .

Έτσι : ολική αλκαλικότητα = φυσική αλκαλικότητα + αλκαλικότητα αλάτων CaO .

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της φυσικής αλκαλικότητας τόσο καλύτερη γίνεται η απασβέστωση του χυμού. Όταν υπάρχει μικρή φυσική αλκαλικότητα, και αυτό φαίνεται από τα πολλά άλατα ασβεστίου στον αραιό χυμό, ρίχνουμε διάλυμα σόδας στο χυμό, κατά την έξοδό του από τα δοχεία 2ου κορεσμού. Η προσθήκη αυτή γίνεται μόνο όταν η τιμή του pH είναι κάτω του 8,2 γιατί η προσθήκη της σόδας προκαλεί αύξηση του ποσοστού της μελάσας.

Η θερμοκρασία στο 2ο κορεσμό πρέπει να είναι από 92-95°C για να επιτευχθεί διάσπαση των δισανθρακικών αλάτων και περιορισμός της σκληρότητας του χυμού.

Σε ορισμένα εργοστάσια η θερμοκρασία αυτή ξεπερνά τους 100°C, που συμβάλλει βέβαια στη διάσπαση των δισανθρακικών, αλλά συντελεί στην αύξηση κατανάλωσης ατμού, γιατί συνδέεται με πολλές θερμικές απώλειες.

Καλή απομάκρυνση των δισανθρακικών επιτυγχάνεται με χρόνο παραμονής του χυμού μετά το 2ο κορεσμό σε δοχείο με ανάδευση για χρόνο τουλάχιστον 20 λεπτά.

Προβλήματα – πιθανά αίτια

1. Αφροί στο δοχείο 1ου κορεσμού σημαίνει ότι:
 - i. Δεν έχουν καταστραφεί οι αφρογόνες ουσίες στην κυρία ασβέστωση και έτσι απαιτείται η χρήση αντιαφριστικών.
 - ii. Έχει διακοπεί ή μειωθεί η παροχή αερίου κορεσμού, σαν συνέπεια σταμάτημα της αντλίας παροχής αερίου CO₂.
2. Όταν ο λασποχυμός 1ου κορεσμού δεν κατακάθεται γρήγορα, μπορεί να οφείλεται:
 - i. Στη χαμηλή θερμοκρασία του 1ου κορεσμού.
 - ii. Στην ελλιπή προσθήκη ασβεστογάλακτος στην κυρία ασβέστωση.
3. Όταν ο λασποχυμός κατακάθεται πολύ γρήγορα, αλλά το πρώτο διήθημα είναι θολό, σημαίνει ότι, το διήθημα είναι υπερκορεσμένο και το pH του είναι μικρότερο του 11.
4. Όταν η λάσπη του 1ου κορεσμού είναι πολύ μαλακή μπορεί να οφείλεται:
 - i. Σε όχι σωστή λειτουργία του δοχείου της προασβέστωσης.
 - ii. Στη μικρή προσθήκη ασβεστογάλακτος, τόσο στην προασβέστωση, όσο και στην κύρια ασβέστωση.
 - iii. Σε λάθη, κατά τον κορεσμό (μικρή αλκαλικότητα).
 - iv. Στην περιεκτικότητα πολλών κολλοειδίων στο χυμό.
 - v. Στη μεγάλη περιεκτικότητα πουλιπιδίων του ακατέργαστου χυμού (κακή λειτουργία του διαχωριστή).
 - vi. Σε μικροβιολογική μόλυνση στην εκχύλιση.
5. Όταν η λάσπη των φίλτρων κενού έχει μεγάλη POL, μπορεί να οφείλεται:
 - i. Στις πολλές στροφές του τυμπάνου.
 - ii. Στη μικρή ποσότητα του νερού που ψεκάζεται.
 - iii. Στην κακή ποιότητα της λάσπης.
 - iv. Στην υψηλή κατεργασία.

6. Όταν το φιλτρόπανο σκληραίνει, οφείλεται στην αντίδραση, μεταξύ ασβέστου που περιέχεται στο χυμό και διοξειδίου του άνθρακα του συμπυκνώματος πάνω στο πανί, με σχηματισμό ανθρακικού ασβεστίου.

7. Όταν το χρώμα του δεύτερου διηθήματος δεν είναι λαμπερό, τότε:

- i. Αν είναι πρασινωπό, οφείλεται στη μεγάλη παραμονή του χυμού κατά την παραγωγική διαδικασία όπου το οξυγόνο ενώθηκε με τον σίδηρο του χυμού και δημιουργήθηκαν νέες χρωστικές.
- ii. Αν είναι καφέ, σημαίνει ότι δεν ολοκληρώθηκε η καταστροφή του ιμβερτοζαχάρου στην κύρια ασβέστωση, γιατί δεν ήταν υψηλή η θερμοκρασία ή ήταν μικρός ο χρόνος παραμονής του χυμού στο δοχείο της κύριας ασβέστωσης, ή το pH του χυμού δεν ήταν κατάλληλο.

Πολύ υψηλό pH στην κυρίως ασβέστωση μπορεί να προκαλέσει καταστροφή ζάχαρης και αύξηση του χρώματος.

8. Όταν η περιεκτικότητα αλάτων είναι υψηλή, μπορεί να οφείλεται:

- i. Στη μακρά παραμονή των τεμαχιδίων στην εκχύλιση.
- ii. Στη μεγάλη θερμοκρασία της εκχύλισης.
- iii. Στην κακή ποιότητα του νερού εκχύλισης (αλκαλικό νερό).
- iv. Στην κακή ποιότητα των τεύτλων ή των διαφόρων χυμών.
- v. Στη μικρή προσθήκη ασβεστογάλακτος στην κυρία ασβέστωση
- vi. Στην απότομη αύξηση του pH στην προασβέστωση.
- vii. Στην μικρή παραμονή του χυμού στην προασβέστωση.

9. Όταν η φυσική αλκαλικότητα είναι χαμηλή και το pH του πυκνού χυμού μικρότερο του 8,4 τότε προσθέτουμε σόδα.

10. Όταν έχουμε καλά τεύτλα και η φυσική αλκαλικότητα είναι υψηλή, συνιστάται να διατηρείται ελαφρώς υποκορεσμός στο 2ο κορεσμό. Τότε έχουμε χρώμα και αλκαλικότητα πυκνού χυμού σε ανεκτά όρια.

11. Όταν έχουμε υπερκορεσμό στο 2ο κορεσμό, τότε δημιουργούνται όξινα ανθρακικά άλατα, που στη συμπύκνωση διασπώνται σε ανθρακικό ασβέστιο, με αποτέλεσμα τις έντονες επικαθίσεις. Η θείωση του χυμού όταν είναι υπερκορεσμένος δημιουργεί πρόσθετες επικαθίσεις στη συμπύκνωση.

12. Στο σταθμό των φίλτρων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να αποφεύγονται τυχόν υπερχειλίσεις των δοχείων χυμών, που αυξάνουν τις απροσδιόριστες απώλειες.

13. Κάθε δοχείο πρέπει να έχει στο άνω μέρος ένα σημείο υπερχειλίσης, και να καταλήγει σ' ένα κοινό δοχείο που θα βρίσκεται σε χαμηλότερη στάθμη, όπως π.χ. γίνεται στο Πλατό, όπου όλες οι υπερχειλίσεις καταλήγουν στο δοχείο ψυχρής ασβέστωσης, χωρητικότητας περίπου 400 m³. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, να καταλήγουν σε κανάλι περισυλλογής, που θα βρίσκεται στο ισόγειο, με υπόγειο φρεάτιο περισυλλογής και κατακόρυφη αντλία ανάκτησης. Οι ανακτώμενοι χυμοί από το φρεάτιο περισυλλογής πρέπει να εισάγονται στην ψυχρή ή θερμή ασβέστωση και όχι στην προασβέστωση που είναι ευαίσθητη. Καλή λειτουργία του καθαρισμού χυμού εξασφαλίζεται με σταθερή παροχή χυμού και σταθερές όλες τις άλλες παραμέτρους λειτουργίας¹⁷.

2.7 Θέρμανση των χυμών.

Για την προθέρμανση του χυμού πριν την θερμή ασβέστωση, πρέπει να χρησιμοποιούνται διαδοχικά τα εξής μέσα:

1. Θέρμανση με αχνούς (δευτερογενή παραγόμενοι ατμοί) κρυστάλλωσης του χυμού εκχύλισης.
2. Θερμό συμπύκνωμα ατμών από το σταθμό συμπύκνωσης, θερμοκρασίας 95-100°C, που μετά την ψύξη από τους εναλλάκτες χρησιμοποιείται για την πλύση της λάσπης των περιστροφικών φίλτρων και για άλλες ανάγκες των περιστροφικών φίλτρων και
3. Αχνοί 5ης βαλβίδας και αχνοί 4ης βαλβίδας.

Για τον προθερμαντήρα πριν το φίλτρου 1ου κορεσμού εφόσον υπάρχει, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αχνοί 4ης και 3ης βαθμίδας. Για την προθερμαντήρα πριν το 2ο κορεσμό μπορούν να χρησιμοποιηθούν αχνοί 3ης και 2ης βαθμίδας. Για τους προθερμαντήρες αραιού χυμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδοχικά αχνοί 4ης, 3ης, 2ης, 1ης και απευθείας ατμός εξαγωγής στροβύλων⁹.

2.8 Σταθμός συμπύκνωσης

Εικόνα 25: Τμήμα του εργοστάσιου στο οποίο γίνεται συμπύκνωση των χυμών των τεύτλων.



Σκοπός του σταθμού συμπύκνωσης είναι η απομάκρυνση της μεγαλύτερης ποσότητας του νερού από τον αραιό χυμό, ώστε να οδηγηθεί στην κρυστάλλωση ένα σιρόπι. Σ' ένα εργοστάσιο π.χ. 8.000 τόνων τεύτλων/24ωρο πρέπει να εξατμισθεί στο σταθμό συμπύκνωσης 8.000 τόνοι νερό.

Αν η εξάτμιση δεν ολοκληρωθεί στο σταθμό συμπύκνωσης, ολοκληρώνεται στο σταθμό κρυστάλλωσης με αποτέλεσμα την μείωση της δυναμικότητας του σταθμού κρυστάλλωσης και αύξηση της κατανάλωσης ατμού και καυσίμου του εργοστασίου.

Σκοπός επίσης της συμπύκνωσης είναι, η διανομή ατμών της κατάλληλης θερμοκρασίας και πίεσης στα διάφορα σημεία όπου χρειάζεται ατμός (κυρίως εκχύλιση, καθαρισμός, χυμού, κρυστάλλωση, ξηραντήριο ζάχαρης).

Βασικές αρχές λειτουργίας της συμπύκνωσης

Ο αραιός χυμός μετά τον καθαρισμό χυμού με περιεκτικότητα 12-15% σε ξηρά συστατικά από τα οποία 11-14% είναι ζάχαρη, συμπυκνώνεται σε πυκνό χυμό με 60-70% βαθμούς Brix και 56-65% περιεκτικότητα σε ζάχαρη.

Αυτό επιτυγχάνεται στο σταθμό συμπύκνωσης σε βαθμίδες. Συνήθως χρησιμοποιούνται 4 ή 5 βαθμίδες συμπύκνωσης με ένα ή περισσότερα σώματα.

Το κάθε δοχείο – σώμα έχει στο εσωτερικό του κατακόρυφους σωλήνες (αυλούς) μέσα στους οποίους κυκλοφορεί χυμός ενώ στο εξωτερικό ατμός που συμπυκνώνεται σε νερό.

Το νερό που παράγεται από τη συμπύκνωση του ατμού στην 1^η βαθμίδα μαζί με λίγο συμπλήρωμα από τη 2η βαθμίδα χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία των λεβήτων γι' αυτό θα πρέπει, πάντα να είναι ελεύθερο ιχών ζάχαρης.

Για να επιτευχθεί η επιθυμητή συμπύκνωση του χυμού με κατά το δυνατόν μικρότερη κατανάλωση ατμού, κάθε σώμα συμπύκνωσης θερμαίνεται με αχνούς από το αμέσως προηγούμενο σώμα.

Το 1ο σώμα συμπύκνωσης θερμαίνεται με ατμό στροβύλων και λεβήτων, μετά από μείωση της πίεσης και ψύξη. Εδώ ο ατμός δίνει τη θερμότητά του και συμπύκνωμα. Ο συμπυκνούμενος χυμός της 1ης βαθμίδας αποδίδει αχνό που θερμαίνει τη 2^η βαθμίδα κ.ο.κ.

Σε ορισμένα εργοστάσια της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης, εφαρμόζεται η θερμοσυμπίεση, κατά την οποία μέρος αχνών 2ης βαθμίδας, μέσω του ατμοθαλάμου της 3^{ης} βαθμίδας, μετά από ανάμιξη με ατμό υψηλής πίεσης από τους λέβητες, επανεισάγεται στον ατμοθάλαμο της 1ης βαθμίδας. Επιτυγχάνεται έτσι οικονομία καυσίμων. Είναι επίσης δυνατή η ανακύκλωση ατμού 1ης βαθμίδας μέσω του ατμοθαλάμου της 2ης βαθμίδας.

Η συμπύκνωση του αραιού χυμού συνοδεύεται από διάφορες χημικές διαδικασίες, που οφείλονται, κυρίως στην αλλαγή των συνθηκών διαλυτότητας και στις αμοιβαίες αντιδράσεις των ουσιών που είναι διαλυμένες, στις υψηλές συγκεντρώσεις και στις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, όπως π.χ.

1. Η διάσπαση του αμιδικού αζώτου με έκλυση NH_3 , που συμβαίνει όταν δεν γίνεται σωστά ο καθαρισμός χυμού.
2. Η μερική οξειδωτική διάσπαση της ζάχαρης.
3. Η μείωση του pH.
4. Ο σκοτεινός χρωματισμός, που προέρχεται από καραμελοποίηση και σχηματισμό μελανοϊδινών.
5. Οι αποθέσεις αλάτων (ασβεστίου κλπ.).

Κατά την λειτουργία του σταθμού συμπύκνωσης πρέπει να τηρούνται ευνοϊκές στάθμες χυμού και πίεσης ατμών. Η στάθμη του χυμού μπορεί να ρυθμιστεί στα επί μέρους σώματα με το χέρι ή καλύτερα αυτομάτως.

Σε κάθε σώμα συμπύκνωσης πρέπει να προσάγεται τόσος χυμός, ώστε η θερμαινόμενη επιφάνεια να καλύπτεται με ακριβώς ζέοντα χυμό. Σε περίπτωση μη ζέοντος χυμού είναι γεμάτη ως τη μέση. Η φαινόμενη στάθμη στους σωλήνες ένδειξης στάθμης πρέπει να τηρείται περίπου στο 1/3 στα πρώτα σώματα και μέχρι το μισό στα τελευταία.

Μια πολύ χαμηλή στάθμη χυμού οδηγεί σε σχηματισμό καραμέλας, ενώ μια υψηλή στάθμη περιορίζει την ταχύτητα ροής του μίγματος χυμού-ατμού στους αυλούς θέρμανσης και περιορίζεται έτσι ο συντελεστής θερμικής μεταφοράς.

Η πίεση του σταθμού εισαγωγής στην 1η βαθμίδα πρέπει να είναι τόση, ώστε να εξασφαλίζεται μια πίεση ατμού εξόδου, από την 3η βαθμίδα μερικά δέκατα της ατμόσφαιρας (0,2-0,5 ατμόσφαιρες.) με θερμοκρασία 104-111°C και να εξασφαλίζεται η χρήση ατμών της 3ης βαθμίδας στην κρυστάλλωση.

Όταν ο σταθμός συμπύκνωσης δεν αποδίδει, λόγω επικαθήσεων αλάτων, στη θερμαινόμενη επιφάνεια πρέπει να αυξηθεί η πίεση του εισερχόμενου ατμού στην 1η βαθμίδα (αντίθλιψη του στροβίλου). Αύξηση όμως της αντίθλιψης μειώνει την απόδοση του στροβίλου. Η πίεση αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά τις 3 ατμόσφαιρες (ένδειξη μανομέτρου), που σημαίνει ότι η θερμοκρασία του χυμού στο πρώτο σώμα δεν πρέπει να ξεπερνά τους 130°C κατά προτίμηση να είναι περί που 125°C.

Μείωση της πίεσης και της θερμοκρασίας στην τελευταία βαθμίδα της συμπύκνωσης π.χ. μέχρι 80°C έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της δυναμικότητάς της. Όταν ο σταθμός συμπύκνωσης έχει υψηλή δυναμικότητα μπορεί να μειωθεί, μειώνοντας την αντίθλιψη ή μεταφέροντας τις καταναλώσεις αχνών της κρυστάλλωσης, από την 3η στη 2η βαθμίδα.

Όταν συγκεντρωθεί αέρας, αμμωνία ή άλλα μη συμπυκνώσιμα αέρια στους θαλάμους θέρμανσης, εμποδίζεται η θερμική μεταφορά, γιατί ο ατμός δεν έρχεται σε επαφή με τη θερμαινόμενη επιφάνεια. Γι' αυτό τα μη συμπυκνώσιμα αέρια πρέπει να απομακρύνονται συνέχεια^{1α}.

Για την παρακολούθηση της λειτουργίας της συμπύκνωσης, συμβάλλει θετικά η καταγραφή των θερμοκρασιών και πιέσεων των ατμών και των δευτερογενώς παραγομένων ατμών (αχνών), που μπορεί να γίνεται και με αυτόματη συνεχή καταγραφή.

Αύξηση της διαφοράς των θερμοκρασιών δείχνει αύξηση των επικαθήσεων. Με προσθήκη βοηθητικού αντικαθαλατωτικού σε ποσοστό αθροιστικά μέχρι 10 ppm στον αραιό χυμό και σε δύο-τρία σημεία μεταξύ των σωμάτων συμπύκνωσης, μπορεί να επιτευχθεί ομαλή λειτουργία 100 ημερών, χωρίς διακοπή, για τον καθαρισμό των σωμάτων συμπύκνωσης, από επικαθήσεις.

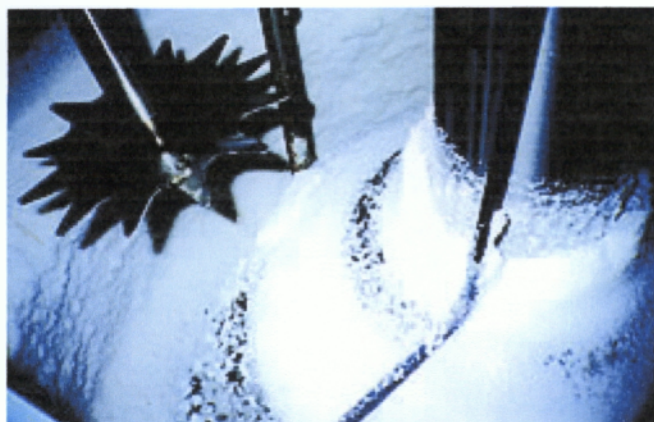
Προβλήματα – πιθανά αίτια

1. Όταν η απόδοση της συμπύκνωσης δεν είναι ικανοποιητική πιθανές αιτίες είναι:
 - i. Οι επικαθήσεις που υπάρχουν στους αυλούς.
 - ii. Η συγκέντρωση αέρα, αμμωνίας ή άλλων μη συμπυκνωσίμων αερίων στους ατμοθάλαμους, που θα πρέπει να απομακρυνθούν.
 - iii. Η ανεπαρκής απομάκρυνση του συμπυκνώματος.
2. Όταν η πίεση και η θερμοκρασία ατμού στον θερμοθάλαμο έχουν μειωθεί, συμβαίνει ότι δεν έχουν απομακρυνθεί πλήρως ο αέρας και η αμμωνία από τον ατμοθάλαμο.
3. Ο αφρισμός των χυμών αποδίδεται:
 - i. Στην περιεκτικότητα πολλών οργανικών μη ζαχάρων στο χυμό.
 - ii. Στην απότομη πτώση των πιέσεων των χυμοθαλάμων.
 - iii. Στην κακή λειτουργία του καθαρισμού χυμού (η χρήση αντιαφριστικών βοηθάει προσωρινά, είναι όμως πιθανό να δημιουργήσει πρόσθετες επικαθήσεις).
4. Όταν το χρώμα του πυκνού χυμού δε είναι καλό, μπορεί να οφείλεται:
 - i. Στην ύπαρξη πολύ ιμβερτοζάχαρου, λόγω κακής λειτουργίας της κυρίως ασβέστωσης.
 - ii. Στην ύπαρξη καραμέλας (η ζάχαρη καίγεται στους αυλούς). Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυξάνουμε τη στάθμη του χυμού.
 - iii. Στην υψηλή θερμοκρασία. Για άνοδο κατά 10°C το χρώμα του χυμού σκουραίνει.

- iv. Στην κακή ποιότητα των τεύτλων (λόγω ασθενειών ή μακράς παραμονής τους στα σιλό).
5. Υπερβολική πτώση αλκαλικότητας στη συμπύκνωση, σημαίνει ότι δεν δουλεύει σωστά η κυρίως ασβέστωση, ή δεν υπάρχει επαρκής φυσική αλκαλικότητα.
 6. Αύξηση της αλκαλικότητας στη συμπύκνωση σημαίνει ότι, ο αραιός χυμός είναι υπέρκορος από το 2ο κορεσμό.
 7. Ασπρες επικαθίσεις στα φιλιστρίνια οφείλονται στο οξαλικό ασβέστιο. Αν οι επικαθίσεις είναι έντονες ελέγχουμε την κυρίως ασβέστωση.
 8. Όταν υπάρχουν ίχνη ζάχαρης στο συμπύκνωμα της 1ης βαθμίδας, σημαίνει έλλειψη στεγανότητας ή διάτρηση στους αυλούς. Τα ίχνη της ζάχαρης παρουσιάζονται όταν η πίεση στο χώρο του χυμού γίνει μεγαλύτερη από την πίεση στο χώρο του ατμού που συμβαίνει μόνο στην περίπτωση σταματήματος.
 9. Όταν εμφανιστούν ίχνη ζάχαρης στο συμπύκνωμα της 2^{ης} βαθμίδας, οφείλονται συνήθως στο συμπαρασυρμό ιχνών ζάχαρης. Αυτό αποφεύγεται με τη χρησιμοποίηση δακτυλίων σαν χυμοπαγίδες.

2.9 Σταθμός κρυστάλλωσης

Εικόνα 26: Τμήμα του εργοστασίου στο οποίο γίνεται κρυστάλλωση χυμών των τεύτλων.



Ο πυκνός χυμός που προκύπτει από τη συμπύκνωση μετά από διήθηση και ενδεχομένως θείωση, οδηγείται στο σταθμό κρυστάλλωσης για την παραλαβή της ζάχαρης (ζαχαρόζης).

Αυτή γίνεται σε δύο στάδια: Κατά το πρώτο στάδιο στις συσκευές κρυστάλλωσης και ανάμιξης σχηματίζονται οι κρύσταλλοι της ζάχαρης, και στο δεύτερο στάδιο στις φυγόκεντρους γίνεται ο διαχωρισμός της ζάχαρης από το μητρικό σιρόπι.

Σκοπός της εργασίας της κρυστάλλωσης είναι:

1. Η υψηλή απόδοση σε κρυστάλλους με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξάντληση του μητρικού σιροπίου.
2. Η δημιουργία ζαχαρόμαζας που να μπορεί εύκολα να φυγοκεντρηθεί.
3. Η δημιουργία καλής ποιότητας ζάχαρης.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τους παραπάνω στόχους είναι:

1. Ο βαθμός υπερκορεσμού του μητρικού σιροπίου.
2. Το ιζώδες του.
3. Το είδος και η ποσότητα των μη ζαχάρων.
4. Η ταχύτητα κρυστάλλωσης.
5. Η διαφορά θερμοκρασίας

Κρυστάλλωση

Η επεξεργασία του πυκνού χυμού σε ζαχαρόμαζα (έψηση) γίνεται σε συσκευές κενού, έτσι ώστε το νερό εξατμίζεται, η συσκευή τροφοδοτείται αντίστοιχα με πυκνό χυμό.

Ανεξάρτητα κατασκευής, κάθε συσκευή κρυστάλλωσης αποτελείται από τα εξής τμήματα:

1. Το χώρο της ζαχαρόμαζας.
2. Το θερμαντικό σώμα (με κατακόρυφους σωλήνες).
3. Διατάξεις εισαγωγής σιροπίων και άλλων υλών.
4. Διάταξη συγκρότησης των σταγονιδίων της ζαχαρόμαζας που παρασύρονται απ' τους χυμούς (χυμοπαγίδα).
5. Σύνδεση της συσκευής μέσω δικλείδας με τον καταρράκτη ψύξης των ατμών.
6. Διατάξεις εκροής της ζαχαρόμαζας και εισαγωγής ατμού,
7. Διατάξεις για τον έλεγχο της έψησης, παράθυρα παρατηρήσεως, κρουνούς ελέγχου, θερμόμετρο, δείκτη κενού κλπ.

Η συσκευή πριν από κάθε έψηση πρέπει να καθαρίζεται από τους κρυστάλλους της προηγούμενης έψησης. Η διαδικασία έψησης διακρίνεται σε τρία μέρη. Το πρώτο είναι ο σχηματισμός κρυστάλλων, το δεύτερο είναι η αύξηση των κρυστάλλων και τελευταία είναι η τελική έψηση της ζαχαρόμαζας (σφίξιμο).

Αναλυτικά για τα στάδια της διαδικασίας της έψηξης έχουμε:

1. Σχηματισμός κρυστάλλων

Όταν ο δείκτης κενού δείχνει 25-35cm κενό, εισάγεται στον κρυσταλλωτήρα μια ποσότητα, χυμού περίπου το 1/3 της δυναμικότητας της συσκευής που συμπυκνώνεται σε θερμοκρασία 80-85°C, στην περίπτωση που κατεργαζόμαστε υγιή τεύτλα ή στους 88-90°C, όταν ο πυκνός χυμός προέρχεται από χαλασμένα, κτυπημένα ή άγουρα τεύτλα ποτέ όμως πάνω από 92°C, γιατί στις υψηλές θερμοκρασίες εμφανίζεται έντονη αποσύνθεση της ζάχαρης.

Όταν επιτευχθεί ο επιθυμητός βαθμός υπερκορεσμού, γίνεται ο εμβολιασμός του σιροπίου με γαλάκτωμα (ζάχαρης – άχνης και ισοπροπυλικής αλκοόλης). Αν θέλουμε να πάρουμε μεγάλους κρυστάλλους επεμβαίνουμε σε μικρότερο βαθμό υπερκορεσμού. Αντίθετα για μικρούς κρυστάλλους ενεργούμε σε μεγαλύτερο βαθμό υπερκορεσμού.

2. Αύξηση των κρυστάλλων

Εφόσον σχηματίζονται οι κρύσταλλοι τροφοδοτούνται με νέο μητρικό σιρόπι με προσοχή, ώστε οι κρύσταλλοι ούτε να διαλυθούν αλλά ούτε να σχηματιστούν νέοι λεπτοί. Αυτό επιτυγχάνεται με ρύθμιση του υπερκορεσμού, που πρέπει να τηρείται χαμηλότερα απ' ότι κατά τον αρχικό σχηματισμό των κρυστάλλων και μάλιστα με ρύθμιση της εξάτμισης και της εισαγωγής του χυμού.

3. Τελική έψηση (σφίξιμο) της ζαχαρόμαζας

Όταν τα 3/4 της χωρητικότητας του βραστήρα έχουν γεμίσει και οι κρύσταλλοι έχουν αποκτήσει το επιθυμητό μέγεθος, αρχίζει, μετά την τελευταία εισαγωγή του χυμού, η απομάκρυνση της τελικής ποσότητας νερού, μέχρι να έχουμε το επιθυμητό Βrix του χυμού να είναι περίπου 93 βαθμούς. Η διάρκεια της έψησης εξαρτάται από την πυκνότητα και καθαρότητα των χρησιμοποιούμενων σιροπίων.

Η έτοιμη ζαχαρόμαζα είναι μίγμα διαυγών κρυστάλλων και σκοτεινόχρωμου σιροπίου με 6-7% νερό περίπου 85% ζάχαρη και περίπου 8% μη ζάχαρη.

Η τελική κρυστάλλωση συνεχίζεται στους αναδευτήρες με ανάμιξη και ψύξη και επηρεάζεται από τους ίδιους παράγοντες που επηρεάζεται και η έψηση το αρχικό σιρόπι που κατά το άδειασμα της ζαχαρόμαζας στον αναδευτήρα έχει ένα βαθμό υπερκορεσμού 1.25 (είναι ο λόγος της διαίρεσης της ποσότητας ζάχαρης που βρίσκεται σε 100 μέρη νερού δια της διαλυτότητας της ζάχαρης) στους 75°C, αυξάνει τον υπερκορεσμό του, λόγω πτώσεως της θερμοκρασίας του στους 50°C, που συνήθως γίνεται η φυγοκέντριση. Η οριακή θερμοκρασία με την οποία η ζαχαρόμαζα αδειάζει απ' τον βραστήρα είναι 65-70°C.

Η διαδικασία της κρυστάλλωσης είναι η ίδια τόσο για την παραγωγή Α' ζαχαρόμαζας, όσο και για τις Β, Γ και αφιναρίσματα. Διαφέρει μόνο η καθαρότητα του σιροπίου τροφοδοσίας και ως εκ τούτου ο χρόνος έψησης, που αυξάνει με την αύξηση της περιεκτικότητας των μη ζαχάρων.

Σε ορισμένα από τα εργοστάσια της Ε.Β.Ζ. η παραπάνω διαδικασία κρυστάλλωσης για το Α' προϊόν γίνεται μέσω αυτομάτου συστήματος, που στηρίζεται ή στη μέτρηση της αγωγιμότητας.

4. Φυγοκέντρωση και πλύση

Η ζάχαρη ξεχωρίζεται από το μητρικό σιρόπι με φυγοκέντρωση της ζαχαρόμαζας σε φυγοκέντρους συνεχούς ή ασυνεχούς λειτουργίας. Οι φυγόκεντροι αποτελούνται από ένα τύμπανο, που στο εσωτερικό του υπάρχει κόσκινο.

Εκεί παραμένει η ζάχαρη και το μητρικό σιρόπι απομακρύνεται με τη φυγόκεντρο δύναμη. Οι φυγόκεντροι λευκής ζάχαρης διακρίνονται από τις φυγοκέντρους Β και Γ ζάχαρης από τις διατάξεις πλύσης και διαχωρισμού του μητρικού σιροπίου.

Εκτός από την πλύση με συμπύκνωμα στις φυγοκέντρους Α' προϊόντος μπορεί να εφαρμοστεί και πλύση με ζαχαροδιάλυμα που διαρκεί 4" στις 700 στρ./λεπτό. Στις άλλες περιπτώσεις σαν μέσο πλύσης χρησιμοποιεί το ίδιο το μητρικό σιρόπι ή νερό θερμοκρασίας 102°C που ψεκάζεται από ακροφύσια πάνω στη στοιβάδα της ζάχαρης, μετά την απομάκρυνση του σιροπίου.

Σκοπός της παραπάνω εργασίας είναι η απομάκρυνση των υπολειμμάτων σιροπίου που είναι προσκολλημένο στους κρυστάλλους. Η εργασία στις φυγοκέντρους πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με την ποιότητα των χυμών και των σιροπίων (πλήρωση ζαχαρόμαζας, έναρξη πλύσης, διάρκεια πλύσης, χρόνος φυγοκέντρωσης κλπ.).

Επειδή το μητρικό σιρόπι της Γ' ζαχαρόμαζας είναι η μελάσα, το νερό που προστίθεται στις φυγοκέντρους Γ' προϊόντος πρέπει να υπολογίζεται ανάλογα με την ποιότητα της ζαχαρόμαζας, γιατί παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση και καθαρότητα της μελάσας. Κατά την φυγοκέντρωση πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$MH \text{ ΖΑΧΑΡΑ} / H_{20} = 3,5 \text{ ως } 4,0.$$

Προτιμότερη είναι η προσθήκη μελάσας προφυγοκέντρωσης ή αραιωμένης μελάσας αντί νερού που είναι μελασογενές και προκαλεί διάλυση ζάχαρης.

Πρέπει να γίνεται προσπάθεια, ώστε η μελάσα να έχει το δυνατόν μικρότερη καθαρότητα 60-61%. Αν η καθαρότητα αυξηθεί, για διατήρηση των βαθμών Brix, να αυξηθεί το POL.

Σε περιπτώσεις καθαρότητας κάτω του 56 μπορεί το Brix να ανέβει πάνω από 80 και αν παρουσιαστούν δυσκολίες στην άντληση, τότε για να ελαττωθεί λίγο το Brix μπορεί το POL να κατέβει μέχρι 45 όχι όμως κάτω από αυτό.

Για POL<45 η μελάσα δεν γίνεται δεκτή, το ελάχιστο επιτρεπτό Brix είναι 76,6. Κάτω από αυτό η μελάσα είναι επικίνδυνη για αλλοίωση. Στην Ε' ζαχαρόμαζα θα πρέπει να γίνεται έλεγχος των φυγοκέντρων, στο Χημείο Ελέγχου Παραγωγής.

Η θερμοκρασία φυγοκέντρωσης να είναι το δυνατόν χαμηλή (40-50°C) και να γίνεται έλεγχος στη μελάσα, μήπως περιέχει ψιλούς κρυστάλλους. Από τις φυγόκεντρους θα πρέπει η ζάχαρη να είναι όσο δυνατόν ομοιόμορφη. Οι φυγόκεντροι πρέπει να καθαρίζονται μια φορά τουλάχιστον το 24ωρο από κρούστες ζάχαρης που είναι πηγή μόλυνσης.

Προβλήματα – πιθανά αίτια

Όταν το σιρόπι είναι θολό, σημαίνει ότι δεν έγινε σωστά ο καθαρισμός χυμού και υπάρχουν ανόργανες ουσίες. Το σιρόπι πρέπει να είναι διαυγές με θερμοκρασία περίπου 5°C μεγαλύτερη από αυτήν των δοχείων κενού του Α' προϊόντος. Αφροί στο βραστήρα δημιουργούνται στις παρακάτω περιπτώσεις:

1. Όταν το κενό αυξάνει απότομα. Τότε πρέπει να κλείσουμε τη βαλβίδα και να την ανοίγουμε σιγά-σιγά μέχρι το επιθυμητό κενό.
2. Όταν δεν είναι στεγανός και τραβά αέρα.
3. Όταν το σιρόπι εισαγωγής είναι πολύ αλκαλικό και περιέχει πολλά οργανικά μη ζάχαρα.

Όταν οι βαλβίδες δεν είναι στεγανές γίνονται αιτία ανωμαλιών στην έψηση όλων των ζαχαρομαζών γιατί όλα τα δοχεία συνδέονται με το ίδιο κενό. Όταν η ζαχαρόμαζα δεν βράζει αλλά παραμένει αδρανής είναι πιθανόν:

1. Να περιέχει πολλά μη ζάχαρα, που είναι αποτέλεσμα κακής ποιότητας τεύτλων, ή κακού καθαρισμού χυμού. Τότε ρίχνουμε στο σιρόπι εισαγωγής σόδα όπως επίσης και μέσα στο βραστήρα. Ύστερα ανοίγουμε τον ατμό για να βοηθήσουμε την ανάδευση της ζαχαρόμαζας.

2. Να μην απομακρύνεται το συμπύκνωμα από το θάλαμο. Όταν τα σιρόπια και οι ζαχαρόμαζες δεν είναι επαρκώς αλκαλικό, τότε προσθέτουμε σόδα στο σιρόπι. Όταν η ζαχαρόμαζα έχει σκοτεινό χρώμα σημαίνει ότι, χυμός είναι πολύ αλκαλικός, δεν έγινε επαρκής θείωση του χυμού και τέλος ο χυμός έχει πολύ ιμβερτοζόχαρο.

Το φούσκωμα και οι αφροί στη Γ' ζαχαρόμαζα οφείλονται στην έκλυση του CO_2 που προέρχεται από την καταστροφή του ιμβερτοζαχάρου και των μη ζαχάρων με την επίδραση του οξυγόνου του ατμοσφαιρικού αέρα. Αφροί μπορεί επίσης να σχηματιστούν από ανεπαρκή καθαρισμό του χυμού όταν δεν έχουν διασπαστεί τα αμύδια.

Οι αφροί στους αναδευτήρες δημιουργούνται από την είσοδο του ατμοσφαιρικού αέρα στη ζαχαρόμαζα, είτε κατά την εκκένωση των δοχείων κενού είτε όταν οι αναδεύσεις είναι πολύ ισχυρές.

Όταν υπάρχει έλλειψη χυμών και σιροπιών, τότε κλείνουμε τον ατμό, αλλά διατηρούμε το κενό. Όταν οι αναδευτήρες είναι γεμάτοι, τότε αραιώνουμε τη ζαχαρόμαζα με σιρόπια, κλείνουμε τον ατμό και τη βαλβίδα αχνών και ανοίγουμε τη βάνα διαφυγής προς τον αέρα⁸.

2.10 Ξήρανση – κοσκίνισμα – ενσάκκιση – συσκευασία – αποθήκευση ζάχαρης.

1. Ξήρανση

Η ζάχαρη μόλις εγκαταλείψει τις φυγοκέντρους περιέχει υγρασία, σε τρεις κυρίως μορφές:

1. Σαν ελεύθερη υγρασία, που αποτελεί και το μεγαλύτερο ποσοστό. Περιβάλλει τους κρυστάλλους υπό μορφή λεπτής στοιβάδας, αραιού διαλύματος ζάχαρης και απομακρύνεται σχετικά εύκολα.
2. Σαν συνδεδεμένη υγρασία που περιβάλλει επίσης τους κρυστάλλους υπό μορφή όμως λεπτής στοιβάδας, πυκνού ισχυρώς υπέρκορου σιροπίου. Η εξάτμιση της υγρασίας αυτής απαιτεί μεγαλύτερο χρόνο και η ταχύτητα κρυστάλλωσης της ζάχαρης του υπέρκορου σιροπίου δεν διαφέρει από την ταχύτητα κρυστάλλωσης ενός πυκνού διαλύματος ζάχαρης.
3. Σαν περικλειομένη υγρασία βρίσκεται υπό μορφή νησίδων μέσα στον κρύσταλλο της ζάχαρης. Η απομάκρυνση της υγρασίας γίνεται χωρίς ιδιαίτερα μεγάλες και δαπανηρές εγκαταστάσεις. Όταν η ζάχαρη ψύχεται από τους 70-75°C στους 30°C π.χ. πάνω στο δονούμενο μεταφορέα η υγρασία είναι δυνατόν να κατέβει μέχρι 0,5% ανάλογα και με τη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος.

Η ζάχαρη δηλαδή αποβάλλει συνεχώς υγρασία κατά τη μεταφορά της π.χ. στο δονούμενο μεταφορέα, στα αναβατόρια κλπ. και ολοκληρώνεται στο ξηραντήριο ζάχαρης.

Τα ξηραντήρια ζάχαρης είναι συνήθως κυλινδρικού τύπου (τρόμελ) κεκλιμένα ελαφρά ως προς την οριζόντια, με πτερύγια στο εσωτερικό, με περιστρεφόμενο τύμπανο για να λωκνίζεται η προς ξήρανση ζάχαρη.

Στο εσωτερικό του τυμπάνου στέλνεται στην αρχή ζεστός αέρας για να ξηράνει τη ζάχαρη μέχρι το επιθυμητό σημείο και στη συνέχεια κρύος αέρας για να κρυσώσει η ζεστή ζάχαρη.

Η καλή ξήρανση εξαρτάται:

1. Από τη σωστή υγρασία στις φυγοκέντρους (η υγρασία της εισερχόμενης ζάχαρης στο τύμπανο ξήρανσης δεν θα πρέπει να είναι πολύ υψηλή).
2. Από την ομοιόμορφη πλήρωση του ξηραντηρίου.

Μετά το ξηραντήριο, η ζάχαρη πρέπει να έχει θερμοκρασία λίγο μεγαλύτερη από αυτήν του περιβάλλοντος, η δε υγρασία να μην είναι μεγαλύτερη από 0,05%.

2. Κοσκίνισμα

Μετά την ξήρανση η ζάχαρη κοσκινίζεται. Η ζάχαρη που έχει ομοιόμορφους κρυστάλλους και καλά πλυμένη και ξηρή, κοσκινίζεται ευκολότερα, χωρίς κίνδυνο να βουλώσουν οι οπές του κοσκίνου. Από τα συστήματα κοσκίνισματος ο πιο διαδεδομένος τύπος που καταλαμβάνει και το μικρότερο χώρο είναι ο τύπος των δονουμένων κοσκίνων.

Η δόνηση γίνεται ή από άξονα με ελαστικό σύνδεσμο όπου περιστρέφεται έκκεντρα ή με ηλεκτρομαγνητικό δονητή. Οι διαστάσεις των κοσκίνων πρέπει να 'ναι τέτοιες, ώστε να μην φεύγει από το άκρο τους ποσότητα ζάχαρης ακοσκινιστή. Η κλίση που συνήθως έχουν τα κόσκινα είναι 20-40° περίπου, ο δε βαθμός απόδοσής τους τουλάχιστον 90%.

Με το κοσκίνισμα η ζάχαρη ταξινομείται σε τέσσερις κατηγορίες:

1. Στην πολύ ψιλή ζάχαρη που αποτελεί την άχνη.
2. Στην χονδρόκοκκη ζάχαρη που την αποτελούν τα διάφορα συσσωματώματα και
3. Τη ζάχαρη με την επιθυμητή κοκκομετρική σύσταση.
4. Ζάχαρη που δεν έχει απαλλαγεί εντελώς από τη σκόνη, έχει όψη θαμπή.

Η χονδρόκοκκη ζάχαρη και η άχνη οδηγούνται στην αναδιάλυση για περαιτέρω επεξεργασία. Οι δονητές πρέπει να καθαρίζονται τουλάχιστον μια φορά το 24ωρο από κρούστες ζάχαρης που είναι πηγή μόλυνσης.

Επίσης οι δονητές πρέπει να είναι προφυλαγμένοι από επιμολύνσεις λόγω σκόνης, ρευμάτων αέρα, διόδου ανθρώπων, κακών συνθηκών από χυμένα σιρόπια που είναι εστίες ανάπτυξης μικροοργανισμών. Οι εργαζόμενοι τόσο στο δονητή όσο και στο

ξηραντήριο και την ενσάκκιση ζάχαρης πρέπει να τηρούν τους κανόνες υγιεινής (ιματισμού και καθαριότητας).

3. Απομάκρυνση της σκόνης

Η απομάκρυνση της σκόνη της ζάχαρης (άχνη ή φαρίνα) από το ξηραντήριο, από τα διάφορα αναβατόρια, τα κόσκινα, τις μεταφορικές ταινίες, τις ενσακκιστικές μηχανές, τα σιλό, κ.ά. σημεία, απομακρύνεται:

1. Με αναρρόφηση (Βεντιλατέρ) όπου η ζάχαρη οδηγείται σε κυκλώνες και με νερό που κατακλιμαίνεται σχηματίζει ζαχαροδιάλυμα, ή
2. Μέσω ειδικών υφασμάτων σωλήνων-φίλτρων, που καθαρίζονται περιοδικά με τσίναγμα.

4. Συσκευασία

Η ενσάκκιση γίνεται σε χαρτόσακους 3φυλλους ή 4φυλλους των 50 Kg χωρίς ραφή, με ειδική βαλβίδα από ενσακκιστικές μηχανές ενός ή δύο στομίων πλήρωσης και διάταξη αυτόματης ζύγισης. Εδώ θα πρέπει συνεχώς να γίνεται ο έλεγχος του βάρους των σάκων με παράλληλες τυχαίες ζυγίσεις, όπως και ο έλεγχος της κατάστασης των χαρτοσάκων.

Η δυναμικότητα των ενσακκιστικών μηχανών είναι μέχρι 360 χαρτόσακου/ώρα. Οι σάκοι, μετά την διάταξη αυτόματης ζύγισης, με μεταφορική ταινία οδηγούνται στην αποθήκη ζάχαρης για στοίβαγμα σε ντάνες των 40-50 σάκων κατά ύψος. Η ζάχαρη διατίθεται χύμα για βιομηχανική κυρίως χρήση και συσκευασμένη σε χαρτόσακους των 50 και 25 κιλών καθώς και σε μικρότερες συσκευασίες του ενός και δύο κιλών και σε big bags των 100 κιλών.

5. Αποθήκευση

Μετά την συσκευασία ακολουθεί η αποθήκευση η οποία γίνεται με τους εξής τρόπους:

1. **Σε αποθήκες.** Η συσκευασμένη σε σάκους των 50 kg ζάχαρη με μεταφορική ταινία μεταφέρεται και αποθηκεύεται σε αποθήκες που είναι εφοδιασμένες με σύστημα θέρμανσης, ώστε η θερμοκρασία της να διατηρείται πάντα, πάνω από το σημείο δρόσου του περιβάλλοντος. Έτσι αποφεύγεται η συμπύκνωση της υγρασίας πάνω στους σάκους. Κανονικά η θερμοκρασία δεν θα πρέπει να κατέβει κάτω από τους 10°C και να βρίσκεται 5°C πάνω από την εξωτερική.

Με τη θέρμανση επιδιώκεται, η σχετική υγρασία του χώρου να διατηρείται μεταξύ 60-70%, για να διατηρηθεί και η υγρασία μεταξύ 0,02- 0,04%.

Σε πολύ ξηρή ατμόσφαιρα και όταν η ζάχαρη δεν είναι πολύ ξηρή υπάρχει κίνδυνος να πετρώσει. Αυτό συμβαίνει και όταν η ζάχαρη περάσει έστω και μια φορά τα όρια της σχετικής υγρασίας.

3. **Σε σιλό.** Η αποθήκευση χύμα ζάχαρης συνεχώς κερδίζει έδαφος γιατί είναι οικονομική και καλύτερες συνθήκες συντήρησης. Αυτό γίνεται σε τσιμεντένια ή μεταλλικά σιλό, εφοδιασμένα με εγκαταστάσεις κλιματισμού. Σιλό κατασκευάζονται με διαμερίσματα, ώστε να είναι δυνατή η αποθήκευση περισσότερων της μιας ποιοτήτων μέσα στο ίδιο σιλό.

Εικόνα 27: Τμήμα του εργοστάσιου στο οποίο γίνεται η αποθήκευση της ζάχαρης.



2.11 Προϊόντα και παραπροϊόντα ζάχαρης.

Κύρια προϊόντα

Το κύριο προϊόν της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης είναι η λευκή κρυσταλλική ζάχαρη και ανήκει στην Κατηγορία II. Η ζάχαρη αυτή παράγεται από την επεξεργασία των ζαχαρότευτλων.

Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε. επεξεργάζεται άνω των 2.800.000 τόνων ζαχαρότευτλων κάθε χρόνο και έχει τη δυνατότητα να παράγει περισσότερους από 319.000 τόνους ζάχαρης και να καλύψει το σύνολο της εγχώριας κατανάλωσης.

Η Εταιρεία συνεργάζεται με 20.000 περίπου τευτλοπαραγωγούς από την Κεντρική Ελλάδα μέχρι την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.

Η αξία των ζαχαροτεύτλων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ζάχαρης, αντιστοιχεί σε 50-60% του κόστους ζάχαρης και αλλάζει ανάλογα με την ζαχαροπεριεκτικότητά τους. Για την εξασφάλιση ανώτερης ποιότητας πρώτης ύλης, η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης διενεργεί σημαντική έρευνα, με σκοπό την παραγωγή ποιοτικών και περιεκτικών τεύτλων.

Επίσης η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης 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 πολλές υπηρεσίες στην τευτλοκαλλιέργεια.

Η συγκομιδή και η βιομηχανική επεξεργασία του τεύτλου για την παραγωγή ζάχαρης 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 αυτής της περιόδου είναι πλήρης.

Η ζάχαρη διατίθεται χύμα, για βιομηχανική κυρίως χρήση, και συσκευάζεται σε χαρτόσακους των 50 και 25 κιλών καθώς και σε μικρότερες συσκευασίες του ενός και δύο κιλών και σε big bags των 100 κιλών.

Τα χαρακτηριστικά της ζάχαρης πρέπει να είναι τα εξής:

POLελάχιστο 99,7%

Υγρασία.....μέγιστο 0,06%

Ιμβερτοζόχαρο.....μέγιστο 0,04%

Τέφρα.....μέγιστο 0,015%

Μέγεθος κόκκου.....7,5%

Αδιάλυτα στερεά.....μέγιστο 6mg/kg

Διοξείδιο του θείου...μέγιστο 6mg/kg

Χρώμα35° ICUMSA

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

Παραπροϊόντα

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

1. 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.

Όταν λέμε μελάσα δεν πρέπει να συνδέουμε το προϊόν αυτό με την ζαχαροβιομηχανία γιατί μελάσα παράγουν και άλλες βιομηχανίες όπως βιομηχανίες χυμών εσπεριδοειδών, μελάσα αραβοσίτου, ζαχαροκάλαμου κλπ.

Για την κτηνοτροφία όμως της χώρας μας, μεγάλη οικονομική σημασία έχει μόνο η μελάσα ζαχαρότευτλων. Η μελάσα είναι ένα πυκνόρρευστο σιρόπι, έχει σκούρο καστανό χρώμα και γεύση υπόγλυκη έως γλυκιά.

Σαν ζωοτροφή η μελάσα είναι μια πολύτιμη πηγή θρεπτικών συστατικών κυρίως υδατανθράκων που είναι κατάλληλο για τη διατροφή των αγροτικών ζώων.

Η περιεκτικότητα της μελάσας σε υγρασία είναι 23-24%, σε σάκχαρα 47%, σε τέφρα 11,5% και σε ολικές αζωτούχες ουσίες 10-12%. Η περιεκτικότητα σε ιμβερτοζάχαρα είναι 0,1-0,8%, σε περίπτωση που η περιεκτικότητα των ιμβερτοζαχάρων είναι περισσότερη από 1% η ζαχαρόζη διασπάται σε γλυκόζη και φρουκτόζη που είναι ένδειξη αλλοίωσης της μελάσας, περιέχει επίσης σε μικρό ποσοστό 2,5% ιχνοστοιχεία, βιταμίνες, αμινοξέα. Σαν ζωοτροφή η μελάσα χαρακτηρίζεται από μεγάλη ελαστικότητα δηλαδή τρώγεται ευχάριστα από τα ζώα λόγω της γλυκιάς της γεύσης.

2. Νωπός Πούλτος

Η νωπή πούλλα περιέχει πάνω από 80% νερό και κατά συνέπεια είναι καλύτερο να την χρησιμοποιούμε για την διατροφή των αγροτικών ζώων σε κτηνοτροφικές μονάδες που βρίσκονται στα εργοστάσια ζάχαρης για να μην επιβαρυνθούμε με το υψηλό κόστος μεταφοράς της.

Ένας τρόπος για να περιορίσουμε το υψηλό κόστος μεταφοράς της νωπής πούλλας, είναι να μειώσουμε το ποσοστό της υγρασίας της. Αυτό επιτυγχάνεται με την συμπίεση της. Η πούλλα περνάει μέσα από πρέσα όπου φεύγει το νερό και έχουμε αύξηση της ξηρής ουσίας.

Η νωπή πούλλα δεν πρέπει να μείνει πάνω από 2-3 ημέρες εκτεθειμένη στην ατμόσφαιρα. Γιατί τότε τα βακτήρια τα οποία πολλαπλασιάζονται με την παρουσία οξυγόνου δημιουργούν τοξικές ουσίες και την καθιστούν ακατάλληλη. Οι απώλειες που μπορούν να προκύψουν όταν η πούλλα είναι εκτεθειμένη στον αέρα ανέρχονται σε 30-40%.

Για να αποφεύγουμε τις απώλειες αυτές πρέπει η πούλλα να εκσιρώνεται. Η ξήρανση της πούλλας σε υψηλή θερμοκρασία είναι μία από τις πιο ορθολογικές φροντίδες για την διατήρηση και χρησιμοποίησή της.

3. Ξηρός πολτός – Ζαχαρόπιτα

Μετά την απομάκρυνση των ξένων υλών και το πλύσιμο των ζαχαρότευτλων, τα ζαχαρότευτλα τεμαχίζονται ομοιόμορφα σε λεπτά τεμαχίδια ώστε η εκχύλιση της ζάχαρης που βρίσκεται διαλυμένη στο χυμό των κυττάρων να είναι εύκολη.

Ένα μέρος του χυμού εξέρχεται από τα μηχανικά κατεστραμμένα κύτταρα ενώ το υπόλοιπο από τα κατεστραμμένα κύτταρα λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του νερού σε 70-73°C.

Τα τεμαχίδια που απομένουν περιέχουν 6% ξηρή ουσία γι' αυτό συμπιέζονται μέχρι να φτάσει 15-20%. Στη συνέχεια, μεταφέρονται σε ξηραντήρια και αφυδατώνονται ώστε να αποκτήσουν περίπου 91% ξηρή ουσία ή προηγουμένως τα ψεκάζουμε με ρευστοποιημένη μελάσα και στη συνέχεια τα αποξηραίνουμε.

Το προϊόν αυτό που παράγεται από τα ζαχαρότευτλα είναι η ξηρή πούλπα ή ζαχαρόπιττα. Η ξηρή πούλπα διατίθεται μελασούχα ή μη. Τις περισσότερες φορές συμπιέζεται σε ειδικές μηχανές και διατίθεται στην αγορά ως PELLETS (δισκία). Το βάρος των PELLETS ανά μονάδα όγκου είναι μεγαλύτερο από την ξηρή πούλπα που κυμαίνεται ανάλογα με το σχήμα και το μέγεθος του από 350 έως 700 kg/m³.

Αυτό επιτρέπει την εύκολη μεταφορά του, μεταχείριση και αποθήκευσή του στην κτηνοτροφική εκμετάλλευση προφυλάσσοντας το από απώλειες. Επίσης είναι δυνατή η αποθήκευσή του σε σιλό ή σωρούς για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα ακόμα και όταν περιέχει 12-14% υγρασία.

Παρά την αύξηση της ποιότητάς τους η απορροφητική ιδιότητα των PELLETS δεν επηρεάζεται δυσμενώς. Το σύνολο της ελληνικής ζαχαρόπιττας που διατίθεται στην κτηνοτροφία μελασώνεται σε ποσοστό 25-30% ενώ το υπόλοιπο διατίθεται υπό μορφή PELLETS.

Η μελασούχος πούλπα των ζαχαρότευτλων παράγεται με ανάμειξη πούλπας και μελάσας. Η μελάσα θερμαίνεται σε 80°C, αναμιγνύεται με τα στέμφυλα και στη συνέχεια ξηραίνεται το προϊόν το οποίο μπορεί να υποστεί σύμπτυξη.

Η σακχαρόζη στα μελασούχα στέμφυλα δεν πρέπει να είναι λιγότερη από 18% η δε μελάσα λιγότερη στο 30%².

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΗΣ ΖΑΧΑΡΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ Ε.Ε.

Εικόνα 28: Συσκευασμένη λευκή κρυσταλλική ζάχαρη από την Ε.Β.Ζ.



3.1. Γενικά.

Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε. με βάση τη Στατιστική Ταξινόμηση Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας της Ε.Σ.Υ.Ε. ανήκει στον κλάδο Παραγωγής Τροφίμων και Ποτών και πιο συγκεκριμένα στον υποκλάδο Παραγωγής Ζάχαρης.

Η Εταιρεία ασχολείται με την παραγωγή και την εμπορία λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης και των παραπροϊόντων της και είναι ο μοναδικός παραγωγός ζάχαρης στην χώρα μας. Λειτουργεί στα πλαίσια της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης το οποίο σημαίνει ότι η Εταιρεία ακολουθεί τους κανόνες που έχει θεσπίσει η Ε.Ε. όσον αφορά την παραγωγή και την διάθεση της ζάχαρης.

Στην Ε.Ε. παράγονται ετησίως περίπου 16 εκατ. τόνοι ζάχαρης από ζαχαρότευτλα και 1,7 εκατ. τόνοι ζάχαρης από εισαγόμενη ακατέργαστη ζάχαρη από ζαχαροκάλαμα. Η βιομηχανία ζάχαρης απασχολεί περίπου 335.000 καλλιεργητές τεύτλων και 52.000 εργαζόμενους, και αποτελεί σημαντικό κομμάτι της ευρωπαϊκής αγροτικής οικονομίας.

Η Ε.Ε. γνωρίζοντας την σημασία της βιομηχανίας ζάχαρης για τις οικονομίες των κρατών μελών, έχει θεσπίσει ένα ειδικό καθεστώς που ως στόχο έχει τα εξής:

1. να εξασφαλίζει το εισόδημα των καλλιεργητών και να προστατεύει την Ευρωπαϊκή Βιομηχανία ζάχαρης από φτηνές εισαγωγές και από τις διακυμάνσεις της τιμής της ζάχαρης σε παγκόσμιο επίπεδο.
2. τον έλεγχο της παραγωγής ζάχαρης από άποψη ποιότητας και παράλληλα την διασφάλιση της παραγωγής στον χώρο της Ένωσης.
3. να εξασφαλίσει τις ευρωπαϊκές εξαγωγές, από άποψη κόστους, προς τρίτες χώρες.
4. να εξασφαλίσει την εισαγωγή 1,7 εκατ. τόνων ζάχαρης από τρίτες χώρες με προνομιακούς όρους.
5. να εξασφαλίσει ποιοτικά προϊόντα στους Ευρωπαίους καταναλωτές σε προσιτές τιμές κάτω από φυσιολογικές συνθήκες.

Η κοινή οργάνωση της αγοράς ζάχαρης που υπάρχει στην Ε.Ε. και που περιλαμβάνει και την ισογλυκόζη, καθορίζεται με τον Κανονισμό της ΕΟΚ 1785/81 ο οποίος παρατάθηκε με το ψήφισμα 1995/96 για μια ακόμη πενταετία έως το 2000/2001, ενσωματώνοντας και τη Συμφωνία της GATT.

Η Ε.Ε. έχει επιβάλει ποσόστωση στον όγκο της παραγωγής κάθε κράτους μέλους στα πλαίσια της οποίας μπορεί να προσδιορίσει την τιμή παρέμβασης.

Η ποσόστωση για την Ελλάδα είναι συνολικά 319.000 τόνοι, δηλαδή 290.000 τόνοι για ποσόστωση Α και 29.000 τόνοι για ποσόστωση Β. Η ποσόστωση Β είναι η επιπλέον ποσόστωση που παραχωρεί η Ε.Ε. στα κράτη μέλη ανάλογα με την εξειδίκευση των καλλιεργειών τους και την παραγωγικότητά τους.

Η Ε.Ε. πραγματοποιεί εισαγωγές 1,7 εκατ. τόνων κάθε χρόνο σε προνομιακούς όρους που προορίζονται για εργοστάσια ραфинаρίσματος στην Ευρώπη.

Πίνακας 3.1: Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται τα στοιχεία της παραγωγή ζάχαρης (σε τόνους) στις χώρες της Ε.Ε. καθώς και ο αριθμός των παραγωγικών μονάδων που συμμετείχαν ανά έτος κατά την περίοδο 1998/1999 - 2000/2001.

Χώρα	1998/1999		1999/2000		2000/2001	
	παραγωγή	μον	παραγωγή	μον	παραγωγή	μον
Αυστρία	466.636	3	477.208	3	387.403	3
(από μελάσα)	23.800		23.804		23.800	
Βέλγιο	793.784	8	1.091.175	8	941.692	8
Δανία	531.426	4	552.244	4	533.143	3
Φινλανδία	120.177	3	166.725	2	153.227	2
(από μελάσα)	5.900		0		0	
Γαλλία	4.293.000	40	4.521.570	37	4.232.738	35
Γερμανία	4.004.736	34	4.379.998	32	3.340.886	31
(από μελάσα)	19.000		20.800		18.226	
Ελλάδα	200.000	5	231.722	5	367.586	5
Ιρλανδία	219.062	2	218.862	2	207.000	2
Ιταλία	1.596.000	23	1.705.212	22	1.551.755	21
Ολλανδία	825.000	5	1.118.000	5	1.042.000	5
Ισπανία	1.149.000	15	1.097.000	15	1.097.000	15
από ζαχαροκάλαμο	9.000		8.000		7.000	
Σουηδία	399.400	3	430.462	3	411.577	3
Ηνωμένο Βασίλειο	1.439.075	9	1.547.679	9	1.325.486	9
Πορτογαλία			75.393	1	56.133	1
ΣΥΝΟΛΟ	16.094.996	154	17.665.854	148	15.696.652	143

Πηγή: Ματάμης, Δ., 2005

3.2 Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα.

Η καλλιέργεια ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα ακολουθεί ανοδική πορεία. Το 1970, η παραγωγή ζάχαρης έφθασε τους 173.000 τόνους, καλύπτοντας τις βασικές ανάγκες της χώρας, ενώ παράλληλα εξήγαγε 52.000 τόνους μελάσας σε χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Το 1972, ιδρύθηκε το εργοστάσιο ζάχαρης στη Ξάνθη με δυναμικότητα επεξεργασίας 3.000 τόνους ζαχαρότευτλα ανά 24ωρο. Το 1975 άρχισε τη λειτουργία του το πέμπτο εργοστάσιο της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης στην Ορεστιάδα, με δυναμικότητα επεξεργασίας 3.000 τόνους ανά 24ωρο.

Η συνολική έκταση που καλλιεργείται με ζαχαρότευτλα στη χώρα μας σήμερα, κυμαίνεται γύρω στις 500.000 στρέμματα το χρόνο. Παράγονται 2.800.000 τόνοι ζαχαρότευτλων ετησίως και η παραγωγή ζάχαρης ανέρχεται στους 320.000 τόνους.

Η επέκταση της καλλιέργειας των ζαχαρότευτλων βοήθησε και στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας. Τα υπολείμματα της καλλιέργειας (φύλλα, κορυφές) και τα υποπροϊόντα της βιομηχανίας πούλπα και μελάσα αποτελούν εξαιρετικές ζωοτροφές.

Η καλλιέργεια ζαχαρότευτλων, θεωρείται μία από τις πιο ανταγωνιστικές καλλιέργειες για τον Έλληνα αγρότη. Με τον έλεγχο και την κεντρική ευθύνη της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης, η οποία παρέχει την απαιτούμενη στήριξη στους καλλιεργητές έγιναν μεγάλα βήματα προόδου, με αποτέλεσμα την παραγωγή προϊόντων που ικανοποιούν τόσο τους καλλιεργητές, τους καταναλωτές και την Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης².

3.3 Η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων παγκοσμίως.

Το 1605, ο Γάλλος γεωπόνος Oliver De Serres, έκανε την πρώτη επιστημονική παρατήρηση ότι τα τεύτλα περιέχουν ζάχαρη, η οποία μέχρι τότε ήταν γνωστή μόνο από τα ζαχαροκάλαμα.

Το 1747 ο Γερμανός χημικός Andrew Marggraf κατάφερε να πάρει κρυσταλλική ζάχαρη χρησιμοποιώντας φέτες ριζών ζαχαρότευτλων τις οποίες επεξεργαζόταν καταλλήλως.

Οι επόμενες προσπάθειες αποσκοπούσαν, όχι μόνο στην βελτίωση της τεχνικής μεθόδου εξαγωγής της ζάχαρης, αλλά και στην δημιουργία διαφόρων ποικιλιών ζαχαρότευτλων που να περιέχουν μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης.

Με την πάροδο των χρόνων και την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της επιστήμης, η ανάπτυξη ήρθε και στην καλλιέργεια ζαχαρότευτλων. Κατάφεραν να αντιμετωπιστούν διάφορα προβλήματα με αποτέλεσμα την ποσοτική αύξηση της παραγωγής και την καλύτερευση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων.

Την σημερινή εποχή τα ζαχαρότευτλα καλύπτουν περίπου 20 εκατομμύρια στρέμματα σε ολόκληρη την Ευρώπη και η παραγωγή ζάχαρης κυμαίνεται μεταξύ 15 και 18 εκατομμυρίων τόνων το χρόνο. Η Γαλλία και η Γερμανία παράγουν τις περισσότερες ποσότητες ζάχαρης της Ευρώπης και συνολικά σε ευρωπαϊκό επίπεδο λειτουργούν 140 εργοστάσια επεξεργασίας ζάχαρης.

Η Βραζιλία και η Ινδία διεκδικούν την πρώτη θέση σε παραγωγή ζάχαρης παγκοσμίως, με 15% της παγκόσμιας προσφοράς και οι δύο. Η παγκόσμια παραγωγή ζάχαρης ανέρχεται σε 120 εκατομμύρια τόνους.

3.4 Στατιστικά στοιχεία για την βιομηχανία ζάχαρης στην Ε.Ε.

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται ορισμένα στατιστικά στοιχεία για το εμπόριο ζάχαρης στις χώρες της Ε.Ε.

Πίνακας 3.2: Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι εισαγωγές και οι εξαγωγές (σε ευρώ) της ζάχαρης των χωρών μελών της Ε.Ε. όπως μπορούμε να δούμε από τα στατιστικά στοιχεία την πρωτιά στις εισαγωγές για το 2005 την είχε η Γαλλία ενώ στις εξαγωγές τη πρωτιά την είχε η Γερμανία.

Ε.Ε. (2005)	Εισαγωγές (1000 ευρώ)	Εξαγωγές (1000 ευρώ)
Αυστρία	141.017.810	251 651.260
Βέλγιο	732.069.370	740 143.200
Κύπρος	2.646.600	16 457.410
Τσεχία	200.108.010	107 570.860
Δανία	143.607.390	137 921.350
Εσθονία	9 253.860	36 840.890
Φιλανδία	62.798.950	63 641.510
Γαλλία	1.733.342.910	619 675.680
Γερμανία	93 0709.780	1 054 745.560
Ελλάδα	16 110.150	61 371.950
Ουγγαρία	93 092.480	56 012.920
Ιρλανδία	130 918.090	159 363.810
Ιταλία	183 398.730	459 816.020
Λετονία	13 421.860	21 194.690
Λιθουανία	24 219.220	36 683.350
Λουξεμβούργο	2 040.170	19 869.130
Μάλτα	248.970	9 583.270
Ολλανδία	641 228,480	487 227.650
Πολωνία	175 489.660	105 031.950
Πορτογαλία	49 982.030	55 057.420
Σλοβακία	89 839.680	69 524.480
Σλοβενία	32 650.490	23 643.410
Ισπανία	239 972.560	366 724.940
Σουηδία	69 632.530	164 400.220
Ηνωμένο Βασίλειο	377 057.050	592 159.880
Σύνολο	6 107 290.430	5 830 079.440

Πηγή: www.europa.eu.int

Η Ελλάδα σε σχέση με μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες παρουσιάζει μικρό ποσοστό εξαγωγών και εισαγωγών ενώ η χώρα που βρίσκεται στην τελευταία θέση στις εισαγωγές και στις εξαγωγές ζάχαρης είναι η Μάλτα.

Σχετικά με την ποσότητα ζάχαρης που εισάγει η κάθε χώρα της Ε.Ε. παρατηρούμε ότι, για το 2005, η Γαλλία βρίσκεται στην πρώτη θέση και ακολουθεί η Γερμανία στην δεύτερη και το Βέλγιο στην τρίτη

Πίνακας 3.3. Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι ποσότητες ζάχαρης που εισάγει η κάθε χώρα της Ε.Ε εκφρασμένη σε κιλά.

Ε.Ε. (2005)	Ποσότητα Εισαγωγών (1000 κιλά)
Αυστρία	172 244.900
Βέλγιο	1 052 925.200
Κύπρος	3 163.200
Τσεχία	234 999.200
Δανία	121 149.300
Εσθονία	10 420.000
Φιλανδία	41 927.500
Γαλλία	3 178 067.400
Γερμανία	1 329 008.700
Ελλάδα	5 865.800
Ουγγαρία	172 338.100
Ιρλανδία	113 149.700
Ιταλία	230 588.700
Λετονία	23 436.700
Λιθουανία	59 783.200
Λουξεμβούργο	1 036.700
Μάλτα	133.300
Ολλανδία	844 427.000
Πολωνία	249 023.500
Πορτογαλία	71 931.600
Σλοβακία	212 318.800
Σλοβενία	47 346.900
Ισπανία	131 655.700
Σουηδία	46 209.800
Ηνωμένο Βασίλειο	409 151.800
Σύνολο	8 763 969.900

Πηγή: www.europa.eu.int

Σχετικά με τα εργοστάσια ζάχαρης που κάθε χώρα της Ε.Ε. παρατηρούμε ότι η Πολωνία, έχει την πρωτιά και ακολουθεί η Γαλλία. Η Πολωνία είναι νέο μέλος της Ε.Ε. και μελλοντικά αναμένεται να ενισχύσει την θέση της στο εμπόριο της ζάχαρης.

Σχετικά με τις εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ζάχαρης, η Γαλλία έχει την πρώτη θέση. Η χώρα με τα λιγότερα εργοστάσια είναι η Σλοβενία και ακολουθεί η Ιρλανδία, ενώ και η Ελλάδα έχει 5 μόνο εργοστάσια και 1 εταιρία στον κλάδο της ζάχαρης^{ΗΠ1}.

Εικόνα 29: Τα 5 εργοστάσια επεξεργασίας ζαχαρότευτλων στην Ελλάδα.

1. ΛΑΡΙΣΑ



2. ΣΕΡΡΕΣ



3. ΞΑΝΘΗ



4. ΠΛΑΤΥ



5. ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ



Πίνακας 3.5: Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι εταιρίες ζάχαρης και τα εργοστάσια τις Ε.Ε.

Χώρες	Εταιρίες ζάχαρης	Εργοστάσια ζάχαρης
Βέλγιο	2	6
Τσεχία	7	11
Δανία	1	3
Γερμανία	5	26
Ελλάδα	1	5
Ισπανία	3	11
Γαλλία	18	37
Ιρλανδία	1	2
Ιταλία	5	17
Λετονία	2	2
Λιθουανία	2	4
Ουγγαρία	3	5
Ολλανδία	2	5
Αυστρία	1	3
Πολωνία	5	43
Πορτογαλία	4	4
Σλοβενία	1	1
Σλοβακία	3	5
Φιλανδία	1	3
Σουηδία	1	3
Αγγλία	2	7
ΕΕ-25	70	203

Πηγή: www.europa.eu.int

Πίνακας 3.6. Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι τόνοι της ζάχαρης που μεταφέρονται καθημερινά από τις χώρες της Ε.Ε. προς άλλες χώρες. Τα στατιστικά στοιχεία παρουσιάζουν τις μεταβολές μεταξύ, δύο ετών από το 1998 έως και το 2006. Σε ορισμένες χώρες τα στατιστικά στοιχεία, δεν είναι διαθέσιμα ωστόσο μπορεί να υπάρξει μια επαρκής σύγκριση μεταξύ των χωρών.

Για την τελευταία διετία όπως ήταν αναμενόμενο η χώρα με τις περισσότερες μεταφορές ζάχαρης καθημερινά είναι, η Γερμανία γεγονός που αποδεικνύεται και από τα στατιστικά των εξαγωγών των παραπάνω πινάκων. Η χώρα με τον χαμηλότερο αριθμό μετακινήσεων φαίνεται να είναι, η Πορτογαλία.

Ωστόσο αυτό που διαπιστώνεται είναι ότι, η βιομηχανία ζάχαρης στην Ε.Ε. χαρακτηρίζεται από έντονη κινητικότητα σε καθημερινή βάση με την Ε.Ε. να έχει ένα μεγάλο μερίδιο της αγοράς ζάχαρης σε παγκόσμιο επίπεδο^{ΗΠ2}.

	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
Αυστρία	32 191	34 290	35 588	36 015	36 768	36 739	38 143	40 055
Βέλγιο	70 244	81 773	81 773	79 911	81 271	80 073	64 559	60 019
Τσεχία	N/A	N/A	40 800	41 150	41 106	45 034	44 200	43 469
Δανία	38 631	39 892	34 239	30 555	29 353	28 705	28 636	29 616
•Οιλανδία	16 070	13 458	13 392	13 372	12 629	12 535	13 382	14 198
Γαλλία	401 000	334 878	387 000	400 000	401 230	389 400	325 600	324 000
Γερμανία	313 880	307 862	313 650	306 335	292 624	290 054	288 760	289 322
Ελλάδα	28 386	30 350	34 870	31 171	29 881	29 989	30 657	30 342
Ουγγαρία	N/A	N/A	42 177	46 652	40 396	39 116	32 388	33 870
Ιρλανδία	17 470	17 800	16 300	16 502	17 500	17 500	17 538	N/A
Ιταλία	184 000	181 110	170 133	154 842	141 385	142 730	155 414	105 000
Λετονία	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Λιθουανία	N/A	N/A	11 280	11 860	11 870	11 880	12 310	8 995
Ολλανδία	54 130	N/A	73 475	73 317	75 237	72 072	75 623	52 911
Πολωνία	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	188 992	152 780	148 130
Πορτογαλία	N/A	4 135	4 552	3 407	3 566	5 418	5 916	6 022
Σλοβακία	N/A	N/A	15 598	16 227	15 447	15 096	16 286	17 100
Σλοβενία	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ισπανία	105 000	105 000	106 000	102 000	102 000	90 000	90 000	90 000
Σουηδία	25 774	27 493	28 042	24 839	24 382	25 640	25 848	26 224
Ελβετία	14 848	15 680	16 241	15 554	15 919	15 926	16 478	17 400
Αγγλία	71 234	71 849	69 473	55 592	57 826	56 382	58 585	60 466
E. E. - 15	1 358 010	1 249 890	1 368 487	1 327 858	1 305 652	1 277 237	N/A	N/A
E.E - 25	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	1 577 355	1 476 625	1 379 739

Πηγή: www.eurosugar.org

3.5 Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε.

Η εταιρεία "Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε." με διακριτικό τίτλο "Ε.Β.Ζ. Α.Ε.", ιδρύθηκε το 1960 βάση του (ΦΕΚ 153/9.5.1960) και έχει έδρα τον Δήμο Θεσσαλονίκης όπου βρίσκονται και τα κεντρικά της γραφεία.

Στα Κεντρικά Γραφεία έχουν την έδρα τους το Διοικητικό Συμβούλιο, η Γενική Διεύθυνση και οι επιτελικές Διευθύνσεις και Υπηρεσίες της "Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης Α.Ε."

Η Εταιρεία είναι καταχωρημένη στα Μητρώα Αωνόμων Εταιρειών του Υπουργείου Ανάπτυξης, με αριθμό Μ.Α.Ε. 8246/ 62/ Β/ 86/ 61.

Αρχικά η διάρκεια της Εταιρείας είχε οριστεί σε 30 χρόνια μέχρι 31/12/1990 ενώ από την 1/1/1991 παρατάθηκε για 20 ακόμη χρόνια μέχρι την 31/12/2010. Η διάρκεια της Εταιρείας μπορεί να παρατείνεται μετά από απόφαση της Γενικής Συνέλευσης των Μετόχων.

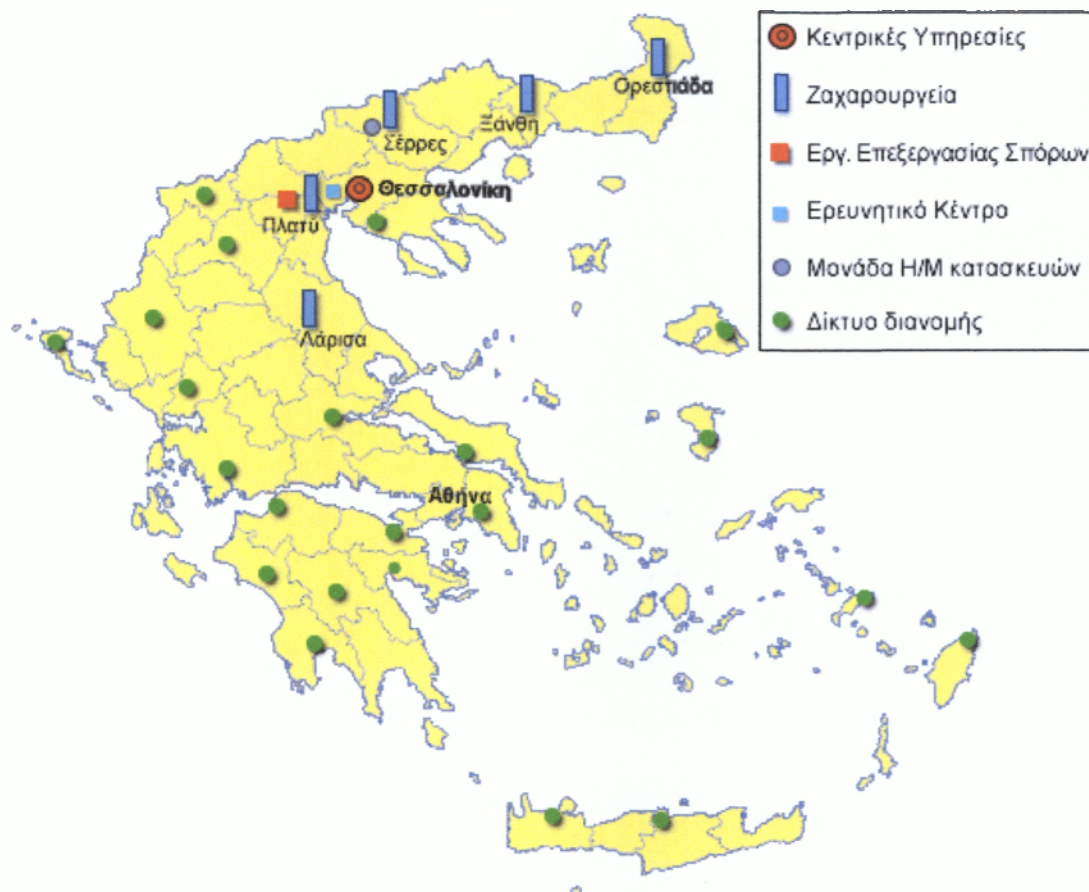
Σύμφωνα με το καταστατικό της εταιρίας ο βασικός στόχος της είναι η ίδρυση, ο εξοπλισμός, η εκμετάλλευση και λειτουργία Εργοστασίων Ζάχαρης. Άλλοι σημαντικοί σκοποί είναι:

1. Ίδρυση, εξοπλισμός και εκμετάλλευση εργοστασίων παραγωγής ζάχαρης και κάθε είδους γλυκαντικών ουσιών αμύλου, αμυλούχων, αλκοόλης και γενικότερα προϊόντων ζύμωσης και σχετικών προϊόντων, καθώς επίσης και προϊόντων μεταποίησης των παραπάνω προϊόντων, ως και επεξεργασίας παραπροϊόντων και κτηνοτροφών.
2. Παραγωγή και επεξεργασία πολλαπλασιαστικού υλικού ζαχαρότευτλων, καθώς και άλλων φυτών.
3. Παραγωγή των πρώτων υλών των εργοστασίων της Εταιρείας.
4. Ανάπτυξη αυτοδύναμου δικτύου προώθησης προϊόντων.
5. Κατασκευή, συναρμολόγηση και επισκευή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των εργοστασίων της Εταιρείας και γεωργικών μηχανημάτων.

6. Διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας σε όλους τους τομείς δραστηριότητας της Εταιρείας.
7. Εμπορία και τυποποίηση των ανωτέρω προϊόντων, παραπροϊόντων, πρώτων υλών, πολλαπλασιαστικού υλικού, γεωργικών προϊόντων, μηχανημάτων κλπ.
8. Ίδρυση μονάδας παραγωγής, επεξεργασίας, μεταποίησης και εμπορίας πάσης φύσεως ζωοτροφών.
9. Παροχή υπηρεσιών σε τρίτους, όπως σύνταξη μελετών, παροχή τεχνικής βοήθειας, εκμετάλλευση ειδικής τεχνολογίας (ευρεσιτεχνίες, τεχνογνωσία κλπ.).
10. Ανάπτυξη αγροτοβιομηχανικών δραστηριοτήτων στην Ελλάδα και το εξωτερικό, ως και σύσταση θυγατρικών Εταιρειών για την εμπορία ζάχαρης, παραπροϊόντων της, αγροτοβιομηχανικών και λοιπών προϊόντων.

Για την επίτευξη των παραπάνω σκοπών η Εταιρεία έχει το δικαίωμα να ιδρύει εταιρείες οποιασδήποτε μορφής, οι οποίες θα τελούν υπό την έγκριση της Γενικής Συνέλευσης των Μετόχων. Επίσης σημειώνεται ότι κατά την τελευταία πενταετία δεν έχει επέλθει καμία μεταβολή στον σκοπό της Εταιρείας².

Εικόνα 30: Η γεωγραφική κατανομή των λειτουργικών μονάδων της εταιρείας φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Η εταιρεία "Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε.", είναι ο μοναδικός παραγωγός ζάχαρης στην Ελλάδα και κατέχει μια σημαντική θέση μεταξύ των μεγαλύτερων βιομηχανιών ζάχαρης στην Ευρώπη.

Επίσης, αποτελεί την πιο σημαντική γεωργική βιομηχανία της χώρας, αφού πάνω από 20.000 τευτλοπαραγωγοί εξαρτούν το εισόδημα τους από την λειτουργία της.

Βασική δραστηριότητα της Εταιρείας είναι η παραγωγή και η εμπορία ζάχαρης, καθώς και η εμπορία των παραπροϊόντων της ζάχαρης.

Η Εταιρεία παράγει λευκή κρυσταλλική ζάχαρη, ενώ κατά την διαδικασία της παραγωγής προκύπτει μια σειρά από παραπροϊόντα, τα οποία ύστερα από κατάλληλη επεξεργασία διατίθενται στην αγορά όπως προαναφέρθηκε.

Συγκεκριμένα τα προϊόντα που παράγει ή εμπορεύεται η Εταιρεία είναι τα εξής:

1. Λευκή Κρυσταλλική Ζάχαρη
2. Μελάσα
3. Ζαχαρόπιτα
4. Νωπός Πολτός
5. Τευτλόσπορος

Η λευκή κρυσταλλική ζάχαρη, είναι το βασικό προϊόν της Εταιρείας, και για να καλύψει τυχόν επιπλέον ζήτηση πραγματοποιεί και εισαγωγές ζάχαρης από χώρες της Ε.Ε.

Επίσης η Εταιρεία, εισάγει και εμπορεύεται ζάχαρη για ενεργητική τελειοποίηση, η οποία χρησιμοποιείται από τις κονσερβοποιίες. Το προϊόν της ζάχαρης που παράγει η Εταιρεία είναι από τα καλύτερα ποιοτικός στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η μελάσα, είναι παραπροϊόν της ζάχαρης και χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή οινοπνεύματος, ζυμών και ζωοτροφών.

Η ζαχαρόπιτα, είναι ζωοτροφή και παρασκευάζεται από ξηρό πολτό (παραπροϊόν της ζάχαρης) με την προσθήκη μελάσας.

Η Νουτρίκα 135, είναι ζωοτροφή, που χρησιμοποιείται για την πάχυνση μοσχαριών και παρασκευάζεται από ξηρό πολτό και μελάσα, με προσθήκη ιχνοστοιχείων και βιταμινών.

Ο νωπός πολτός, είναι ζωοτροφή με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε νερό από ότι η ζαχαρόπιτα.

Η Εταιρεία, επίσης, αναπτύσσει δραστηριότητα και στην παραγωγή τευτλοσπόρου ζαχαρότευτλων που ύστερα από την κατάλληλη επεξεργασία πωλεί στους καλλιεργητές τεύτλων και ένα μέρος το εξάγει σε σπορο-παραγωγικούς Οίκους του εξωτερικού.

Για τον σκοπό αυτό η Εταιρεία διαθέτει στο Πλατύ σύγχρονη μονάδα επεξεργασίας και κουφετοποίησης του σπόρου. Επίσης στις εγκαταστάσεις της Εταιρείας στη Σίνδο Θεσσαλονίκης, λειτουργεί Ερευνητικό Κέντρο Γενετικής και

Βελτίωσης ποικιλιών, όπου αναπτύσσονται ποικιλίες σπόρων κατάλληλες για τις συνθήκες της ελληνικής τευτλοκαλλιέργειας.

Για να μπορεί η Εταιρεία να ελέγχει πλήρως την ποιότητα των τεύτλων που προμηθεύεται, εκτός από του σπόρους που διαθέτει στους παραγωγούς, αναλαμβάνει και την διενέργεια των απαραίτητων ψεκασμών για την φυτοπροστασία καθώς και κάθε άλλη υπηρεσία που θα εξυπηρετούσε την ποιότητα της παραγόμενης πρώτης ύλης.

Παράλληλα, το σωστά οργανωμένο και καταρτισμένο δίκτυο γεωπόνων και τεχνικών που διαθέτει είναι πάντα κοντά στον τευτλοπαραγωγό και του προσφέρει τις απαραίτητες συμβουλές για την πραγματοποίηση μιας παραγωγικής και ποιοτικής σοδειάς.

Με τον τρόπο αυτό, η Εταιρεία ελέγχει την διαδικασία της τευτλοκαλλιέργειας σε όλα τα στάδια από την σπορά - φυτοπροστασία ως και συγκομιδή, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο όσο το δυνατόν καλύτερης ποιότητας ζαχαρότευτλα².

3.6 Ευρωπαϊκή Μεταρρύθμιση στον τομέα της ζάχαρης.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην Κοινή Οργάνωση Αγοράς, για τη ζάχαρη πρότεινε εκτενείς μεταρρυθμίσεις προκειμένου να βελτιώσει τον τομέα της ζάχαρης, ο οποίος είναι πολύ ανταγωνιστικός παγκοσμίως.

Οι αλλαγές αυτές υποστηρίχτηκε ότι θα επιτύχουν την τόνωση της ανταγωνιστικότητας και του προσανατολισμού προς την αγορά του τομέα της ζάχαρης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ την ίδια στιγμή θα δημιουργήσουν εγγυήσεις για ένα μακροπρόθεσμα βιώσιμο μέλλον, ενώ θα ενισχύσουν τη θέση της Ε.Ε. στον γύρο των διαπραγματεύσεων για το παγκόσμιο εμπόριο ζάχαρης.

Επίσης, μέσω αυτών των μεταρρυθμίσεων θα επιτευχθεί ο εκσυγχρονισμός του ισχύοντος συστήματος, το οποίο παρέμεινε σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητο για 40 περίπου χρόνια.

Το νέο αυτό σύστημα θα εξακολουθήσει να παρέχει προτιμησιακή πρόσβαση στην ευρωπαϊκή αγορά ζάχαρης, για τις χώρες που είναι αναπτυσσόμενες σε ελκυστική τιμή η οποία θα είναι αρκετά υψηλότερη από τα επίπεδα που ισχύουν στη διεθνή αγορά.

Οι χώρες της Αφρικής, της Καραϊβικής και του Ειρηνικού, που είναι παραδοσιακοί εξαγωγείς ζάχαρης στην Ε.Ε., θα επωφεληθούν από ένα πρόγραμμα ενισχύσεων, το οποίο επίσης έχει εγκρίνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Οι μεταρρυθμιστικές προτάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής περιλαμβάνουν:

1. Την συνολική περικοπή, σε δύο στάδια, κατά 39% της τιμής για τη λευκή ζάχαρη.

2. Την αποζημίωση στους παραγωγούς για το 60% της περικοπής της τιμής μέσω καταβολής αποσυνδεδεμένης ενίσχυσης, η οποία θα συνδεθεί με την τήρηση περιβαλλοντικών προτύπων και προτύπων για τη διαχείριση της γης και θα προστεθεί στην ενιαία ενίσχυση ανά εκμετάλλευση.

3. Ένα καθεστώς εκούσιας αναδιάρθρωσης, που θα έχει διάρκεια τέσσερα χρόνια ώστε να ενθαρρυνθεί η απόσυρση των λιγότερο ανταγωνιστικών παραγωγών από τον τομέα

4. Την κατάργηση της κρατικής παρέμβασης.

Το πρόγραμμα ενισχύσεων προς τις χώρες της Ανατολικής και Κεντρικής Ευρώπης θα προβλέπει ποσό 40 εκατ ευρώ για το 2007 και θα προετοιμάσει το έδαφος για περαιτέρω συνδρομή.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ελπίζει στην επίτευξη πολιτικής συμφωνίας, επί των προτάσεων αυτών στο Συμβούλιο Γεωργίας.

Η ριζική μεταρρύθμιση της πολιτικής στον τομέα της ζάχαρης είναι, η μόνη επιλογή προκειμένου να υπάρξει ανάπτυξη στον τομέα. Δεν θα μπορούσε να μην ληφθεί καμία ενέργεια αφού κάτι τέτοιο όμως θα σήμαινε τον αφανισμό του ευρωπαϊκού τομέα της ζάχαρης.

Οι παραγωγοί ζάχαρης της Ε.Ε. με τις μεταρρυθμίσεις αυτές θα καταφέρουν να πετύχουν ένα ανταγωνιστικό μέλλον, μόνον εφόσον λάβουν τα απαραίτητα μέτρα και ενεργήσουν αποφασιστικά για τις προκλήσεις που θα έχουν να αντιμετωπίσουν.

Ουσιαστικά αυτές οι μεταρρυθμίσεις προσφέρουν ένα μακροπρόθεσμο, σταθερό ορίζοντα προγραμματισμού με ένα γενναϊόδωρο ταμείο αναδιάρθρωσης για την ενθάρρυνση των λιγότερο ανταγωνιστικών παραγωγών προκειμένου να εγκαταλείψουν τον τομέα αυτό και για να αντιμετωπίσουν τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις της διαδικασίας αναδιάρθρωσης.

Παράλληλα, επιδιώκεται η διατήρηση των προτιμησιακών σχέσεων με τους παραδοσιακούς προμηθευτές στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η αγορά μας θα συνεχίσει να είναι ελκυστική για τους παραγωγούς ζάχαρης.

Είναι κατανοητό ότι η μεταρρύθμιση του τομέα της ζάχαρης της Ε.Ε, αποτελεί μία σοβαρή πρόκληση για πολλούς από τους εταίρους στις χώρες της Ανατολικής και Κεντρικής Ευρώπης. Το προτεινόμενο καθεστώς βοήθειας θα τους εξασφαλίσει ομαλή μετάβαση, στο πλαίσιο μιας τοπικής στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη.

Τα αίτια της μεταρρύθμισης

Μετά τις μεταρρυθμίσεις της ΚΑΠ το 2003 και 2004, είναι πλέον αναγκαίο να αλλάξει και το καθεστώς της ζάχαρης με την προσέγγιση που έχει ήδη υιοθετηθεί και σε άλλους τομείς.

Η μεταρρύθμιση του τομέα της ζάχαρης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα εισοδήματα των παραγωγών, τα συμφέροντα των καταναλωτών και την κατάσταση της μεταποιητικής βιομηχανίας. Η μεταρρύθμιση επίσης θα πρέπει να βασίζεται στην ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας ζάχαρης της ΕΕ, να βελτιώσει τον προσανατολισμό της προς την αγορά και να επιτύχει μία βιώσιμη ισορροπία της αγοράς σε συμφωνία με τις διεθνείς δεσμεύσεις της ΕΕ.

Η Επιτροπή έχει εξετάσει με λεπτομέρεια την αγορά της ζάχαρης και έχει προβεί σε διαβουλεύσεις με όσο το δυνατόν περισσότερους ενδιαφερομένους. Οι εκτιμήσεις των επιπτώσεων που έχει εκπονήσει έδειξαν ότι δεν είναι πλέον δυνατή η διατήρηση της σημερινής κατάστασης.

Χωρίς αλλαγές θα πρέπει να υπάρξουν γενικευμένες δραστικές περικοπές των ποσοστώσεων οι οποίες θα επηρεάσουν αρνητικά τους περισσότερο ανταγωνιστικούς παραγωγούς και θα οδηγήσουν σε μια κατάσταση φθοράς.

Θα πρέπει να προσφερθεί μακροπρόθεσμη βεβαιότητα στους ευρωπαϊούς παραγωγούς σχετικά με τους κανόνες που πρέπει να ακολουθούν. Για το λόγο αυτό, η πρόταση μεταρρύθμισης καθορίζει το οικονομικό και νομικό πλαίσιο για τον ευρωπαϊκό τομέα της ζάχαρης μέχρι το 2015, χωρίς να προβλέπει ρήτρα αναθεώρησης.

Η Επιτροπή προτείνει σημαντική περικοπή της τιμής σε δυο στάδια, σε συνδυασμό με τη δημιουργία ενός γενναιόδωρου ταμείου αναδιάρθρωσης που θα διαρκέσει τέσσερα χρόνια.

Τρεις είναι οι βασικοί στόχοι του ταμείου αυτού:

1. Να προσφέρει τα αναγκαία κίνητρα για ενθάρρυνση των λιγότερο ανταγωνιστικών παραγωγών ώστε να αποσυρθούν από τον εν λόγω τομέα
2. Να διατεθούν χρήματα προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις από το κλείσιμο εργοστασίων
3. Να διατεθούν πόροι στις περισσότερο επηρεασμένες περιοχές ώστε να αναπτυχθούν νέες επιχειρηματικές δραστηριότητες, σχετικές με τα διαρθρωτικά ταμεία και το ταμείο αγροτικής ανάπτυξης της ΕΕ.

Επίσης θα πρέπει να δοθεί προσοχή στις ανάγκες των αναπτυσσόμενων χωρών της Αφρικής, της Καραϊβικής και του Ειρηνικού, για τις οποίες η Ευρώπη αποτελούσε ανέκαθεν μία αγορά ζωτικής σημασίας.

Ύστερα από τη μεταρρύθμιση, η Ευρώπη θα συνεχίσει να αποτελεί μία ελκυστική αγορά για ορισμένες από τις χώρες οι οποίες έχουν εγγυημένη πρόσβαση στην αγορά της ΕΕ βάσει του πρωτοκόλλου για τη ζάχαρη.

Επίσης, η Επιτροπή προτείνει ένα καθεστώς ενισχύσεων προς τις χώρες της Αφρικής, της Καραϊβικής και του Ειρηνικού (ΑΚΕ) οι οποίες εξάγουν παραδοσιακά ζάχαρη στην ΕΕ.

Ακόμα η Επιτροπή αναγνωρίζει ότι η μεταρρύθμιση αποτελεί μία σημαντική πρόκληση, όχι μόνο για τους παραγωγούς ζαχαρότευτλων και ζάχαρης της ΕΕ αλλά και για πολλούς προμηθευτές από τις χώρες της Ανατολικής και Κεντρικής Ευρώπης.

Για να ανταποκριθεί στην ποικιλία των συνθηκών στις διάφορες χώρες, το καθεστώς ενισχύσεων της Επιτροπής έχει σαν σκοπό να καλύψει ένα ευρύ φάσμα κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών δράσεων.

Βάσει του πρωτοκόλλου για τη ζάχαρη, δεκαοκτώ χώρες της Ανατολικής και Κεντρικής Ευρώπης εξάγουν ζάχαρη στην Ε.Ε. και μπορεί ότι θα θιγούν από τις περικοπές τιμών στην αγορά της ΕΕ.

Η δέσμευση λοιπόν της Επιτροπής να τις βοηθήσει στη διαδικασία προσαρμογής έχει ενσωματωθεί στην ανακοίνωσή της το 2004, και επεκτάθηκε στο "Σχέδιο Δράσης" που υποβλήθηκε στο διάλογο με τις χώρες ΑΚΕ.

Η Επιτροπή προτείνει την έναρξη εφαρμογής του καθεστώτος ενισχύσεων από το 2006, δεδομένου ότι οι επενδύσεις στις χώρες αυτές θα αυξήσουν τις πιθανότητες τους για επιτυχή προσαρμογή.

Λόγω του ότι η πολυπλοκότητα των διαδικασιών αναδιάρθρωσης και διαφοροποίησης απαιτούν διαρκή προσπάθεια, η συνδρομή για το 2006 θα ενσωματωθεί σε ένα οκταετές καθεστώς.

Για το έτος 2006 προβλέπεται αρχικός προϋπολογισμός 40 εκατ. ευρώ και για την περίοδο 2007-2013, θα εξασφαλιστεί περαιτέρω μακροπρόθεσμη συνδρομή.

Έχοντας υπόψη τις διαφορές μεταξύ των χωρών της Ανατολικής και Κεντρικής Ευρώπης, προτείνεται ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων στήριξης, που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες κάθε χώρας, οι οποίες θα έχουν από πριν επισημανθεί από τους ενδιαφερόμενους φορείς, και θα έχουν ενσωματωθεί σε μία μακροπρόθεσμη, εκτενή και βιώσιμη στρατηγική.

Τα είδη της ενίσχυσης έχουν σχεδιαστεί με ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά την αποτελεσματικότητα εφαρμογής τους και είναι τα εξής.

1. Περικοπή της τιμής κατά 39% σε μία περίοδο δύο ετών, που αρχίζει το 2006/07, ώστε να υπάρξει βιώσιμη ισορροπία στην αγορά.
2. Αποζημίωση προς τους παραγωγούς που αντιπροσωπεύει 60% της περικοπής της τιμής και ενσωμάτωση της ενίσχυσης αυτής στην ενιαία ενίσχυση ανά εκμετάλλευση και σύνδεση της καταβολής των ενισχύσεων με την τήρηση περιβαλλοντικών προτύπων και προτύπων για τη διαχείριση της γης.
3. Ισχύς του νέου καθεστώτος, συμπεριλαμβανομένης παράτασης του συστήματος ποσοτώσεων ζάχαρης, μέχρι το 2015 χωρίς να προβλέπεται ρήτρα αναθεώρησης.
4. Συγχώνευση των ποσοτώσεων 'Α' και 'Β' σε μια ενιαία ποσόστωση παραγωγής.
5. Κατάργηση του συστήματος παρέμβασης και αντικατάσταση της τιμής παρέμβασης από μια τιμή αναφοράς.
6. Εισαγωγή ενός καθεστώτος ιδιωτικής αποθεματοποίησης που θα λειτουργήσει ως δίχτυ ασφαλείας όταν η τιμή αγοράς πέσει κάτω από την τιμή αναφοράς.

7. Καθεστώς εκούσιας αναδιάρθρωσης, διάρκειας 4 ετών, για τα εργοστάσια ζάχαρης και τους παραγωγούς ισογλυκόζης και σιροπιού ινουλίνης της ΕΕ. Το καθεστώς αυτό προβλέπει μία υψηλή φθίνουσα ενίσχυση για να ενθαρρυνθεί το κλείσιμο εργοστασίων και η παραίτηση από ποσοτώσεις, αλλά και για την αντιμετώπιση κοινωνικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων αναδιάρθρωσης.
8. Η ενίσχυση αυτή θα ανέλθει σε 730 ευρώ ανά τόνο κατά το πρώτο έτος, θα μειωθεί στα 625 ευρώ για το δεύτερο έτος, σε 520 ευρώ για το τρίτο έτος και σε 420 ευρώ για το τελευταίο έτος.
9. Καταβολή συμπληρωματικής ενίσχυσης για τους παραγωγούς ζαχαρότευτλων που θα θιγούν από το κλείσιμο εργοστασίων κατά το πρώτο έτος, για τα οποία διαθέτουν δικαιώματα παράδοσης.
10. Οι ενισχύσεις αυτές θα χρηματοδοτηθούν από ένα φθίνον τέλος διάρκειας τριών ετών, που θα επιβληθεί στους κατόχους ποσοτώσεων.
11. Είναι δυνατή η καταβολή ενισχύσεων παύσης καλλιέργειας για τα ζαχαρότευτλα που καλλιεργούνται για μη εδώδιμες χρήσεις και θα είναι επίσης επιλέξιμα για την καταβολή ενίσχυσης σε ενεργειακές καλλιέργειες ύψους 45 ευρώ ανά εκτάριο.
12. Για να διατηρηθεί ένα ορισμένο ύψος παραγωγής στις χώρες που παράγουν σήμερα ζάχαρη "Γ", θα διατεθεί επιπλέον ποσότητα ενός εκατομμυρίου τόνων έναντι καταβολής εφάπαξ ενίσχυσης, η οποία αντιστοιχεί στο ποσό της ενίσχυσης αναδιάρθρωσης ανά τόνο κατά το πρώτο έτος.
13. Η ζάχαρη για τις χημικές και φαρμακευτικές βιομηχανίες, καθώς και για την παραγωγή βιο-αιθανόλης, θα εξαιρεθεί από τις ποσοτώσεις παραγωγής.
14. Αύξηση της ποσόστωσης για την ισογλυκόζη κατά 300.000 τόνους υπέρ των υπαρχουσών επιχειρήσεων παραγωγής, που θα κλιμακωθεί σε τρία έτη, με ετήσια αύξηση 100.000 τόνων².

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο κλάδος της ζάχαρης στην χώρα μας αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παραδοσιακούς κλάδους μαζί με το βαμβάκι και με τον καπνό.

Η Ελλάδα στον κλάδο της ζάχαρης δεν πραγματοποιεί πολλές εξαγωγές και εισαγωγές σε σχέση με άλλες χώρες της Ε.Ε όπως η Γερμανία και την Γαλλία ωστόσο παράγει αρκετή ποσότητα για να καλύψει την εγχώρια ζήτηση ενώ σε αρκετές περιπτώσεις εισάγει κιόλας ζάχαρη.

Η διαδικασία παραγωγής της ζάχαρης και η εξαγωγή της από το ζαχαρότευτλο είδαμε ότι είναι μια διαδικασία πολύπλοκη, χρονοβόρα και δύσκολη.

Οι παραγωγοί των ζαχαρότευτλων προκειμένου να καταφέρουν να παράγουν μεγάλες ποσότητες ζάχαρης θα πρέπει να επιδιώκουν να ακολουθούν το σωστό χρονοδιάγραμμα της παραγωγικής διαδικασίας δηλαδή να σπέρνουν, να καλλιεργούν, να συλλέγουν και να επεξεργάζονται τα ζαχαρότευτλα τους μήνες που πρέπει και να μην γίνονται αυτές οι διαδικασίες πρόωρα ή μετά από τους ενδεικτικούς μήνες.

Σε παγκόσμιο επίπεδο η παραγωγή της ζάχαρης της Ε.Ε. καθώς και το εμπόριο της έρχονται στην τρίτη θέση, ενώ τις πρώτες θέσεις παγκοσμίως τις καταλαμβάνουν η Βραζιλία και η Ινδία.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η Γερμανία και η Γαλλία εξάγουν και εισάγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες ζάχαρης ενώ υπάρχουν και χώρες όπως η Μάλτα που έχουν πολύ μικρό εμπόριο ζάχαρης.

Στην Ελλάδα υπάρχουν πέντε εργοστάσια ζάχαρης και η εταιρία που πρωτοστατεί στην παραγωγή και εμπορία προϊόντων και παραπροϊόντων ζάχαρης είναι η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης η οποία με εξειδικευμένο προσωπικό πραγματοποιεί ελέγχους σε όλα τα εργοστάσια και παράγει ποιοτικές ποσότητες ζάχαρης.

Η Ε.Ε. τα τελευταία χρόνια προωθεί μεταρρυθμίσεις στον τομέα της προκειμένου να γίνει πιο ανταγωνιστική σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι μεταρρυθμίσεις αυτές σαν στόχο έχουν να τονώσουν την αγορά και σχετίζονται με αλλαγές στην τιμή, με χρηματοδοτήσεις και με κίνητρα για νέους αγρότες.

Η Ε.Ε. αναγνωρίζει την μεγάλη ζήτηση σε γλυκαντικές ουσίες παγκοσμίως καθώς επίσης και την σπουδαιότητα του κλάδου και για τον λόγο αυτό επιδιώκει να αποκτήσει μεγαλύτερο μερίδιο στην παγκόσμια αγορά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΟΡΙΣΜΟΙ ΖΑΧΑΡΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Στην βιομηχανία ζάχαρης και κατά τη διάρκεια της παραγωγικής λειτουργίας χρησιμοποιούνται συχνά έννοιες-ορολογίες, που γίνεται προσπάθεια να εξηγηθούν εδώ στο παράρτημα, ώστε να γίνονται εύκολα αντιληπτές όταν αναφερόμαστε σε αυτές.

1. Διάλυμα

Διάλυμα είναι ένα ομογενές μίγμα, που αποτελείται από δυο ή περισσότερα καθορισμένα σώματα.

Τα διάφορα σιρόπια που κυκλοφορούν μέσα στο εργοστάσιο είναι διαλύματα που αποτελούνται από:

- i. Νερό
- ii. Ζάχαρη

Άλλες ουσίες που δεν είναι ζάχαρη και ονομάζονται «ΜΗ ΖΑΧΑΡΑ»

Κεκορεσμένο είναι ένα διάλυμα ζάχαρης όταν υπάρχει διαλυμένη ζάχαρη τόση ζάχαρη, όση ακριβώς μπορεί να διαλυθεί στη δεδομένη θερμοκρασία και στην δεδομένη ποσότητα νερού.

Διαλυτότητα ζάχαρης είναι: η ποσότητα ζάχαρης που χρειάζεται να διαλυθεί για να έχουμε κεκορεσμένο διάλυμα σε μια ορισμένη θερμοκρασία.

Ακόρεστο είναι ένα διάλυμα ζάχαρης όταν έχει διαλυμένη μικρότερη ποσότητα ζάχαρης από αυτήν που μπορεί να διαλύσει σε μια δεδομένη θερμοκρασία.

Υπέρκορο είναι το διάλυμα το οποίο περιέχει περισσότερη ζάχαρη από την ποσότητα που πρέπει να διαλύσει στην δεδομένη θερμοκρασία.

Βαθμός ή συντελεστής υπερκορεσμού είναι ο λόγος της διαίρεσης της ποσότητας ζάχαρης που βρίσκεται σε 100 μέρη νερού δια της διαλυτότητας της ζάχαρης στην θερμοκρασία του διαλύματος.

2. BRIX

Είναι το σύνολο των διαλυμένων στερεών ουσιών σε 100 gr. διαλύματος. Το BRIX μετρείται με ειδικά όργανα που λέγονται μπριζόμετρα.

Πρέπει να θυμόμαστε ότι:

BRIX=ΖΑΧΑΡΑ+ΜΗ ΖΑΧΑΡΑ

3. POL ή περιεκτικότητα επί τις % σε ζάχαρη

Όταν λέμε ότι, το POL του αραιού χυμού είναι 15 αυτό σημαίνει ότι, σε 100 γραμμάρια αραιού χυμού τα 15 γραμμάρια και τα υπόλοιπα 85 γραμμάρια είναι νερό +μη ζάχαρα

Από το POL μπορούμε να βρούμε πόση ζάχαρη μπαίνει μέσα στο εργοστάσιο, πόση βρίσκεται σε κυκλοφορία, πόση πηγαίνει στην μελάσα και γενικά να προσδιορίσουμε τις απώλειες και επέκταση την απόδοση λειτουργίας του εργοστασίου.

Το POL μετριέται με ειδικό όργανο που λέγεται ΠΟΛΩΣΙΜΕΤΡΟ ή ΖΑΧΑΡΟΜΕΤΡΟ.

4. Καθαρότητα Q

Εάν διαιρέσουμε το POL ενός χυμού, με το αντίστοιχο BRIX και το πηλίκο που θα προκύψει το πολλαπλασιάσουμε με το 100, τότε προκύπτει ένας αριθμός που εκφράζει την καθαρότητα του χυμού.

Καθαρότητα (Q) = POL χυμού/ BRIX χυμού. x 100

5. Ιμβερτοζάχαρο

Η ζαχαρόζη (κοινώς ζάχαρη) είναι μια οργανική ένωση, που αποτελείται από δυο επιμέρους χημικές ενώσεις, την γλυκόζη και την φρουκτόζη.

Εάν σε ένα διάλυμα ζαχαρόζης ρίχνουμε οξύ (δηλαδή κάνουμε διάλυμα όξινο με χαμηλό pH=3) τότε η ζαχαρόζη διασπάται στις δυο ενώσεις που την αποτελούν, τη γλυκόζη και την φρουκτόζη.

Το ισομοριακό αυτό μείγμα, των δυο παραπάνω ενώσεων καλείται ιμβερτοζάχαρο και η διάσπαση αυτής της ζαχαρόζης (σε όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον) καλείται ιμβερτοποίηση.

Κατά την παραγωγική διαδικασία αποφεύγουμε όξινο ή ισχυρώς αλκαλικό περιβάλλον, ισχυρές τοπικές υπερθερμάνσεις, καθώς και μικροβιολογικές μολύνσεις,

γιατί όλα αυτά, βοηθούν στην ιμπερτοποίηση της ζάχαρης και έτσι έχουμε μεγάλες απώλειες.

Τα τεύτλα όταν αναπτύσσονται σχηματίζουν μαζί με την ζαχαρόζη και ιμπερτοζάχαρο. Τα ελληνικά τεύτλα έχουν περίπου ιμπερτοζάχαρο 1% BRIX.

Το ιμπερτοζάχαρο των τεύτλων ή των διάφορων σιροπιών προσδιορίζεται με ανάλυση στο χημείο της ζαχαροβιομηχανίας και εκφράζεται % κατά βάρος ή ανά 100 BRIX χυμού τεύτλων.

Γενικά η παρουσία του ιμπερτοζάχαρου δεν είναι επιθυμητή και προκαλεί προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία, γιατί μετατρέπεται εύκολα σε οξέα που προκαλούν διαβρώσεις σε διάφορα μηχανήματα (αντλίες, δοχεία, αυλούς σωλήνες κλπ.)όπως επίσης αύξηση του χρώματος και αφρισμούς, ενώ τα οξέα που σχηματίζονται δημιουργούν έμμεσα άλατα που επικάθονται στους αυλούς.

Το ιμπερτοζάχαρο μπορεί να :

- i. Υπάρχει στο τεύτλο.
- ii. Σχηματίζεται στο τεύτλο μετά την εξαγωγή του από τους αγρούς, από μικροβιολογικές μολύνσεις.
- iii. Σχηματίζεται κατά την εκχύλιση στο εργοστάσιο.
- iv. Στο καθαρισμό του χυμού επιδιώκεται η απομάκρυνση του ιμπερτοζάχαρο.

6. MARK

Με τον όρο Mark εννοούμε όλα εκείνα τα συστατικά του τεύτλου, τα οποία κατά την εκχύλιση, με ορισμένη ποσότητα Θέρμου νερού και για ορισμένο χρόνο , περιμένουν ακόμα αδιάλυτα.

7. Αλκαλικότητα

Αλκαλικότητα ενός διαλύματος είναι το πόσο των βάσεων αλκαλίων σε γραμμάρια που βρίσκεται διαλυμένο σε 100 cm³ διαλύματος.

8. Χρώμα

Ένα βασικό στοιχείο για την σωστή πορεία της παραγωγικής διαδικασίας μέσα στο ζαχαουργείο αποτελεί και το χρώμα των διάφορων χυμών.

Το χρώμα ελέγχεται στο διήθημα I, στο διήθημα II, στον αραιό χυμό, στον πυκνό χυμό, στην ζάχαρη και στην μελάσα.

Ανοιχτό χρώμα στους χυμούς και στα σιρόπια σημαίνει ότι, έγινε καλός καθαρισμός των μη ζαχάρων, η μετέπειτα κρυστάλλωση των σιροπιών αυτών γίνεται ευκολότερη.

Το χρώμα μετριέται με ειδικό όργανο το οποίο ονομάζεται χρωμόμετρο.

Μετρείται σε μονάδες STAMER <ST⁰> (παλιά μονάδα) ή ICUMSA (νεότερη μονάδα).

9. Αριθμός MUS

Είναι το βάρος των πρόσφατων (τεμαχιδίων και τριμάτων των τεύτλων) που έχουν μικρότερο μήκος από 1 cm στα 100 gr τεμαχιδίων.

Ο αριθμός MUS πρέπει να είναι 3-4% και όχι μεγαλύτερος από 5%.

10. Συντελεστής διήθησης <Fk>

Ο συντελεστής Fk, είναι ένας συντελεστής που προσδιορίζει την ευκολία με την οποία διηθούνται οι λασποχυμοί των τεύτλων.

Ο προσδιορισμός του Fk, γίνεται με την συσκευή BRIEGHEL-MUELLER σε ορισμένες συνθήκες πίεσης (ελαφρό κενό), και θερμοκρασίας (65°) με ανάδευση.

Οι ικανοποιητικές τιμές του συντελεστή για την καλή απόδοση των φίλτρων πρέπει να είναι μικρότερες του -3.⁷

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ.Ε. «Εγχειρίδιο παραγωγικής διαδικασίας» Αθήνα.1994
(1α) σελ 17-32, (1β) σελ 45-69, (1γ) σελ 70-91

- 2) ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ. 2007.

- 3) ΚΑΡΑΠΑΛΚΑΚΗ. Δ & ΦΟΥΤΡΗ Φ & ΧΑΤΖΗΑΝΤΩΝΙΟΥ Δ & ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ Π .«Εισαγωγή στην τεχνολογία Σακχάρεως». Αθήνα 1976.
σελ 12-25

- 4) ΜΑΤΑΜΗΣ Δ. «Ασθένειες, εχθροί και ζιζάνια των ζαχαρότευτλων» ΤΕΙ Δ.
Μακεδονίας 2005.
σελ 17-48

- 5) ΣΦΗΚΑΣ Α. «Ειδική Γεωργία» Θεσσαλονίκη.1978.
σελ 25-50

- 6) ΤΑΣΣΙΟΠΟΥΛΟΣ Δ. «Ειδική Γεωργία», ΤΕΙ Λάρισας 2007.
(1α) σελ 19-58, (1β) σελ 70-90

- 7) ΤΣΙΡΟΣ Α & ΚΑΦΕΤΖΗΣ Π. «Βασικές έννοιες Ζαχαροβιομηχανίας»,
Ορεστιάδα 1984.
σελ 15-33

- 8) ΤΣΙΡΟΥ Α & ΚΑΦΕΤΖΗΣ Π. «Τρόπος λειτουργίας Ζαχαρουργείου»,
Ορεστιάδα 1984.
σελ 65-94

- 9) ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Π. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ Γ. «Μηχανολογικός Εξοπλισμός.
Εργοστάσιο Πλατέος» Πλατύ 1977

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΗΓΗ

- 1) www.europa.eu.int προσπελάστηκε 4/2007
- 2) www.eurosugar.org προσπελάστηκε 4/2007