

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ Σ.Τ.Ε.Γ.
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΣΕΡΡΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ
ΤΣΑΤΣΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2008

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κώστας Αναστάσιος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ	
1.1 Γενικά.....	5
1.2 Ρίζα.....	5
1.3 Φύλλα.....	6
1.4 Άνθος.....	6
1.5 Καρπός.....	7
1.6 Ανάπτυξη του καρπού.....	8
1.7 Ωρίμανση του καρπού.....	9
1.8 Φυσιολογικές ανωμαλίες του καρπού.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
ΕΛΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	
2.1 Έδαφος.....	11
2.2 Κλίμα.....	12
2.2.1 Θερμοκρασία.....	12
2.2.2 Σχετική υγρασία.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
ΣΠΟΡΕΙΑ – ΠΡΟΦΥΤΕΥΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ	
3.1 Σπόρος.....	14
3.2 Σπορεία.....	14
3.2.1 Θερμοσπορείο.....	14
3.2.2 Ψυχρό σπορείο.....	15
3.3 Φροντίδες στο σπορείο.....	15
3.4 Μεταφύτευση στο σπορείο.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	
4.1 Αμειψισπορά	18
4.2 Προετοιμασία εδάφους	18

4.3 Λίπανση	18
4.3.1 Αζωτο.....	19
4.3.2 Φώσφορος.....	19
4.3.3 Κάλιο.....	20
4.3.4 Ασβέστιο-Μαγνήσιο.....	20
4.3.5 Ιχνοστοιχεία.....	21
4.3.6 Οργανικά λιπάσματα.....	21
4.4 Σπορά στο χωράφι.....	21
4.5 Μεταφύτευση	22
4.6 Πλεονεκτήματα μεταφύτευσης	24
4.7 Καλλιεργητικές φροντίδες	26
4.8 Άρδευση.....	28
4.9 Συγκομιδή.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ – ΥΒΡΙΔΙΑ	
5.1.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά	33
5.1.2 Ποιοτικά – Τεχνολογικά χαρακτηριστικά	34
5.2 Πλεονεκτήματα υβριδίων βιομηχανικής τομάτας	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ	
ΖΙΖΑΝΙΑ – ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΕΧΘΡΟΙ	
6.1 Ζιζανιοκτονία	36
6.2 Φανερόγαμα ολοπαράσιτα.....	36
6.2.1 Οροβάγχη.....	36
6.2.2 Κουσκούτα.....	36
6.3 Μυκητολογικές ασθένειες	37
6.3.1 Περονόσπορος.....	37
6.3.2 Ωίδιο.....	38
6.3.3 Βοτρύτης.....	38
6.3.4 Αλτερναρίωση.....	39
6.3.5 Αδρομυκώσεις.....	39
6.4 Βακτηριολογικές ασθένειες	40
6.4.1 Βακτηριακό έλκος.....	40
6.4.2 Βακτηριακή στιγμάτωση.....	40

6.5 Εχθροί	41
6.5.1 Αλευρώδεις.....	41
6.5.2 Αλευρώδεις των θερμοκηπίων.....	41
6.5.3 Πράσινο σκουλήκι.....	42
6.5.4 Αφίδες.....	42
6.6 Έντομα εδάφους	43
6.7 Μύκητες εδάφους που προσβάλουν την τομάτα κι έχουν οικονομικό ενδιαφέρον.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	
ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	45
7.1 Γενικά	45
7.2 Παραλαβή – ποιοτικός έλεγχος – επεξεργασία	45
7.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά	46
7.4 Προϊόντα μεταποίησης	47
7.5 Γραμμή επεξεργασίας της τομάτας για τοματοπολτό	47
7.5.1 Τροφοδότηση-πλούσιμο.....	48
7.5.2 Διαλογή.....	48
7.5.3 Ψυχρή εναποθήκευση σπασμένης τομάτας.....	49
7.5.4 Προθέρμανση.....	49
7.5.5 Παραγωγή του χυμού-διήθηση.....	50
7.5.6 Συμπύκνωση.....	51
7.5.7 Συμπυκνωτές συνεχούς ροής.....	51
7.5.8 Παστερίωση τοματοπολτού.....	52
7.5.9 Παστεριωτές.....	53
7.6 Χειρισμοί μετά την επεξεργασία του τοματοπολτού	55
7.6.1 Γεμίσματα των κουτιών-συμπληρωματική παστερίωση.....	55
7.6.2 Εναποθήκευση-συσκευασία.....	55
7.6.3 Ασηπτική συσκευασία.....	56
7.7 Ποιοτική εκτίμηση του τοματοπολτού	56
7.8 Στάδια βιομηχανικής παραγωγής χυμού	57
7.8.1 Πολτοποίηση της τομάτας-προθέρμανση.....	57
7.8.2 Διήθηση.....	57
7.8.3 Απαέρωση.....	57

7.8.4 Ομογενοποίηση.....	58
7.8.5 Γέμισμα κουτιών-κλείσιμο-αποστείρωση.....	59
7.8.6 Εναποθήκευση.....	59
7.9 Κέτσαπ	60
7.10 Αποφλοιωμένη τομάτα	60
7.11 Τρόπος αποφλοίωσης-διαλογή κατά μέγεθος-πλύσιμο.....	61
7.12 Διαλογή-γέμισμα των κουτιών-απαέρωση-κλείσιμο.....	62
7.13 Κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα (κονκασέ)	63
7.14 Σκόνη τομάτας	63
7.15 Νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας	64
7.16 Αλλοιώσεις κονσερβοποιημένων προϊόντων τομάτας	65
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (διαγράμματα, προγράμματα και εικόνες)	66
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	81

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας είναι ευνοϊκές για την καλλιέργεια της τομάτας.

Για να σταθεί όμως η τομάτα στην αγορά, πρέπει να είναι ποιοτικά αποδεκτή. Ο μεγάλος ανταγωνισμός που δημιουργείται σήμερα, στη διάθεση των νωπών και μεταποιημένων γεωργικών προϊόντων, αντιμετωπίζεται μόνο με την υψηλή ποιότητα και τη σωστή σύγχρονη οργάνωση της εμπορίας.

Γι' αυτό η συνεχής ενημέρωση των καλλιεργητών σχετικά με την τεχνική της καλλιέργειας είναι απαραίτητη για να πετύχουμε τις μεγαλύτερες δυνατές αποδόσεις και την καλύτερη δυνατή ποιότητα του προϊόντος.

Στη χώρα μας η βιομηχανική τομάτα καλλιεργείται σε μια έκταση περίπου 130000 στρ. και δίνει μέση στρεμματική απόδοση 6,5 τόνους προϊόντος. Οι εκτάσεις κατανέμονται 25% στη βόρεια Ελλάδα (Μακεδονία – Θράκη) κατά 60% στην κεντρική Ελλάδα (Θεσσαλία – Βοιωτία) και 15% στη Πελοπόννησο. Η εγκατάσταση της καλλιέργειας με μεταφύτευση έτοιμων σποριόφυτων, κερδίζει συνεχώς έδαφος. Το ίδιο ισχύει και με τη μηχανική συγκομιδή με το χέρι.

Συγκεκριμένα στην περιοχή της Ανατολικής Μακεδονίας η επεξεργασία της τομάτας αρχίζει από τον Ιούλιο και τελειώνει τον Οκτώβριο κάθε έτους. Υπάρχουν τρία εργοστάσια βιομηχανικής επεξεργασίας της τομάτας στο νομό Σερρών. Τα εργοστάσια είναι : Αργώ Α.Ε. , Στρυμών Α.Ε. και Σέρκο Α.Ε.

Την περίοδο παραγωγής οι βιομηχανίες αυτές απασχολούν εποχικό προσωπικό, επιστημονικό και ανειδίκευτο αρκετών ατόμων, που είναι ανάλογο με την δυναμικότητα της κάθε βιομηχανίας.

Τα εργοστάσια σχεδόν όλων των επιχειρήσεων του κλάδου βρίσκονται κοντά στις περιοχές καλλιέργειας της τομάτας.

Η εργασία αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος αναφέρεται γενικά η φυσιολογία της τομάτας και οι απαιτήσεις της καθώς και η τεχνική της καλλιέργειάς της, ενώ στο δεύτερο μέρος αναφέρεται η επεξεργασία της βιομηχανικής τομάτας, τα προϊόντα της και η εμπορία.

Στην μελέτη περιλαμβάνονται 22 φωτογραφίες, 5 διαγράμματα, 7 πίνακες και 2 προγράμματα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην περιοχή του Νομού Σερρών οι εδαφολογικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για τις καλλιέργειες οπωροκηπευτικών προϊόντων . οι κυριότερες παραγωγές που καλλιεργούνται στο Νομό Σερρών είναι οι εξής :

- Σιτάρι μαλακό
- Σιτάρι σκληρό
- Κριθάρι
- Αραβόσιτο
- Ρύζι
- Καπνό
- Βαμβάκι
- Τεύτλα
- Μηδικοί
- Επιτραπέζια αμπέλια
- Αμπέλια για παραγωγή κρασιού
- Αμύγδαλα
- Ελιές

Μια από τις πιο βασικές παραγωγές στο Νομό Σερρών είναι και η βιομηχανική τομάτα. Στο Νομό Σερρών υπάρχουν τρία εργοστάσια επεξεργασίας βιομηχανικής τομάτας από τα είκοσι πέντε που υπάρχουν σε όλη την χώρα μας. Αυτά επεξεργάζονται το 40% της παραγωγής σε σύγκριση με τα άλλα είκοσι δύο εργοστάσια.

Στους παρακάτω δύο πίνακες αναφέρονται οι κυριότερες παραγωγές του Νομού Σερρών από το 1993-2002. (ο πίνακας 1 σε τόνους, ο πίνακας 2 σε στρ.).

Πίνακας 1. Παραγωγές κυριότερων κλάδων παραγωγής Νομού Σερρών 1993 – 2002 (σε τόνους)

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Μαλακό σιτάρι	25.743	14.783	43.913	22.242	13.746	9.712	6.740	6.660	5.716	6.250
Σκληρό σιτάρι	88.583	12.663	111.345	105.923	115.786	108.397	105.000	112.349	107.511	86.000
Κριθάρι	18.208	24.433	25.794	16.487	11.170	10.061	7.700	7.804	5.936	7.150
Καλαμπόκι	254.602	235.656	142.079	154.867	157.808	128.405	92.000	147.400	161.020	209.000
Ρύζι	34.861	32.579	25.826	28.515	33.736	19.199	21.055	18.458	20.461	22.216
Καπνός	7.236	8.182	8.128	7.306	7.343	6.801	7.324	7.312	7.018	7.173
Βαμβάκι	46.192	70.120	88.077	90.095	98.028	119.588	123.791	112.371	132.970	116.781
Τεύτλα	417.810	377.685	407.176	306.933	440.480	254.367	365.000	406.000	369.810	435.000
Μηδική	168.109	162.533	128.379	98.346	76.456	61.713	49.686	49.130	50.379	56.100
Βιομ. τομάτα	154.506	165.776	189.970	142.981	145.055	144.934	76.000	103.642	90.000	74.550
Αμπέλια για κρασί	2.751	3.114	5.919	3.925	3.369	3.434	3.400	3.400	5.650	3.530
Αμπέλια επιτραπέζια	5.875	5.597	3.016	5.211	5.237	5.211	4.000	5.900	8.200	6.540
Αμυγδαλιές	5.101	5.303	4.865	4.760	2.115	4.065	4.500	4.280	5.170	5.263
Ελιές	3.478	3.623	4.480	5.689	6.218	6.924	1.196	1.501	1.280	130

ΠΗΓΗ : Διεύθυνση αγροτικής ανάπτυξης Ν. Σερρών

Πίνακας 2. Εκτάσεις κυριότερων κλάδων παραγωγής Νομού Σερρών 1993 – 2002 (σε στρέμματα)

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Μαλακό σιτάρι	98.870	106.355	133.060	107.428	54.135	40.595	22.850	29.149	23.515	20.000
Σκληρό σιτάρι	618.219	557.442	516.071	514.768	518.278	488.645	496.000	489.000	549.000	580.000
Κριθάρι	72.128	80.257	96.498	78.123	43.227	39.662	30.500	28.000	28.000	30.000
Καλαμπόκι	237.199	220.521	138.225	153.757	146.325	131.043	89.095	130.000	150.000	190.000
Ρύζι	51.706	51.369	45.231	54.086	50.747	42.266	42.336	32.184	32.980	34.179
Καπνός	63.985	61.113	54.187	50.556	47.231	46.382	48.165	45.409	46.240	44.047
Βαμβάκι	148.935	192.627	259.089	293.753	309.801	383.334	407.643	400.415	385.644	348.600
Τεύτλα	74.495	63.973	20.076	52.375	68.010	48.047	60.060	68.000	56.000	58.400
Μηδική	122.564	119.740	95.587	73.910	59.391	48.900	39.515	38.800	43.000	51.000
Βιομ. τομάτα	23.848	24.822	27.850	23.588	23.756	26.322	25.725	28.000	16.300	17.750
Αμπέλια για κρασί	3.453	3.301	4.065	3.157	3.209	3.221	4.000	3.000	4.000	4.000
Αμπέλια επιτραπέζια	3.195	3.071	2.161	2.804	2.799	2.794	3.400	4.000	4.000	4.000
Αμυγδαλιές	27.399	26.935	26.323	25.285	25.266	23.949	30.150	30.150	27.620	28.490
Ελιές	16.559	17.321	18.642	22.373	24.889	45.525	45.236	45.395	53.000	52.945
Λοιπά	134.173	149.950	234.815	151.655	164.617	100.275	135.325	62.435	62.435	18.323

ΠΗΓΗ: Διεύθυνση αγροτικής ανάπτυξης Ν. Σερρών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

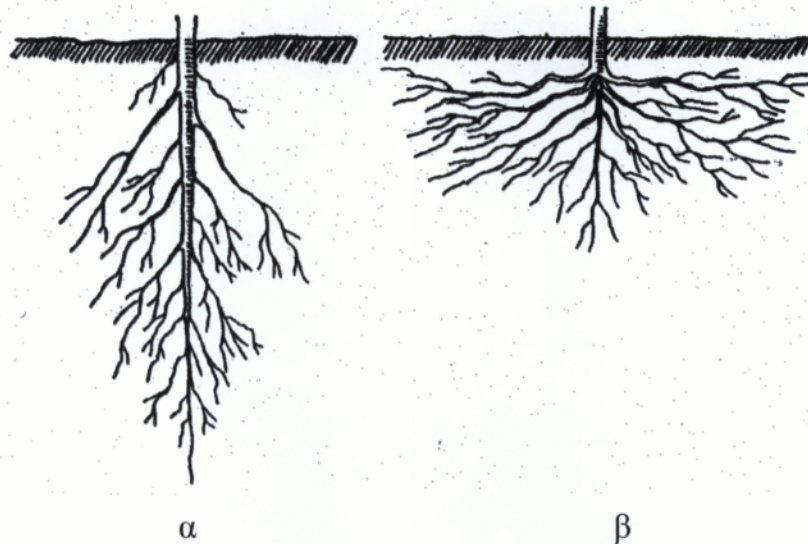
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

1.1 Γενικά

Η τομάτα (*Solanum lycopersicum*) ανήκει στην οικ. Σολανωδών (*Solanaceae*). Δεν είναι ετήσιο φυτό, αλλά έχει καταστεί τέτοιο από τις κλιματολογικές συνθήκες όπου καλλιεργείται. Στις χώρες καταγωγής (Περού και Μεξικό) από όπου έχει εισαχθεί σαν καλλωπιστικό φυτό, είναι ένα πολυετές φυτό.

1.2 Ρίζα

Το ριζικό σύστημα του φυτού, όταν η καλλιέργεια προέρχεται από σπόρο ή σπορόφυτο είναι πασσαλώδες και μπορεί να φτάσει τα 60cm βάθος, όταν αντίθετα η καλλιέργεια προέρχεται από μεταφύτευση με γυμνόριζα, η εξάπλωση των ριζών γίνεται κατά τρόπο πλάγιο και επιφανειακό χωρίς να εισχωρεί σε βάθος.



Εικ. 1. α. Φυτό σε απ' ευθείας σπορά στο χωράφι
β. Φυτό μεταφυτευμένο στο χωράφι

1.3 Φύλλα

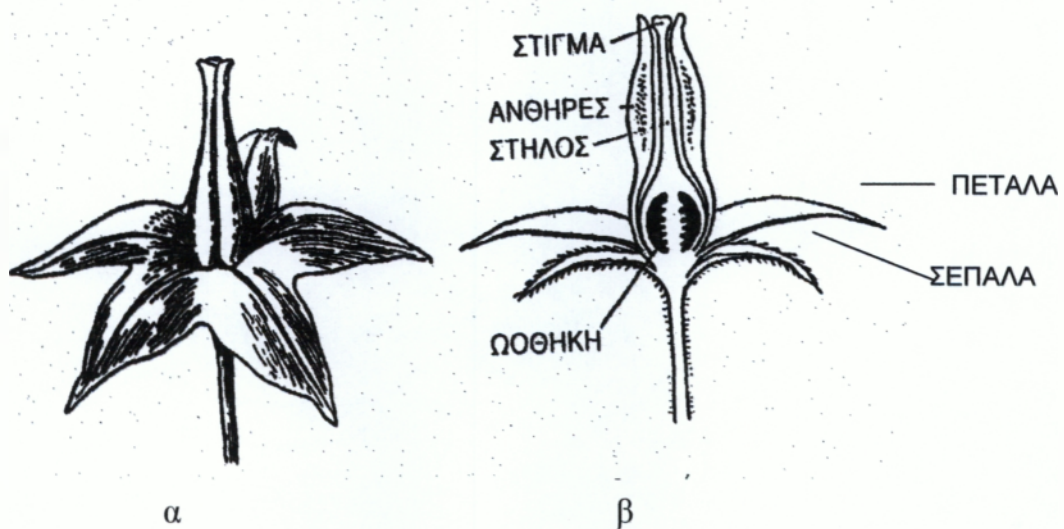
Τα φύλλα είναι σύνθετα αποτελούμενα από μικρότερα, εναλλασσόμενα, ακανόνιστα, απλά, πτεροσχιδή φυλλαράκια.



Εικ. 2. Το φύλλο είναι σύνθετο από 5–9 και 11 απλά φυλλάκια

1.4 Άνθος

Το άνθος της τομάτας είναι ερμαφρόδιτο, υπόγυνο και συνήθως έχει έξι σέπαλα και πέταλα. Τα άνθη φέρονται σε ταξιανθίες τύπου “κύματος”. Οι ταξιανθίες σχηματίζονται μεταξύ δύο γονάτων στους βλαστικούς άξονες.



Εικ. 3. α. Άνθος τομάτας

β. Άνθος στο οποίο φαίνονται όλα τα μέρη του (σέπαλα, πέταλα, στήμονες, ύπερος)

1.5 Καρπός

Ο καρπός είναι ράγα και συνίσταται από:

- Φλοιό (επικάρπιο)
- Σάρκα (μεσοκάρπιο)
- Σπόρους

Ολόκληρος σχεδόν ο καρπός της τομάτας είναι βρώσιμος, αφού η σάρκα αποτελεί το 97–98% αυτού, συμπεριλαμβανομένων των σπόρων και του φλοιού.

Το κόκκινο χρώμα του φλοιού οφείλεται στο καροτινοειδές λυκοπίνιο, μια χρωστική που μπορεί να σχηματιστεί και χωρίς την παρουσία φωτός. Η τομάτα αποτελεί ένα από τα πιο ευπρόσδεκτα συμπληρώματα τροφών, περιέχει βιταμίνες Α και C και έχει μικρή ενεργειακή αξία.

Ο χυμός της τομάτας είναι το προϊόν που παίρνεται από την σύνθλιψη του καρπού, αφού στη συνέχεια απομακρυνθούν οι σπόροι και ο φλοιός. Η μέση σύνθεση του χυμού είναι:

- 93 – 96% νερό
- 2 – 3,5% σάκχαρα (γλυκόζη και φρουκτόζη)
- 0,25 – 0,50% οξέα
- 0,7 – 1% αδιάλυτες ουσίες (πηκτίνη, κυτταρίνη)
- 0,6 – 1,2% αμινοξέα και διαλυτές πρωτεΐνες
- 0,3 – 0,6% ανόργανα στοιχεία
- 0,05 – 0,15% χλωριούχο νάτριο

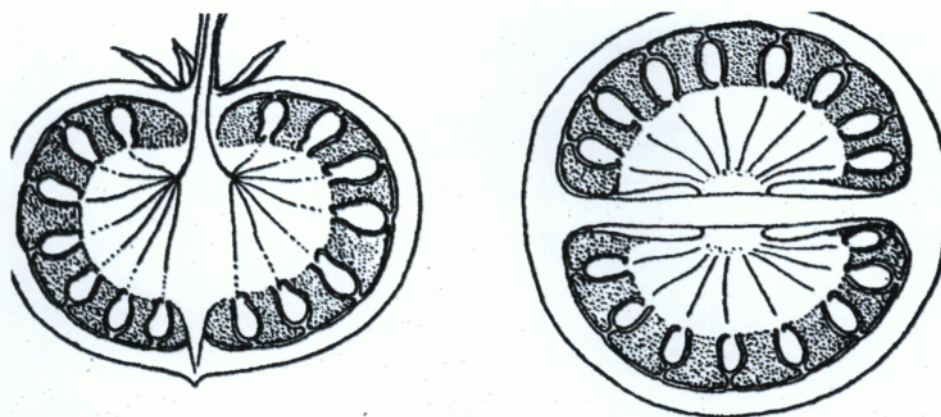
Όλες οι παραπάνω ουσίες που αιωρούνται στο νερό ή είναι διαλυμένες σ' αυτό αποτελούν το ξηρό υπόλειμμα του χυμού ή τα ολικά στερεά του, που αποτελούν το 4 – 7% του χυμού. (Μαρκάκης, 1974) Το στερεό υπόλειμμα που μετρείται με το διαθλασίμετρο και εκφράζεται σε μονάδες Βrix (κλίμακα σακχάρων) είναι ανάλογο με την εκατοστιαία περιεκτικότητα του χυμού σε διαλυτές ουσίες.

Τα σάκχαρα αποτελούν το 40 – 60% των ολικών στερεών, αποτελούνται κυρίως από γλυκόζη και φρουκτόζη.

Οι αδιάλυτες ουσίες, αποτελούν το 15–20% των ολικών στερεών. Οι πηκτίνες συνδέονται άμεσα με τη συνεκτικότητα και ελαστικότητα του καρπού.

Η τομάτα περιέχει και αρκετά αμινοξέα, με κυριότερο το γλουταμινικό.

Από τα ανόργανα στοιχεία, σε μεγαλύτερη αναλογία βρίσκεται το κάλιο και ακολουθεί το χλώριο, ενώ σε μικροποσότητες υπάρχει φώσφορος, μαγνήσιο, ασβέστιο, θείο, νάτριο και σίδηρος. Από τα παραπάνω στοιχεία, μεγαλύτερη σημασία για την παραγωγή αποφλοιωμένης τομάτας και τοματοπολτού έχει το ασβέστιο, το οποίο βρίσκεται σε ποσότητα 5 –7 g/100g.



Εικ. 4. Θέσεις των σπόρων στους χώρους των κελιών της τομάτας

Πίνακας 3. Σύσταση της τομάτας και των σπόρων της

Σύσταση της τομάτας	Χυμός 97%, Φλούδα 1%, Σπόροι 2%
Σύσταση σπόρων	Υγρασία 50-60%, οι ξηροί έχουν: νερό 7,50% λίπη 22%, αζωτούχες ουσίες 25,90%, τέφρα 6,30%, κάλι 8,60%, φωσφορικός ανυδρίτης 1,30%

Τα λίπη αντιπροσωπεύουν ένα λάδι κοκκινωπό, με δυσάρεστη οσμή και ανήκουν στην κατηγορία των λαδιών που ξηραίνονται.

1.6 Ανάπτυξη του καρπού

Ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες περιβάλλοντος, ο καρπός της τομάτας ωριμάζει μέσα σε 40 – 60 ημέρες από την καρπόδεση.

Το τελικό μέγεθος του καρπού εξαρτάται από τις εξής παραμέτρους:

- ◆ Τον αριθμό καρποφύλλων της ωοθήκης και τον αριθμό σπόρων ανά καρπόφυλλο,
- ◆ τη σειρά καρπόδεσης στην ταξιανθία και
- ◆ από τις συνθήκες περιβάλλοντος.

Η ανάπτυξη των καρπών και η συσσώρευση σακχάρων σ' αυτούς εξαρτάται από την «ποσότητα» της ηλιακής ακτινοβολίας που «δέχεται» το φυτό. Η σκίαση μειώνει το μέγεθος του καρπού.

1.7 Ωρίμανση του καρπού

Στις περισσότερες ποικιλίες η ωρίμανση συνοδεύεται από μαλάκωμα του καρπού και μεταβολές στην περιεκτικότητα σακχάρων και οξέων. Η αύξηση των σακχάρων και ορισμένων αρωματικών ουσιών σε συνδυασμό με τα οξέα προσδίδουν στον καρπό την χαρακτηριστική γεύση και άρωμα.

Περίπου δέκα ημέρες μετά την έναρξη αλλαγής του χρώματος, σχηματίζεται «ζώνη αποθήκης» μεταξύ του καρπού και του ποδίσκου, οπότε σταματά πλήρως η μεταφορά στον καρπό προϊόντων φωτοσύνθεσης και αφομοίωσης.

Η άριστη θερμοκρασία για ωρίμανση της τομάτας είναι 20 – 24°C. Σε χαμηλή θερμοκρασία (< 13°C) επιβραδύνεται ο ρυθμός ωρίμανσης του καρπού και μειώνεται η σύνθεση των χρωστικών. Η σύνθεση του λυκοπινίου σταματά και σε θερμοκρασία υψηλότερη των 30 – 32°C ενώ η σύνθεση του β-καροτινίου συνεχίζεται μέχρι περίπου τους 40°C, οπότε το χρώμα του καρπού γίνεται κίτρινο – πορτοκαλί. (Μαρκάκης, 1974) Σε θερμοκρασία υψηλότερη από 40°C ο καρπός παραμένει πράσινος γιατί εμποδίζεται η διάσπαση της χλωροφύλλης, καθώς και η σύνθεση όλων των χρωστικών που προαναφέρθηκαν. Στις περισσότερες ποικιλίες η ωρίμανση σταματά στους 10°C, οπότε εμφανίζονται χαρακτηριστικές ζημίες από το ψύχος.

1.8 Φυσιολογικές ανωμαλίες του καρπού

➤ Ξηρή κορυφή (μαύρη βούλα).

Οφείλεται στην έλλειψη νερού σε συνδυασμό με την έλλειψη ασβεστίου και εκδηλώνεται προπαντός σε ελαφρά αμμώδη εδάφη. (Γεωπονικό Τμήμα ΑΡΓΩ, 2004) Οι ιστοί στην κορυφή του καρπού γίνονται διαφανείς με φαιό χρωματισμό, στη συνέχεια σκουραίνουν και τέλος στο σημείο αυτό σχηματίζεται μια νεκρωτική πληγή.

➤ Μέσα καταπολέμησης:

Χρησιμοποίηση ειδικών λιπασμάτων με βάση το ασβέστιο, ορθολογική άρδευση.

➤ Σακούλιασμα.

Οι καρποί είναι ελαφρείς και άδειοι. Η φυσική αυτή πάθηση θεωρείται ένα γενετικό χαρακτηριστικό, όμως πολλές φορές μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη νερού και θρεπτικών στοιχείων. Στις βιομηχανικές τομάτες (παραγωγή αποφλοιωμένου) οι σακούλιασμένοι καρποί δημιουργούν προβλήματα στο γέμισμα και στη συμπλήρωση του βάρους στις διάφορες συσκευασίες.

➤ **Σκάσιμο καρπών.**

Οφείλεται στα ακαθόριστα ποτίσματα όσον αφορά το χρόνο και τις ποσότητες. Πάνω στην επιδερμίδα, η οποία χάνει την ελαστικότητα της, σχηματίζονται οριζόντια και κάθετα σκασίματα.

➤ **Πράσινη ράχη.**

Ελάττωμα στην ωρίμανση που οφείλεται κύρια σε γενετικές αιτίες.

➤ **Εγκαύματα από τον ήλιο.**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

2.1 Έδαφος

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές άριστο έδαφος για τομάτα θεωρείται το βαθύ πηλώδες με καλή στράγγιση και υψηλή γονιμότητα. Όμως πολύ ικανοποιητικές αποδόσεις λαμβάνονται και σε αμμοπηλώδη και αργίλλοπηλώδη εδάφη, στα οποία γίνεται επιμελημένη κατεργασία, άρδευση και εφαρμογή οργανικής και ανόργανης λίπανσης. (Ακουμιανάκης, 1996) Η απόδοση της τομάτας δεν είναι ικανοποιητική σε οργανικά εδάφη, γιατί η περίσσεια αζώτου που συνήθως χαρακτηρίζει τα εδάφη αυτά, ευνοεί μεν τη βλαστική ανάπτυξη όχι όμως και την καρπόδεση.

Τόσο η υπερβολική υγρασία όσο και η έλλειψη κανονικής υγρασίας του εδάφους, επιδρούν αρνητικά στην καλλιέργεια της τομάτας. Για να έχουμε επιτυχία στην καλλιέργειά μας, πρέπει:

- ✓ Να μη φυτεύουμε ή σπέρνουμε την τομάτα όταν η θερμοκρασία είναι < 10° C.
- ✓ Να μην είναι το έδαφος πολύ υγρό, γιατί θα έχουμε απώλειες φυτών και εκδήλωση ασθενειών.
- ✓ Να αποφεύγουμε τις υπερβολικές λιπάνσεις.
- ✓ Να μην επαναλαμβάνουμε στο ίδιο χωράφι την καλλιέργεια τομάτας τουλάχιστον για 2 χρόνια και να μην καλλιεργούμε τομάτα σε χωράφια που τα τελευταία 2 χρόνια έχουν καλλιεργηθεί με τομάτα, πιπεριά, μελιτζάνα, πατάτα.

Η τομάτα έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε εδαφικές συνθήκες προκειμένου να δώσει καλές αποδόσεις:

- Ως προς το pH, άριστα εδάφη είναι τα ελαφρά όξινα με όριο pH το 5,5.
- Σε ότι αφορά την εδαφική δομή υπάρχουν ποικιλίες που προσαρμόζονται σε ελαφρά και άλλες σε βαριά εδάφη. Παρόλα αυτά η τομάτα ευδοκίμει σε εδάφη με καλή αποστράγγιση, αφού η παρουσία στάσιμου νερού δυσχεραίνει την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων και σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει το θάνατο των φυτών.
- Η αλατότητα του εδάφους είναι ένα ακόμη κρίσιμο στοιχείο για την εκλογή του κατάλληλου χωραφιού. Παρουσία μεγάλης ποσότητας

λιπάσματος κοντά στις ρίζες, παρεμποδίζει τη λειτουργία τους, προκαλεί καχεκτική βλάστηση και ατροφία των ριζών.

- Ιδανικά εδάφη για την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας είναι όσα έχουν μέση σύσταση, όμως με τη διάδοση της μηχανικής συγκομιδής παρατηρείται μια μετατόπιση της καλλιέργειας σε πιο ελαφρά εδάφη.
- Τα ελαφρά ή αμμώδη εδάφη επιτρέπουν την κατεργασία τους ακόμη με βαριά μηχανήματα, αμέσως μετά από βροχόπτωση, συνήθως δεν έχουν πέτρες, οι οποίες εμποδίζουν την κίνηση των μηχανημάτων, διευκολύνουν την παραλαβή καθαρού προϊόντος και εξασφαλίζουν κάποια προώμιση της καλλιέργειας. Όμως απαιτούν περισσότερο διαθέσιμο νερό για πότισμα και προσεγμένη λίπανση (μεγαλύτερες απαιτήσεις σε κάλιο και ασβέστιο).
- Τα βαριά αργιλώδη εδάφη, αν και είναι συνήθως γόνιμα, συχνά προκαλούν ασφυξία των ριζών επειδή συγκρατούν αρκετό νερό. Για τον ίδιο λόγο θερμαίνονται αργότερα, σε σύγκριση με τα ελαφρά εδάφη, και οψιμίζουν το φυτό. Επιπλέον μπορεί να παρεμποδίσουν την έξοδο των φυταρίων, στην περίπτωση σχηματισμού επιφανειακής κρούστας. Τέλος, δημιουργούν προβλήματα στη μηχανική συγκομιδή, ιδιαίτερα όταν ο καιρός είναι βροχερός.

2.2 Κλίμα

2.2.1 • Θερμοκρασία

Η τομάτα είναι ευπαθής σε χαμηλές θερμοκρασίες. Η παρατεταμένη έκθεση του φυτού στους 6°C ή σε χαμηλότερη θερμοκρασία για μικρότερο χρονικό διάστημα προκαλεί τη νέκρωσή του.

Άριστες θερμοκρασίες για βλάστηση και άνθηση είναι: ημέρας 25–30°C και νύχτας 16–20°C. Οι άριστες θερμοκρασίες για καρπόδεση είναι 18–24°C, ενώ θερμοκρασίες κάτω από 12–13°C και πάνω από 30–32°C δυσκολεύουν την καρπόδεση ή δεν την επιτρέπουν, όπως συμβαίνει στους 40°C περίπου. Η υψηλή θερμοκρασία και ιδιαίτερα όταν αυτή συνδυάζεται με ξηρό άνεμο, δεν επιτρέπει την παραγωγή «ζωντανής» γύρης ή μειώνει τη διάρκεια ζωής της ή δυσκολεύει τη διασπορά της από τους ανθήρες και τη μεταφορά της στο στίγμα. Η παραγωγή ξηράς ουσίας από το φυτό αυξάνεται καθώς ανεβαίνει η θερμοκρασία της ρίζας. Η άριστη θερμοκρασία ρίζας για τα νεαρά σπορόφυτα είναι περίπου 30°C, όμως καθώς αναπτύσσεται το φυτό η άριστη θερμοκρασία μειώνεται. Σε θερμοκρασία ρίζας χαμηλότερη από 15°C μειώνεται σημαντικά η ανάπτυξη του φυτού.

Η ελάχιστη αποδεκτή θερμοκρασία είναι 10° C για την καλλιέργεια της τομάτας, ενώ στους 0 μέχρι -2°C, τα φυτά νεκρώνονται. Ο σπόρος φυτρώνει στους 12–13°C, όμως η άριστη θερμοκρασία για γρήγορο φύτευμα του σπόρου κυμαίνεται από 18-26°C.

Κατά την διάρκεια ανάπτυξης των φυτών, η άριστη ημερήσια θερμοκρασία είναι 23–24° C και η νυχτερινή 14°C. Θερμοκρασίες πάνω από 33°C προκαλούν μειωμένη καρπώδεση και κακό χρωματισμό των καρπών, ενώ θερμοκρασίες πάνω από 35°C διακόπτουν κάθε βλαστική λειτουργία.

Είναι επιθυμητή η ύπαρξη αυξημένης ηλιοφάνειας για το σχηματισμό καρπών με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Η τομάτα αντιδρά κατά ποικίλο τρόπο στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες: υψηλές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία ευνοούν την εμφάνιση μυκητολογικών ασθενειών. (Αγγίδη, 1996) Η παρουσία ισχυρών ξηρών ανέμων προκαλεί ανθόπτωση, εμποδίζοντας το δέσιμο. Η θερμοκρασία εξασκεί σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη των βιοχημικών φαινομένων που συνδέονται με την ωρίμανση και ιδιαίτερα στη μεταβολή των χρωστικών. Όπως είναι γνωστό, αρχικά οι τομάτες είναι πράσινες (παρουσία χλωροφύλλης), αργότερα γίνονται κιτρινωπές (εξαφάνιση χλωροφύλλης και εμφάνιση καροτινοειδών), και στη συνέχεια κιτρινοπορτοκαλιές και τελικά κόκκινες, με την αύξηση της συγκέντρωσης του λυκοπίνιου.

Ο σχηματισμός του λυκοπίνιου ευνοείται από θερμοκρασία 16–21°C και διακόπτεται σε θερμοκρασία πάνω από 30–32°C. Αντίθετα, οι υπόλοιπες κίτρινες χρωστικές μπορούν να σχηματισθούν και σε θερμοκρασία πάνω από 30°C με αποτέλεσμα οι τομάτες αντί για κόκκινο χρώμα να αποκτούν πορτοκαλί χρώμα.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο καρπός αποκτά άριστα ποιοτικά χαρακτηριστικά και ζωηρό κόκκινο χρώμα, όταν κατά την ωρίμανση του δεν εκτίθεται κατευθείαν στον ήλιο, αλλά καλύπτεται από το φύλλωμα του φυτού, η θερμοκρασία την ημέρα είναι γύρω στους 26°C και την νύχτα γύρω στους 18°C.

2.2.2 • Σχετική υγρασία

Η υψηλή σχετική υγρασία ευνοεί τη βλαστική ανάπτυξη της τομάτας μόνο σε συνθήκες υψηλής έντασης ακτινοβολίας. Η υψηλή σχετική υγρασία του αέρα μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία επίκτητων ριζών στη βάση του κεντρικού βλαστού και επίσης ευνοεί την πρόσληψη νερού από τα στομάτια των φύλλων, όμως αυτό δε συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση του υδάτινου ισοζυγίου του φυτού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΣΠΟΡΕΙΑ – ΠΡΟΦΥΤΕΥΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ

3.1 Σπόρος

Βασική προϋπόθεση για ευνοϊκό οικονομικό αποτέλεσμα στην καλλιέργεια της τομάτας είναι η εκλογή πιστοποιημένου σπόρου, της κατάλληλης ποικιλίας, ανάλογα με τον προορισμό διάθεσης της παραγωγής. Ο πιστοποιημένος σπόρος πρέπει να έχει ικανοποιητική φυτρωτική ικανότητα και δύναμη, να είναι καθαρής ποικιλίας, απαλλαγμένος από ασθένειες και να είναι απολυμασμένος.

Η τομάτα πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Είναι από τα λαχανικά που σπανιότατα δεν χρησιμοποιείται η μεταφύτευση στον πολλαπλασιασμό της και μάλιστα συχνά γίνονται 2 μεταφύτευσεις. Η μία στο στάδιο των 2 ψευδό-φυλλων ή κοτυληδόνων και η δεύτερη όταν έχει αναπτύξει 4–5 πραγματικά φύλλα.

3.2 Σπορεία

3.2.1 Θερμοσπορείο. Για πρώιμη καλλιέργεια τομάτας η σπορά γίνεται σε θερμοσπορείο, τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο ανάλογα με την εποχή που θέλουμε να φυτέψουμε τα φυτά στο χωράφι. Η εγκατάσταση του θερμοσπορείου γίνεται σε υπήνεμο και προσήλιο μέρος. Αν δεν είναι προφυλαγμένο, δημιουργούμε ένα απλό ανεμοφράκτη. Η τοποθεσία του θερμοσπορείου αν είναι δυνατόν πρέπει να αλλάξει από χρόνο σε χρόνο για αποφυγή προσβολών από μολυσμένα χώματα.

Το πλάτος του θερμοσπορείου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1,30 – 1,50 μ. Σκάπτεται το έδαφος σε βάθος 25 – 30εκ. για να γίνει ένας λάκκος που γεμίζουμε αχώνευτη κοπριά ανακατεμένη με λίγο άχυρο σε πάχος 20 – 25εκ. Σκοπός της αχώνευτης κοπριάς είναι να θερμάνει το υπόστρωμα που θα τοποθετηθεί πάνω σ' αυτή για να γίνει η σπορά. Για να αρχίσει όμως η ζύμωση της αχώνευτης κοπριάς, πρέπει πριν τοποθετηθεί στο λάκκο του σπορείου, να βραχεί και να γίνουν 2–3 γυρίσματα. Όταν διαπιστωθεί πως άρχισε να ζεσταίνεται την τοποθετούμε μέσα στο σπορείο και πάνω σ' αυτή τοποθετούμε το υπόστρωμα σε πάχος 12–15εκ.

Μετά τη σπορά καλύπτεται το σπορείο με ένα πλαστικό φύλλο. Το σπορείο κατασκευάζεται σε σχήμα ορθογώνιο ή τούνελ. Στο ορθογωνικό σχήμα χρησιμοποιούμε τελάρο ξύλινο ή μεταλλικό ή με πασσαλάκια και καλάμια κάνουμε μια πρόχειρη κατασκευή, αλλά ισχυρή για να μην παρασύρεται από δυνατό άνεμο. Η κλίση πρέπει να είναι μεσημβρινή. Στο τούνελ χρησιμοποιούμε οικοδομικές σιδερόβεργες. Εσωτερικά του σπορείου και κάτω από το πλαστικό φύλλο της

κάλυψης, προσθέτουμε ακόμη ένα στρώμα λεπτό πλαστικό, που θα στηρίζεται σε 4–5 σειρές από σύρμα λεπτό γαλβανιζέ. (Καρακατάκης, 1987) Το δεύτερο αυτό πλαστικό εκτός από την καλύτερη μόνωση που δημιουργεί, συγκεντρώνει και τα σταγονίδια που σχηματίζονται στην εσωτερική επιφάνεια του πρώτου πλαστικού φύλλου κάλυψης, για αν μην πέφτουν πάνω στα νεαρά φυτά και να δημιουργούν προβλήματα.

3.2.2 Ψυχρό σπορείο. Σε ψυχρό σπορείο σπέρνουμε Απρίλιο – Μάιο όταν η θερμοκρασία είναι ανεβασμένη, για μεσοπρώιμη και όψιμη καλλιέργεια.

Στο ψυχρό σπορείο δεν χρησιμοποιούμε θερμοστρωμή. Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία και περιποιήσεις όπως και στο θερμοσπορείο. Ανάλογα με τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, γίνεται ή όχι κάλυψη του σπορείου με πλαστικό φύλλο. Ανεξάρτητα όμως από τη μόνιμη κάλυψη, το σπορείο πρέπει να παραμένει σκεπασμένο με φύλλο πλαστικού μέχρι το φύτευμα του σπόρου για να επιτυγχάνεται καλύτερο φύτευμα.

3.3 Φροντίδες για το σπορείο

Μετά τη σπορά και μέχρι να φυτρώσει ο σπόρος, το σπορείο πρέπει να παραμείνει κλειστό. Όταν αρχίσουν να φυτρώνουν τα φυτά, πρέπει να γίνεται κανονικός αερισμός. Με τον αερισμό προσπαθούμε να ρυθμίσουμε τη θερμοκρασία του σπορείου, για να μην ανεβαίνει η θερμοκρασία μέσα στο σπορείο πάνω από 22–25°C. Γι' αυτό μέσα στο σπορείο και σε μέρος που να μην είναι εκτεθειμένο απ' ευθείας στον ήλιο τοποθετούμε ένα απλό θερμόμετρο. Τη νύχτα με συννεφιασμένο ουρανό, η κάλυψη του σπορείου με το πλαστικό είναι αρκετή, εκτός από μέρες με παγωνιά και σε ξάστερες νύχτες, που τις πρωινές ώρες δημιουργούνται παγετοί, πρέπει να καλύπτεται το σπορείο πάνω από το πλαστικό με στρώμα άχυρου, ψάθας, λινάτσας κ.τ.λ. (Γεωπονικό Τμήμα ΑΡΓΩ, 2004) Σε μέρες που δεν έχει ήλιο αερίζουμε και πάλι το σπορείο, για να αποφεύγουμε την υπερβολική υγρασία, που δημιουργείται κάτω από το πλαστικό.

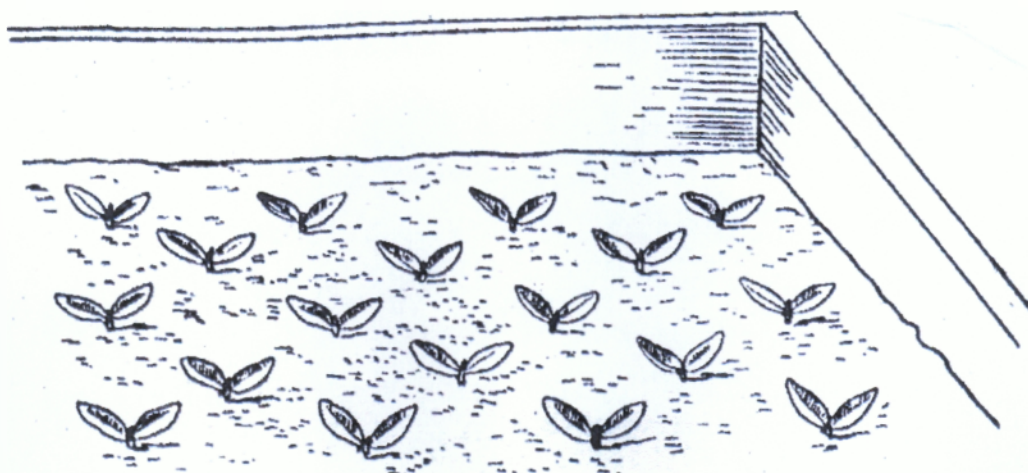
Σε περίπτωση που τα φυτά είναι πυκνά, τα αραιώνουμε για να αποφύγουμε ασθένειες και να μην γίνουν τα φυτά λεπτά και αδύνατα (να μη λελεκιάζουν). Ποτίζουμε το σπορείο, μόνο όταν διαπιστώσουμε ότι τα φυτά έχουν ανάγκη από νερό. Η υπερβολική υγρασία δημιουργεί κινδύνους εμφάνισης ασθενειών. Για να προλάβουμε τις μυκητολογικές ασθένειες ανά 8-10 μέρες ραντίζουμε ελαφρά τα φυτά με ένα μυκητοκτόνο.

3.4 Μεταφύτευση στο σπορείο

Η μεταφύτευση σε σακουλάκια ή γλαστράκια πλαστικά γίνεται για να συνεχίσουν τα φυτά την ανάπτυξη τους μέσα στο σπορείο μέχρι να αναπτυχθούν κανονικά για μεταφύτευση στην οριστική τους θέση στο χωράφι ή παραμένουν τα φυτά αραιωμένα ως έχουν μέσα στο σπορείο τους μέχρι την κανονική τους ανάπτυξη 10–15εκ.

Η μεταφύτευση των φυτών σε πλαστικά σακουλάκια ή γλαστράκια μπορεί να γίνει, όταν τα φυτά αναπτύξουν τα πρώτα πραγματικά φύλλα. Γίνεται για να διευκολύνεται η μεταφορά στο χωράφι για φύτευση με όλο το ριζικό τους σύστημα και να συνεχίζεται χωρίς διακοπή η ανάπτυξη των φυτών. (Καρακατάκης, 1987) Τα φυτά που δεν μπαίνουν σε γλαστράκια κατά την εκρίζωση τους από το σπορείο για να μεταφερθούν στο χωράφι για φύτευση, χάνουν ένα μέρος από τα ριζίδια τους και μέχρι να ξαναγίνουν κατά την οριστική φύτευση τους στο χωράφι, χάνουν λίγο χρόνο για τη συνέχιση της ανάπτυξής τους.

Για τη μεταφύτευση των φυτών σε σακουλάκια ή γλαστράκια ποτίζουμε το σπορείο, για να βγαίνουν εύκολα τα φυτά με τα ριζίδια τους και με λίγο χώμα, βοηθώντας την εξαγωγή τους με μια σπάτουλα χωρίς απότομο τράβηγμα. Γεμίζονται τα σακουλάκια ή γλαστράκια με το ίδιο χώμα του υποστρώματος ή με ξανθή ή μαύρη τύρφη, τα χτυπάμε λίγο για να καθίσει το χώμα και με φυτευτήρι κάνουμε μια τρύπα στο μέσο και τοποθετούμε το φυτό χωρίς να αναδιπλωθούν τα ριζίδια. Γεμίζεται η τρύπα με το ίδιο χώμα και πιέζεται ελαφρά. Τα σακουλάκια ή γλαστράκια πρέπει να έχουν τρύπα στη βάση τους για να στραγγίζει το παραπανίσιο νερό του ποτίσματος.



Εικ. 5. Θέσεις φυτών στο σπορείο



Εικ. 6. Στάδιο και κράτημα φυτού κατά τη μεταφύτευση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

4.1 Αμειψισπορά

Η αμειψισπορά παίζει ρόλο στη μετάδοση ή όχι σοβαρών ασθενειών, στον τρόπο προετοιμασίας του εδάφους, καθώς και στις απαιτήσεις σε λιπάσματα. Θεωρητικά επειδή η τομάτα είναι σκαλιστικό φυτό, θα πρέπει να ακολουθεί σιτηρό ή ψυχανθές. Σε καμία περίπτωση όμως δεν θα πρέπει να ακολουθεί κάποιο σολανώδες (πατάτα, μελιτζάνα, καπνό ή πιπεριά). Συνιστάται 4ετής αμειψισπορά.

4.2 Προετοιμασία εδάφους

Το χωράφι θα πρέπει να είναι κατάλληλα προετοιμασμένο για να “δεχθεί” την καλλιέργεια της τομάτας με ενσωματωμένα τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας. Η κατεργασία του εδάφους (όργωμα, δισκοσβάρια κ.τ.λ) είναι απαραίτητη εργασία για την προετοιμασία και θα πρέπει να γίνεται όταν το έδαφος είναι στο “ρόγο” του. Τέλος το έδαφος δεν πρέπει να είναι συμπιεσμένο ή πολύ “αφράτο” γι’ αυτό συνιστάται το τελευταίο πέρασμα να γίνει μια εβδομάδα πριν την απευθείας σπορά ή μεταφύτευση.

Ανάλογα με τη φυσική σύσταση του χωραφιού, με βαθιά χειμερινά οργώματα φροντίζουμε να δημιουργήσουμε καλύτερες συνθήκες υγρασίας και αερισμού του εδάφους, που διευκολύνουν την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών και την ανάπτυξη των μικροοργανισμών εκείνων που βοηθούν πολύ στην καλύτερη χρησιμοποίηση από τα φυτά των λιπαντικών στοιχείων του εδάφους. Τα χειμερινά οργώματα με τις βροχές και παγωνιές, προετοιμάζουν καλύτερα να φθάσει το έδαφος του χωραφιού στο ρόγο του.

Την άνοιξη με σβαρνίσματα, ψιλοχωματίζεται το έδαφος, εμπλουτίζεται με λιπάσματα, ζιζανιοκτόνα και εντομοκτόνα και είναι έτοιμο και κατάλληλο για τη φύτευση ή την απ’ ευθείας σπορά.

4.3 Λίπανση

Η απαιτούμενη λίπανση εξαρτάται κυρίως από τη γονιμότητα του εδάφους, τις απαιτήσεις του φυτού, τις συνθήκες περιβάλλοντος, το σύστημα αμειψισποράς, την καλλιεργητική τεχνική, καθώς και από την επιδιωκόμενη απόδοση των φυτών. Επομένως, είναι δύσκολος ο υπολογισμός των αναγκών μιας καλλιέργειας σε λίπανση και η επιλογή της λίπανσης γίνεται κρισιμότερη αν συνεκτιμηθεί το γεγονός

ότι η τομάτα είναι ένα ιδιαίτερα απαιτητικό φυτό σε θρεπτικά στοιχεία όταν επιδιώκονται υψηλές αποδόσεις.

Οι αναλύσεις εδάφους θα δώσουν τις αναγκαίες πληροφορίες για την ορθότερη εκτίμηση των ποσοτήτων των θρεπτικών στοιχείων που θα χρειασθεί να εφαρμοσθούν.

4.3.1 Άζωτο. Ιδιαίτερη σημασία αποκτά η σωστή αζωτούχος λίπανση όταν εφαρμόζεται μηχανική συγκομιδή, γιατί επιζητείται σχεδόν ταυτόχρονη ωρίμανση των καρπών και σχηματισμός μικρόσωμων φυτών. Υπερβολική αζωτούχος λίπανση προκαλεί οψίμιση και κλιμάκωση στην ωρίμανση των καρπών που γίνονται λιγότερο συνεκτικοί και ακατάλληλοι για μεταφορές. (Ντογράς, 1996) Επίσης προκαλεί ανισορροπίες που εκδηλώνονται με υπερβολική βλαστική ανάπτυξη (άρα και αυξημένες απαιτήσεις σε νερό), μεγαλύτερη ευαισθησία στις προσβολές από παθογόνα (π.χ. περονόσπορος), μείωση της παραγωγής επειδή παρατείνεται η άνθηση και μειώνεται η καρπόδεση.

Ως προς τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του καρπού, αυξημένη χορήγηση αζώτου αυξάνει τη συγκέντρωση αμινοξέων και ελαττώνει τα σάκχαρα. Οι ανάγκες σε άζωτο μεγαλώνουν όσο αυξάνεται το φυτό και αρχίζουν να σχηματίζονται καρποί, μάλιστα όσο αυξάνεται ο αριθμός και το μέγεθος των καρπών τόσο περισσότερο άζωτο θα πρέπει να έχουν στη διάθεση τους τα φυτά. Εφαρμόζεται επιφανειακά νιτρικό άζωτο (που είναι άμεσα αφομοιώσιμο) και ειδικότερα μέχρι την περίοδο της πλήρους άνθησης. Προσθήκη αζώτου μετά την έναρξη της ωρίμανσης θα πρέπει να αποφεύγεται, γιατί προκαλεί όψιμη ανάπτυξη ανθοταξιών και δεν έχει καμία επίδραση στην απόδοση. Η τροφοπενία αζώτου εκδηλώνεται με δημιουργία λεπτών βλαστών και φτωχής βλάστησης, αναστολή της αύξησης της κορυφής, μείωση του αριθμού των ανθέων στις ταξιανθίες, ανθόρροια και κιτρινοπράσινο χρωματισμό του φυτού.

Οι δόσεις που χρησιμοποιούνται είναι 9–12 μονάδες από τις οποίες τα 2/3 κατά την εγκατάσταση της καλλιέργειας και το υπόλοιπο επιφανειακά.

4.3.2 Φώσφορος. Ο φώσφορος είναι το στοιχείο κλειδί για την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας. Η αποφασιστική συμβολή του, τόσο στην παραγωγή όσο και στην ταυτόχρονη ωρίμανση των καρπών, έχει καθοριστική σημασία για τη μηχανική συγκομιδή.

Ο φώσφορος είναι απαραίτητος από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού (ριζικό σύστημα), ιδιαίτερα όμως κατά την περίοδο σχηματισμού των ανθοταξιών. Χαμηλές θερμοκρασίες και μη ικανοποιητική άρδευση μπορεί να προκαλέσουν τροφοπενία φωσφόρου στα μικρά τοματόφυτα, ακόμη και σε συνθήκες επάρκειας εδαφικού φωσφόρου. Η πολλαπλή σημασία του φωσφόρου στην θρέψη της τομάτας φανερώνεται και από τα συμπτώματα που προκαλεί η έλλειψη του: μείωση του

βλαστικού κύκλου του φυτού, μείωση του μεγέθους των καρπών και της συνολικής παραγωγής, καθυστέρηση της ωρίμανσης των καρπών, σχηματισμός βλαστών λεπτών και μικρού μήκους.

Ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και τον εφοδιασμό του με P προσδιορίζονται οι ποσότητες των φωσφορικών λιπασμάτων που θα εφαρμοσθούν. Επειδή τα φωσφορικά άλατα παρουσιάζουν πολύ μειωμένη διαλυτότητα, γι' αυτό η προσθήκη φωσφορικών λιπασμάτων πρέπει να γίνεται έγκαιρα, πριν τη σπορά και να ενσωματώνονται στο έδαφος. Η εξάπλωση της στάγδην άρδευσης συμβάλλει στην καλύτερη τροφοδοσία του φυτού με θρεπτικά στοιχεία και ταυτόχρονα ξεπερνά σε σημαντικό βαθμό τα προβλήματα της δέσμευσής του στο έδαφος. Χορηγούνται 10–20 μονάδες πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας.

4.3.3 Κάλιο. Αυξημένες ανάγκες σε κάλιο παρατηρούνται κατά την καρπόδεση και την αύξηση των καρπών, ενώ η έλλειψη καλίου εκδηλώνεται με περιφερειακή νέκρωση των φύλλων και σχηματισμό νεκρωτικών κηλίδων στο έλασμα, καρπόπτωση και κακό σχηματισμό των καρπών. (Αγγίδης, 1996) Το κάλιο προστίθενται στο έδαφος πριν τη σπορά ή τη μεταφύτευση, μαζί με το φώσφορο και τη μισή περίπου ποσότητα του αζώτου, με ενσωμάτωση του λιπάσματος σε βάθος 10cm. Χορηγούνται 10–20 μονάδες πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας. Όταν ποτίζουμε με στάγδην άρδευση τότε μέρος του καλίου μπορεί να χορηγηθεί την περίοδο της ανθοφορίας.

Η επίδραση του καλίου στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της τομάτας εκφράζεται με την αύξηση της περιεκτικότητας σε κιτρικό οξύ, με αποτέλεσμα να μειώνεται η τιμή του pH και να αυξάνονται οι βαθμοί BRIX και τα σάκχαρα.

4.3.4 Ασβέστιο – Μαγνήσιο. Το ασβέστιο βελτιώνει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους και ιδιαίτερα του pH, ενώ σε συνθήκες έλλειψης ασβεστίου το ριζικό σύστημα της τομάτας δεν αναπτύσσεται κανονικά.

Η περίσσεια ασβεστίου δημιουργεί συνήθως ανάγκες σε μαγνήσιο. Το μαγνήσιο είναι πολύ σημαντικό στοιχείο για την τομάτα. Η έλλειψη του έχει αρνητικές συνέπειες στην ποιότητα του καρπού του οποίου ελαττώνει, επιπλέον την αντίσταση κατά τη μεταφορά.

4.3.5 Ιχνοστοιχεία. Τα ιχνοστοιχεία είναι πολύ σημαντικά για την αξιοποίηση του παραγωγικού δυναμικού της τομάτας. Η ομαλή πορεία των σύνθετων βιομηχανικών μεταβολών δεν εξασφαλίζεται χωρίς την ικανοποιητική παρουσία τους. Το βόριο και το μαγνήσιο επιδρούν στη σύνθεση των υδατανθράκων και στην εξέλιξη των οργάνων καρποφορίας. Έχει παρατηρηθεί αρκετές φορές πτώση ανθοφόρων οφθαλμών εξαιτίας έλλειψης βορίου. Το μαγγάνιο ευνοεί και τη συγκέντρωση βιταμίνης C στην τομάτα. Στην έλλειψη των δυο αυτών στοιχείων η τομάτα είναι ευαίσθητη.

4.3.6 Οργανικά λιπάσματα.

Για να αξιοποιηθεί ένα λίπασμα, σημαντικό ρόλο παίζει η φυσική σύσταση του εδάφους, το pH, η υδατοχωριτικότητα και ο καλός αερισμός του, για την ευνοϊκή ανάπτυξη των ωφέλιμων μικροοργανισμών, που δρουν καταλυτικά στη δραστηριοποίηση και αύξηση των λιπαντικών στοιχείων του εδάφους.

Για να κρατήσουμε ζωντανό και αποδοτικό ένα έδαφος, πρέπει να γνωρίζουμε τη φυσική του σύσταση και τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει. Τα δύο αυτά στοιχεία τα δίδουν τα αποτελέσματα της εργαστηριακής ανάλυσης του εδάφους του χωραφιού μας. Αυτή θα μας οδηγήσει στην ορθολογική και αποτελεσματική βελτίωσή του.

Η βιολογική γεωργία, τα προϊόντα της οποίας αποκτούν σήμερα την προτίμηση των καταναλωτών, τονίζει ότι “η ζωή του εδάφους βρίσκεται εκεί που υπάρχει οργανική ουσία”. Γι’ αυτό συνιστά τη χρήση οργανικών λιπασμάτων που προέρχονται:

- Από την κοπριά των ζώων, που διαφέρει ποιοτικά ανάλογα με το είδος και την ηλικία των ζώων από την οποία προέρχεται και ο βαθμός ζύμωσής της.
- Την κομποστοποίηση διαφόρων οργανικών ουσιών.
- Την χρήση οργανικών λιπασμάτων, που προέρχονται από γεωσκωληκοτροφία.

Την κοπριά αντικαθιστούν σήμερα, τα βιολογικά οργανικά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται με άριστα αποτελέσματα στην καλλιέργεια της τομάτας και όλων των κηπευτικών. (Παναγιωτόπουλος, 1995)

Τα πλεονεκτήματα των οργανικών λιπασμάτων είναι:

- Δεν μεταφέρουν ασθένειες και σπόρους ζιζανίων.
- 100 κιλά βιολογικό οργανικό λίπασμα αντικαθιστά 2 τόνους καλά χωνευμένη κοπριά.
- Περιέχουν θρεπτικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία σε ιδανικές αναλογίες, χουμικά, φουλβικά οξέα, φυσικές ορμόνες και μεγάλο αριθμό ωφέλιμων μικροοργανισμών που αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους.

4.4 Σπορά στο χωράφι

Αντί να φυτεύονται στο χωράφι φυτά που δημιουργήθηκαν σε σπορείο, σπέρνεται ο σπόρος απ’ ευθείας στο χωράφι.

Αφού προετοιμαστεί το έδαφος του χωραφιού με κατάλληλα οργώματα και ψιλοχωματιστεί, πρέπει να γίνει η βασική λίπανση με χημικά και οργανικά λιπάσματα, να ενσωματωθούν εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα με δισκοσβάρνα ή φρέζα και να γίνει ένα κυλίνδρισμα για να διατηρηθεί η υγρασία του χωραφιού.

Κατόπιν πάνω στις γραμμές που χαράζονται με ένα τεντωμένο σχοινί, γίνεται η σπορά με το χέρι ή με σπαρτική μηχανή.

Σπορά με ειδικές σπαρτικές μηχανές:

Αφού ρυθμιστεί η ροή της μηχανής να ρίχνει κατά θέση 4–6 σπόρους, γίνεται η σπορά κατά γραμμές ή όρχους.

Η απ' ευθείας σπορά πρέπει να γίνεται από τα μέσα Μαρτίου και μετά, όταν το έδαφος αποκτά την αναγκαία θερμοκρασία για το φύτευμα του σπόρου.

Η κάλυψη των γραμμών σποράς, μετά τη σπορά, με φύλλα πλαστικού, διατηρεί την υγρασία, αυξάνει τη θερμοκρασία του εδάφους και επισπεύδει το φύτευμα του σπόρου.

Μετά το φύτευμα και την εμφάνιση των φυτών, εφαρμόζεται σταδιακά αραιώμα. Όταν τα φυτά αποκτήσουν 3–5 εκ. ύψος γίνεται το πρώτο αραιώμα, αφήνοντας 2–3 φυτά γερά σε κάθε θέση. Το δεύτερο αραιώμα γίνεται, όταν το ύψος των φυτών φθάσει στα 10εκ, αφήνοντας σε κάθε θέση ένα φυτό.

Κατά το διάστημα αυτό, μπορούμε να συμπληρώσουμε, τα υπάρχοντα κενά στο χωράφι, με φυτά του αραιώματος.

Ένα γραμμάριο σπόρου τομάτας έχει περίπου 300 σπόρους. Για κάθε στρέμμα, θα χρειαστούμε περίπου 80 γραμμάρια σπόρου.

Τα πλεονεκτήματα της απ' ευθείας σποράς στο χωράφι είναι:

- ✓ Τα φυτά αναπτύσσουν πλούσιο και βαθύ ριζικό σύστημα, που τα επιτρέπει να εκμεταλλεύονται μεγαλύτερη μάζα εδάφους, από την οποία αντλούν τροφή και νερό.
- ✓ Αναπτύσσουν πλούσια υπέργεια βλάστηση.
- ✓ Αντέχουν καλύτερα στην ξηρασία.
- ✓ Η απ' ευθείας σπορά έχει μικρότερο κόστος, εφ' όσον συνδυαστεί με ζιζανιοκτονία, γιατί αποφεύγονται οι δαπάνες εγκατάστασης και συντήρησης σπορείου και μεταφύτευσης.
- ✓ Αύξηση της στρεμματικής απόδοσης σε ποσότητα και ποιότητα της τομάτας.
- ✓ Διευκολύνεται το φύτευμα των σπόρων, όταν σε κάθε θέση σποράς τοποθετούνται περισσότεροι του ενός σπόροι.

4.5 Μεταφύτευση

Η μεταφύτευση στο χωράφι γίνεται όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι πάνω από 10° C, γιατί πάνω από αυτή τη θερμοκρασία εδάφους αρχίζει να λειτουργεί το ριζικό σύστημα των φυτών. Τα φυτά για μεταφύτευση πρέπει να έχουν το 4° – 5° πραγματικό φύλλο.

Τις τελευταίες μέρες που πλησιάζει η μεταφύτευση τα φυτά πρέπει να σκληραγωγηθούν. Γι' αυτό το σπορείο παραμένει ανοικτό και τη νύκτα και δεν ποτίζεται, για να προσαρμοστούν τα φυτά στις συνθήκες του περιβάλλοντος του χωραφιού.

Τα φυτά που μεταφυτεύονται στο χωράφι, πρέπει να είναι κοντόχονδρα με ελαστικό βλαστό που να μην σπάξει όταν λυγίζεται και το χρώμα τους να είναι σκουροπράσινο. Φυτά αδύνατα πολύ αναπτυγμένα (λελεκιασμένα) και προσβεβλημένα από ασθένειες πρέπει να απορρίπτονται.

Αν τα φυτά βρίσκονται σε σακκουλάκια ή γλαστράκια, που παρέμειναν στο σπορείο μέχρι την κανονική ανάπτυξή τους για φύτευση, για μια εβδομάδα πριν την οριστική μεταφύτευση στο χωράφι, παραμένουν στο σπορείο απότιστα, για να διευκολυνθεί η εξαγωγή των φυτών με όλο το ριζικό τους σύστημα εύκολα.

Εάν αφήσουμε τα φυτά να αναπτυχθούν αραιωμένα στο σπορείο, αφήνουμε και αυτά απότιστα για μια εβδομάδα. (Ντογράς, 1996) Την ημέρα όμως της μεταφύτευσης στο χωράφι, ποτίζεται το πρωί το σπορείο για να μαλακώσει το χώμα και να εκριζωθούν τα φυτά εύκολα, χωρίς να καταστραφεί το ριζικό τους σύστημα και να παραμένει σ' αυτό κολλημένο και λίγο χώμα.

Οι ρίζες των φυτών, πριν φυτευθούν πρέπει να εμβαπτίζονται για 15 λεπτά της ώρας σε διάλυμα νερού, σε αναλογία 10 κιλά νερό 30 γραμ. μυκητοκτόνου, για απολύμανση, και προστασία από τυχόν ασθένειες που μπορούν να προσβάλουν τα φυτά στη θέση τους. Η φύτευση στο χωράφι γίνεται με το χέρι ή με φυτευτική μηχανή, σε αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 0,80–1,20 μ. ανάλογα με την ποικιλία της τομάτας και μεταξύ των φυτών 0,40–0,50 μ. πάνω στη γραμμή.

Τις μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιούμε:

- Όταν τα φυτά των ποικιλιών που επιλέξαμε αναπτύσσονται σε μεγάλο ύψος.
- Όταν έχουμε υποστρωμένη καλλιέργεια και
- Όταν το χωράφι είναι πολύ γόνιμο.

Τις μικρότερες αποστάσεις:

- Όταν το χωράφι είναι μέτριας γονιμότητας.
- Όταν επιδιώκουμε πρωϊμότητα και
- Όταν καλλιεργούμε βιομηχανικές ποικιλίες, οπότε χρησιμο-ποιούνται και πολύ μικρότερες αποστάσεις από αυτές.

Τα φυτά κατά τη φύτευση σε διπλή ή μονή γραμμή πρέπει να παραμένουν πάνω σε σαμάρια, για τους εξής λόγους:

- ◆ Για να μην έρχονται σε επαφή με το νερό του ποτίσματος οι βλαστοί της βάσης των φυτών και

- ◆ να καλύπτεται με χώμα, εκτός του ριζικού συστήματος και μέρος του στελέχους των φυτών, κατά το δυνατόν μεγαλύτερο, για ανάπτυξη πλουσιότερου ριζικού συστήματος.

Για το λόγο αυτό προτιμάται η λοξή φύτευση των φυτών. Αμέσως μετά τη φύτευση γίνεται πότισμα των φυτών με λίγο νερό.

Για την απλούστευση της διαδικασίας του ποτίσματος, με μονόυνο άροτρο ανοίγεται αυλάκι πάνω στη γραμμή φύτευσης, ποτίζεται καλά το αυλάκι και στη μια του πλευρά φυτεύονται λοξά τα φυτά και σκεπάζονται με το παρακείμενο στεγνό χώμα.

Έτσι με μικρή μόρφωση των αυλακιών, δημιουργείται το μελλοντικό αυλάκι ποτίσματος και διατηρείται η υγρασία του ποτίσματος για πολύ χρόνο.

Η φύτευση σε διπλή γραμμή παρουσιάζει πλεονεκτήματα:

- Μπαίνει μεγαλύτερος αριθμός φυτών στην ίδια έκταση του χωραφιού και γίνεται καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου.
- Καλύτερη κάλυψη των φυτών με το φύλλωμά τους.
- Μείωση των δαπανών καλλιέργειας, γιατί διευκολύνεται η εφαρμογή καλλιεργητικών φροντίδων, με τη χρήση μηχανικών μέσων, εφ' όσον διαθέτει ο καλλιεργητής.

4.6 Πλεονεκτήματα μεταφύτευσης

- Σίγουρη εγκατάσταση της καλλιέργειας
- Μείωση εργατικών για σκάλιμα και αραίωμα
- Καλύτερος έλεγχος ζιζανίων
- Ομοιομορφία στην ανάπτυξη και ωρίμανση
- Μείωση κόστους εγκατάστασης υβριδίων



Εικ. 7. Αφαίρεση του φυτού από το κυπελλάκι για φύτευση



Εικ. 8. Φύτευση στο χωράφι με το χέρι

Πίνακας 4. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων μεταξύ μεταφύτευσης και απ' ευθείας σποράς κατά στάδια

Στάδια και αριθμός ποικιλιών	Ημερομηνία σποράς	Ημερομηνία φύτευσης	Ημερομηνία έναρξης συγκομιδής	Ημερομηνία πέρατος του 80% συγκομιδής	Αριθμός στρεμμάτων	Παραγωγή σε τόνους	Μέση στρεμματική απόδοση σε στόνους
Α. Στάδιο μεταφύτευσης,							

αριθμός ποικιλιών 5	15-20/2	15-20/4	12-30/7	10-25/8	11000	46000	4182
Β. Στάδιο απ' ευθείας σποράς, ποικιλίες 4	25-30/4	---	20-25/8	20/9	4800	23000	4792
Γ. Στάδιο απ' ευθείας σποράς, ποικιλίες 3	20-25/4	---	1-7/9	15/10	4000	17000	4250
Δ. Στάδιο μεταφύτευσης, ποικιλίες 2	25-30/5	25-30/6	15/9	5-10/10	21000	90000	4286

Πηγή: Υπ. Γεωργίας

4.7 Καλλιεργητικές φροντίδες

Οι καλλιεργητικές φροντίδες μετά τη μεταφύτευση των φυτών στο χωράφι ή το φύτευμα του σπόρου της απ' ευθείας σποράς στο χωράφι είναι:

➤ Τα σκαλίσματα που εφαρμόζονται για την καταστροφή των ζιζανίων, εάν υπάρχουν, και το σπάσιμο της κρούστας, που σχηματίζεται, μετά από βροχές γύρω από το λαιμό των φυτών. Αυτό μπορεί να γίνει, με τσάπισμα ή με υποκίνητα σκαλιστήρια, ή με μηχανοκίνητες φρέζες και με συμπληρωματικό σκάλισμα γύρω από τα φυτά.

➤ Ο σχηματισμός των αυλακών μεταξύ των γραμμών, για τα ποτίσματα και η μόρφωση όσο το δυνατόν υψηλών σαμαριών σε τρόπο που τα φυτά να μπορούν να αναπτύξουν τους βλαστούς της βάσης των φυτών, χωρίς αυτοί να βρέχονται από το νερό του ποτίσματος. Με τα σαμάρια σταθεροποιούνται καλύτερα τα φυτά, δημιουργούν μεγαλύτερο ριζικό σύστημα, το νερό του ποτίσματος φθάνει στο ριζικό σύστημα των φυτών κάτω από το χώμα των σαμαριών.

➤ Επιφανειακή λίπανση εφαρμόζεται με 20–25 κλά/στρέμμα ασβεστούχο νιτρική αμμωνία ή νιτρική αμμωνία, ανάλογα με το pH του εδάφους, σε 2–3 ή και περισσότερες δόσεις ανάλογα με τη φυσικοχημική σύσταση του χωραφιού.

Η πρώτη δόση δίδεται όταν αρχίσει η καρπόδεση των ανθέων και τα τοματάκια έχουν μέγεθος φουντουκιού ή ελιάς. Η δεύτερη και η τρίτη δόση ανά 15–20 ημέρες. Μετά από κάθε επιφανειακή λίπανση να ακολουθεί πότισμα. Στα πολύ ελαφρά χωράφια είναι καλό η λίπανση να γίνεται ανά μικρότερα διαστήματα και σε μικρές δόσεις.

Γενικά για τη λίπανση δεν είναι δυνατόν να υπάρχει μια συνταγή για κάθε χωράφι. Απλός και σίγουρος τρόπος είναι η καλή και συστηματική παρακολούθηση της ανάπτυξης και καρπόδεσης των φυτών.

Όταν τα φυτά αναπτύσσονται και δεν βγάζουν άνθη ισχυρά που να καρποδέουν ομαλά, πρέπει αμέσως να τα ενισχύσουμε με θρεπτικά συστατικά που αρμόζουν για την περίπτωση με επιφανειακή ή διαφυλλική λίπανση, εκτός αν το φαινόμενο οφείλεται σε άλλες αιτίες (καιρικές ή ασθένειας).

➤ Τα ποτίσματα πρέπει να γίνονται κανονικά, ανάλογα με τη φυσική σύσταση του εδάφους και τις ανάγκες των ποικιλιών της τομάτας που καλλιεργούμε.

Ποικιλίες πρώιμες και συγχρόνου ωρίμανσης θέλουν μέτρια ποτίσματα, σε μικρότερα χρονικά διαστήματα, γιατί η ανθοφορία και η καρπόδεση είναι συγκεντρωμένη και πρώιμη.

Η τομάτα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη σε υπερβολική υγρασία του εδάφους και στη στασιμότητα του νερού, γιατί ευνοούνται κρυπτογαμικές ασθένειες και νέκρωση του ριζικού συστήματος.

Ο αριθμός και η συχνότητα των ποτισμάτων πρέπει να ανταποκρίνονται στις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, τη φυσικοχημική σύσταση του εδάφους, τις καλλιεργητικές προετοιμασίες και τη συντήρηση του εδάφους.

➤ Η καλή κατεργασία του εδάφους κατά τη χειμερινή περίοδο δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες εμπλουτισμού του εδάφους με νερό και η επιφανειακή κατεργασία κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας, εμποδίζει την εξάτμιση και απώλεια του νερού αυτού.

Σε καλά κατεργασμένο έδαφος, το ριζικό σύστημα των φυτών, εισχωρεί και αναπτύσσεται βαθύτερα μέσα στο έδαφος και εκμεταλλεύεται καλύτερα το απόθεμα του νερού του εδάφους.

Τα ελαφρά αμμώδη εδάφη, πτωχά σε χούμο, κρατούν λιγότερο χρήσιμο νερό, γι' αυτό έχουν ανάγκη από συχνά ποτίσματα. Όταν μια φυτεία τομάτας βρίσκεται σε πλήρη βλάστηση τα φυτά καθυστερούν να δείξουν το φαινόμενο της λειψυδρίας, γι' αυτό δεν πρέπει να καθυστερούμε το πότισμα.

Το καθυστερημένο πότισμα, δημιουργεί το φαινόμενο της μάρανσης των φυτών, ακολουθεί η διαφοροποίηση του χρώματος του φυλλώματος, που γίνεται γκριζοπράσινο, αμαύρωση και επιβράδυνση της βλάστησης.

Πρώιμα ή καθυστερημένα ποτίσματα, δεν συνιστούνται. Τα πρώιμα προδιαθέτουν προσβολές κρυπτογαμικών ασθενειών και δημιουργία μέτριας ποιότητας καρπών, τα καθυστερημένα δημιουργούν αξιοσημείωτη καθυστέρηση της τελευταίας συγκομιδής. (Παναγιωτόπουλος, 1995)

Γενικά πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στο πότισμα, κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και καρπόδεσης, γιατί αυτή είναι η κρίσιμη περίοδος των φυτών, για την παραγωγή και την ποιότητα.

Η υγρασία του εδάφους πριν από κάθε πότισμα, πρέπει να ελέγχεται σε βάθος και όχι επιφανειακά. Να υπάρχει κανονική υγρασία και όχι υπερβολική.

4.8 Άρδευση

Η «διαχείριση» των «εισροών» νερού σε μια καλλιέργεια τομάτας καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την απόδοση και ποιότητα του προϊόντος. Αν και το φυτό της τομάτας είναι ανθεκτικό στην αλατότητα, η χρήση νερού με υψηλή αγωγιμότητα προκαλεί μείωση του βάρους του καρπού και επομένως μείωση της απόδοσης. Πάντως η σχετικά υψηλή (αλλά ανεκτή) αγωγιμότητα του νερού άρδευσης προκαλεί αύξηση των στερεών διαλυτών ουσιών καθώς και της οξύτητας των καρπών, κυρίως λόγω της μείωσης της περιεκτικότητας σε νερό, παρά λόγω της συσσώρευσης υδατανθράκων.

Η συχνότητα των αρδεύσεων εξαρτάται κυρίως από τον τύπο του εδάφους και της συνθήκες του περιβάλλοντος.

Μεγάλες απαιτήσεις σε νερό έχει η βιομηχανική τομάτα στα κρίσιμα στάδια ανάπτυξης. Αυτά είναι:

- Όταν έχει αναπτυχθεί τελείως το φύλλωμα και εκπτύσσονται τα άνθη.
- Όταν έχει ολοκληρωθεί η καρπόδεση και μέχρι την έναρξη της αλλαγής του χρώματος των καρπών.

Η έλλειψη νερού στην πρώτη περίπτωση προκαλεί ανθόπτωση και επομένως μείωση και οψίμιση της παραγωγής, ενώ στη δεύτερη μείωση του μεγέθους των καρπών, άρα μείωση της παραγωγής. Στον παρακάτω πίνακα δίδονται οι απαιτήσεις της τομάτας σε νερό στα διάφορα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας.

Πίνακας 5. Απαιτήσεις της τομάτας σε νερό στα διάφορα στάδια

Στάδια	Ειδίκευση	Ποσότητα νερού
Σπόρος της φύτευσης	Πολύ μεγάλη ποσότητα νερού για την ύγρανση και ενεργοποίηση των βιοχημικών διαδικασιών	80% του βάρους
Φύτευσης	Μεγάλη ποσότητα νερού για τη συνέχιση των διαδικασιών της ανάπτυξης του φυτού	90% της ολικής δυνατότητας του εδάφους (ο.δ.ε)
Νεαρό φυτάριο	Μεγάλη ποσότητα νερού γιατί το ριζικό σύστημα είναι μη ικανοποιητικά σχηματισμένο	80 – 90% της ο.δ.ε.
Φυτό πριν τη μεταφύτευση	Μικρότερη ποσότητα νερού για το «ψήσιμο» του φυτού	60 – 70% της ο.δ.ε.
Πρώτες φάσεις ανάπτυξης		50% της ο.δ.ε.
Ανθοφορία	Μικρότερη ποσότητα νερού	40% της ο.δ.ε.
Καρποφορία	Μεγάλη ποσότητα νερού της και στο στάδιο της ανάπτυξης	80% της ο.δ.ε.

ΠΗΓΗ : Υπ. Γεωργίας

Υπερβολική υγρασία στο έδαφος κατά την περίοδο των τελευταίων σταδίων ανάπτυξης και ωρίμανσης του καρπού μπορεί να προκαλέσει αύξηση των ασθενειών, μείωση του ποσοστού των στερεών διαλυτών ουσιών ή και των οξέων. Για το λόγο αυτό, στις καλλιέργειες βιομηχανικής τομάτας που συγκομίζονται «σ' ένα χέρι» μηχανικά ή χειρονακτικά, σταματούν οι αρδεύσεις περίπου 10–15 ημέρες πριν από τη συγκομιδή. Επίσης όταν τα ποτίσματα δε γίνονται κανονικά (με σταθερό ρυθμό) εμφανίζεται μια φυσιολογική αρρώστια στους καρπούς που είναι γνωστή ως ξηρά κορυφή (τάπα) καθώς και διάφορα σχισίματα στους καρπούς.

4.9 Συγκομιδή

Η συγκομιδή αρχίζει συνήθως από τις 15 – 20 Ιουλίου για τις πρώιμες ποικιλίες, ενώ τον Αύγουστο και Σεπτέμβριο συγκομίζεται ο κύριος όγκος της παραγωγής που προέρχεται από τις μεσοπρώιμες ποικιλίες. Η συγκομιδή μπορεί να συνεχιστεί και μέχρι τέλη Οκτωβρίου με τις όψιμες ποικιλίες ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και τη φύση του εδάφους της περιοχής.

Η συγκομιδή της βιομηχανικής τομάτας γίνεται στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης. Έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες ή υβρίδια που «ανέχονται» κάποια καθυστέρηση στην συγκομιδή (δηλ. δεν υπερωριμάζουν), μέχρι να αυξηθεί το ποσοστό των πλήρως ώριμων καρπών στον αγρό, ώστε να είναι δυνατή και συμφέρουσα η εφαρμογή συγκομιδής «σ' ένα χέρι» με μηχανή ή χειρονακτικά.

Η μηχανική συγκομιδή της βιομηχανικής τομάτας άρχισε στις Η.Π.Α. και σήμερα αυτή έχει καθιερωθεί σε πολλές χώρες, ενώ στην Ελλάδα εφαρμόζεται σε μικρή κλίμακα με τάση όμως για επέκταση, λόγω αφενός του υψηλού κόστους της χειρονακτικής συγκομιδής και αφετέρου της εξάρτησης του παραγωγού από εργατικό προσωπικό που πρέπει να είναι διαθέσιμο όταν το χρειάζεται.

Υπάρχουν μηχανές συγκομιδής που κάνουν διαλογή των καρπών στον αγρό με ηλεκτρονικά συστήματα, απομακρύνοντας αυτόματα τους ανώριμους καρπούς που είναι ακατάλληλοι για επεξεργασία. Στις λιγότερο αυτοματοποιημένες μηχανές, η απομάκρυνση των ανώριμων καρπών γίνεται από εργάτες που βρίσκονται επάνω στη μηχανή και κάνουν τη διαλογή καθώς μετακινούνται οι συγκομιζόμενοι καρποί επάνω σε ιμάντες.

Η βιομηχανία επεξεργασίας της τομάτας απαιτεί ώριμους καρπούς (όχι υπερώριμους), χωρίς τραύματα και ξένες ύλες (φύλλα, βλαστούς, πέτρες, χώμα).

Ο προγραμματισμός σποράς ή φύτευσης διαδοχικών καλλιεργειών «βιομηχανικής τομάτας» σε συνδυασμό με την κατά προσέγγιση πρόβλεψη του χρόνου συγκομιδής, έχουν μεγάλη σημασία για τη συνεχή και κατά το δυνατό μεγαλύτερης διάρκειας ετησίως λειτουργία των εργοστασίων επεξεργασίας,

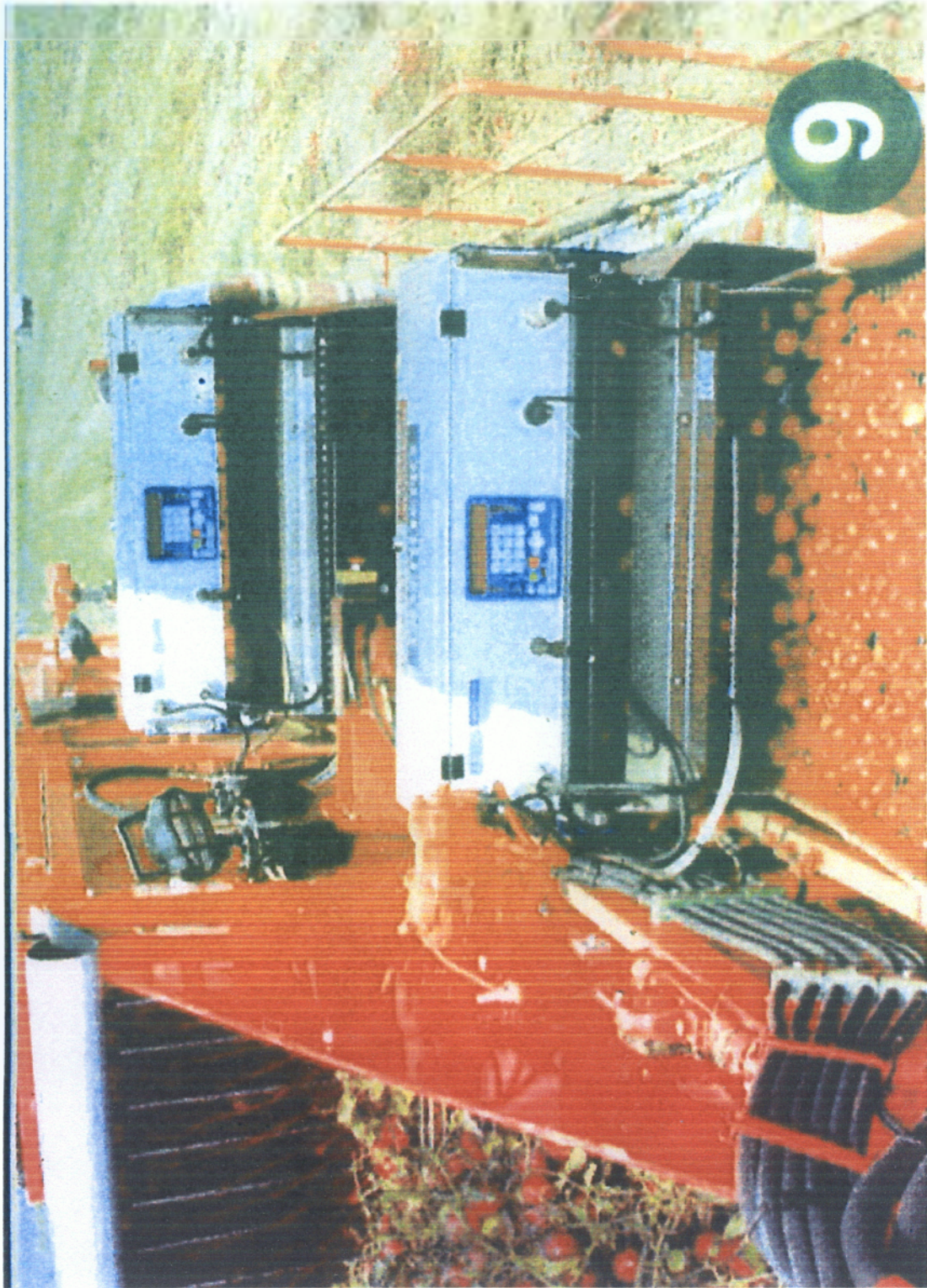
δεδομένου ότι ο καρπός της τομάτας κανονικά πρέπει να επεξεργασθεί εντός 12–24 ωρών από τη συγκομιδή ώστε να αποφευχθεί η υποβάθμιση της ποιότητάς του, κυρίως από μικροβιακές προσβολές (που είναι ταχύτερες σε υψηλή θερμοκρασία) και ιδιαίτερα όταν ο καρπός συγκομίζεται με μηχανή οπότε οι μωλωπισμοί είναι αναπόφευκτοι.

Η επιτάχυνση της ωρίμανσης των καρπών με στόχο τη συγκομιδή «σε ένα χέρι» πρέπει να γίνει μόνο σε ιδιαίτερες περιπτώσεις και εφόσον υπάρχει ανάγκη, χρησιμοποιώντας υδατικά διαλύματα etherphon. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη δόση εφαρμογής γιατί μεγαλύτερες δόσεις etherphon έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση των BRIX, τη μείωση της παραγωγής (έως 10%) και την υπερωρίμανση των καρπών. Ο ψεκάσμος γίνεται όταν τουλάχιστο το 25% των καρπών στη φυτεία έχει αρχίσει να κοκκινίζει ή τουλάχιστο το 80% βρίσκεται στο στάδιο του «ώριμου πράσινου». (Αγγίδης, 1996)

Κατά την εφαρμογή του etherphon (την ημέρα του ψεκάσμου και τις 3 επόμενες) η θερμοκρασία πρέπει να είναι 15–30°C. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρείται επιτάχυνση του γηρασμού των φύλλων με αποτέλεσμα την αύξηση των ηλιοκαυμάτων στους καρπούς.



Εικ. 9. Συλλεκτική μηχανή τομάτας με φωτοκύτταρο



Εικ. 10. Συλλεκτική μηχανή τομάτας με φωτοκύτταρο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ - ΥΒΡΙΔΙΑ

Επιθυμητά χαρακτηριστικά των βιομηχανικών γενοτύπων τομάτας:

5.1.1 α) Βοτανικά Χαρακτηριστικά

- Αυτοκορυφολογούμενα φυτά με “συμπαγή”, μικρού μεγέθους βλαστική ανάπτυξη, αλλά πλούσιο φύλλωμα, για επαρκή φωτοσύνθεση και αποφυγή ηλιοκαυμάτων στους καρπούς. Μικρή διάρκεια περιόδου ανθοφορίας – καρπόδεσης και περιορισμένη χρονικά περίοδο ωρίμανσης για εφαρμογή μηχανικής συγκομιδής ή χειρονακτικής «σ’ ένα χέρι».

- Καρπός με χονδρό φλοιό για αντοχή στα χτυπήματα των «χειρισμών» της μηχανικής συγκομιδής, με αφοριστικό ιστό στο σημείο σύνδεσης με τον ποδίσκο, για εύκολη αποκόλληση του καρπού απ’ αυτόν κατά τη συγκομιδή, ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί μεταξύ των καρπών από τους προσκολλημένους ποδίσκους.

- Βραδύς ρυθμός υπερωρίμανσης των καρπών επί του φυτού, ώστε να υπάρχει δυνατότητα καθυστέρησης της συγκομιδής για λίγες ημέρες με στόχο την αύξηση του ποσοστού ώριμων καρπών στη φυτεία, ώστε να συμφέρει από πλευράς απόδοσης η μηχανική συγκομιδή ή η χειρονακτική «σ’ ένα χέρι».

Στρογγυλόκαρπες ποικιλίες με μικρό ποσοστό κυτταρίνης χρησιμοποιούνται για παραγωγή τοματοπολτού υψηλών συμπυκνώσεων.

Για βιομηχανική πρώτη ύλη χρησιμοποιούνται ποικιλίες υψηλής περιεκτικότητας σε διαλυτά στερεά (BRIX), με χαμηλή οξύτητα, έντονο κόκκινο χρώμα, ανθεκτικές στις ασθένειες και παραγωγικές. Οι καρποί πρέπει να έχουν λεία επιφάνεια χωρίς πτυχώσεις. Για αποφλοιωμένη βιομηχανική τομάτα χρησιμοποιούνται ποικιλίες με καρπό επίμηκες αλλά και στρογγυλόκαρπες μικρού μεγέθους, με έντονο κόκκινο χρώμα, με ιστούς σαρκώδεις σφικτούς, χωρίς λευκές ίνες στο κεντρικό μέρος και στο διάφραγμα, πρέπει να αποφλοιώνονται εύκολα, ο μίσχος να αφαιρείται εύκολα και η ουλή που αφήνει ο μίσχος στον καρπό μετά την αφαίρεση του, να κλείνει.

Επειδή για μείωση του κόστους συγκομιδής τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται ειδικές μηχανές συγκομιδής στο χωράφι, οι βιομηχανικές ποικιλίες πρέπει να έχουν φυτά μικρού ύψους, αυτοκλαδευόμενες, σύγχρονης ωρίμανσης καρπών, με μίσχο που να αποκολλάται εύκολα με τη δόνηση της μηχανής.

Monte Carlo (504): Βιομηχανική ποικιλία με μεγάλη παραγωγικότητα και αντοχή στις ασθένειες. Οι καρποί είναι σαρκώδεις με έντονο χρώμα κόκκινο και έχουν BRIX 6–6,4 pH 4,25.

Hy Gorny Caner: Βιομηχανικό υβρίδιο υψηλής παραγωγικότητας, πρώιμο 100 ημερών, κατάλληλο και για μηχανική συγκομιδή. Καρποί πολύ σκληροί, αντέχουν στη μεταφορά, έχουν καλό κόκκινο χρώμα, BRIX 4,3 και ιξώδες 15,5.

5.1.2 β) Ποιοτικά – Τεχνολογικά χαρακτηριστικά

- Μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά συστατικά για υψηλή απόδοση προϊόντος μετά την επεξεργασία.
- Σχέση στερεών διαλυτών ουσιών/οξέα περίπου 15, σχέση σακχάρων/οξέα περίπου 8,5 καθώς και υψηλό ιξώδες για την παραγωγή υψηλής ποιότητας τοματοπολτού.
- Υψηλή οξύτητα (0,35 – 0,55%) και χαμηλό pH (<4,35). Το χαμηλό pH αποτρέπει την ανάπτυξη στο επεξεργασμένο προϊόν του επικίνδυνου αναερόβιου *Glostridium botulinum*. Η οξύτητα της τομάτας αυξάνεται καθώς ωριμάζει ο καρπός, αλλά μειώνεται κατά την υπερωρίμανση, γι' αυτό απαιτείται έγκαιρη συγκομιδή.
- Για την παραγωγή τοματοπολτού προτιμούνται ποικιλίες ή υβρίδια με έντονο κόκκινο χρώμα, χονδρό περικάρπιο και λίγα καρπόφυλλα μικρού όγκου. Οι καρποί αυτοί είναι σκληροί και αντέχουν στην «μεταχείριση» της μηχανικής συγκομιδής καθώς και στη συμπίεση κατά τη μεταφορά σε μεγάλο όγκου πλατφόρμες, με συνέπεια να υφίστανται μόνο μικρού βαθμού τραυματισμούς και επομένως να κινδυνεύουν λιγότερο από μικροβιακές μολύνσεις των τραυμάτων, οι οποίες είναι ανεπιθύμητες, γιατί αυξάνουν το «μικροβιακό φορτίο».
- Για παραγωγή ειδικών προϊόντων (αποφλοιωμένη) προτιμούνται ποικιλίες ή υβρίδια που κατά την επεξεργασία τους αποφλοιώνονται εύκολα, έχουν έντονο κόκκινο χρώμα, χονδρό περικάρπιο και λίγα καρπόφυλλα μικρού όγκου. (Καρακατάκης, 1987)

5.2 Πλεονεκτήματα υβριδίων βιομηχανικής τομάτας

- Σταθερή παραγωγή με μεγάλες αποδόσεις
- Καλύτερο BRIX
- Ανθεκτικότητα του καρπού στην τάλαιπωρία της συγκομιδής και της μεταφοράς
- Συγκεντρωμένη παραγωγή
- Αντοχή στην υπερωρίμανση
- Κατάλληλα για μηχανοσυλλογή
- Αντοχή στις ασθένειες και στους νηματώδεις.

Πίνακας 6. Παραγωγή σε διαλυτά συστατικά και κύκλος ωρίμανσης 12 βιομηχανικών ποικιλιών τομάτας

Ποικιλίες	Διαλυτά συστατικά χιλ./στρ.	Ημέρες
Nema 1400 Hy	455,6	94
Brigade Hy	406,4	87
Trajan Hy	376,5	87
Nemador	357,3	95
Titano	352,3	94
Rio Grande	352,0	95
Alice	350,3	90
UC-82	350,1	93
Earty can Hy	346,2	83
Castrone	340,5	93
Cannery row	330,5	90
Smile Hy	316,0	94

Πηγή: Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., Κ.Γ.Ε.Β.Ε., Θ.Β. Κουτσός

Πίνακας 7. Τεχνολογικά χαρακτηριστικά 12 ποικιλιών βιομηχανικής τομάτας

Ποικιλίες	Διαλυτά στερεά συστατικά (BRIX)	pH του χυμού	Ολική οξύτητα
Nema 1400 Hy	6,25	4,527	0,288
Nemador	6,05	4,420	0,365
Cannery row	6,02	4,480	0,317
Rio Grande	5,95	4,450	0,340
Brigade Hy	5,90	4,455	0,356
Castrone	5,85	4,533	0,274
Titano	5,67	4,393	0,311
UC-82	5,67	4,365	0,301
Earty can Hy	5,65	4,303	0,355
Trajan Hy	5,50	4,523	0,277
Alice	5,22	4,293	0,316
Smile Hy	4,90	4,448	0,279

Πηγή: Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., Κ.Γ.Ε.Β.Ε., Θ.Β. Κουτσός

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΖΙΖΑΝΙΑ – ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΕΧΘΡΟΙ

6.1 Ζιζανιοκτονία

Η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι εργασία απαραίτητη για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Γενικά, κατά τη χρήση των ζιζανιοκτόνων πρέπει να ακολουθούνται ακριβώς οι οδηγίες του κατασκευαστή, δεδομένου ότι υπάρχουν πολλοί περιορισμοί και όροι στη χρήση τους, ανάλογα με το είδος του καλλιεργούμενου φυτού και τα είδη των υπαρχόντων ζιζανίων, το εδαφοκλιματικό περιβάλλον, την υπολειμματική δράση της δραστικής ουσίας και τους λοιπούς παράγοντες που εμπλέκονται στην ανάπτυξη των φυτών. (Βελέντζας, 1991)

6.2 Φανερόγαμα ολοπαράσιτα

6.2.1 Οροβάγχη

Τα αρτίβλαστα των παρασίτων αυτών προσφύονται στις ρίζες της τομάτας, από όπου αρχίζουν να απομυζούν τα θρεπτικά συστατικά που τους χρειάζονται για να σχηματίσουν τους αποθησαυριστικούς κονδύλους. Με το σχηματισμό των κονδύλων αρχίζει η εκβλάστηση των πραγματικών μυζητήρων και τα αρτίβλαστα ξηραίνονται. Πολύ γρήγορα σχηματίζονται νέοι βλαστοί που βγαίνουν έξω από το έδαφος και φέρνουν τις ανθοταξίες.

Κάθε φυτό παράγει πάνω από 100.000 μικρούς και πολύ ελαφρούς σπόρους. Οι σπόροι είναι το κυριότερο μέσο πολλαπλασιασμού της οροβάγχης. Μπορούν να μεταφερθούν σε μακρινές αποστάσεις με τον αέρα, το νερό άρδευσης, τα μηχανήματα, τα ζώα και τον άνθρωπο. Η βλαστική τους ικανότητα διατηρείται για πολύ καιρό.

Εδάφη ελαφρά με αρκετή υγρασία και θερμοκρασία γύρω στους 20–25°C ευνοούν τη βλάστηση και ανάπτυξη του παρασίτου.

6.2.2 Κουσκούτα

Η παρασιτική της ζωή διαφέρει από εκείνη της οροβάγχης. Στην κουσκούτα για να φυτρώσουν τα σπέρματα χρειάζονται κάποια διάπαυση, ώστε να αλλοιωθεί το περισπέρμιό τους. Η αλλοίωση αυτή επέρχεται αν τα σπέρματα μείνουν πολύ καιρό στο έδαφος ή αν περάσουν από το πεπτικό σύστημα των ζώων (πρόβατα, πουλιά,

κ.λπ.). Η μακροβιότητα των σπερμάτων μπορεί να ξεπεράσει τα 10 χρόνια. Η βλάστησή τους γίνεται σε μεγαλύτερο θερμοκρασιακό εύρος από εκείνο της οροβάγξης. Κάθε φυτό μπορεί να παράγει γύρω στα 3000 σπέρματα.

Ο πολλαπλασιασμός του παρασίτου γίνεται κυρίως με τα σπέρματα που εύκολα μεταφέρονται με τον αέρα, το νερό άρδευσης, τα μηχανήματα, τα ζώα και τον άνθρωπο. Μπορεί ακόμη να πολλαπλασιαστεί με βλαστικά τεμάχια, που διατηρούνται ζωντανά μακριά από τον ξενιστή 30 και πάνω ημέρες.

Τα αρτίβλαστα αναζητούν τους ξενιστές τους με περιστροφικές κινήσεις. Αν δεν τους βρουν, αποξηραίνονται. Αν όμως έρθουν σε επαφή μαζί τους τότε σχηματίζουν μυζητήρες και αρχίζουν να διατρέφονται από τους χυμούς τους.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι

- Χρησιμοποίηση σπόρου απαλλαγμένου από παράσιτα.
- Αποφυγή προσθήκης ζωικής κοπριάς που περιέχει σπέρματα κουσκούτας.
- Περιορισμός της δυνατότητας μεταφοράς των παρασίτων με το νερό άρδευσης, τα γεωργικά μηχανήματα, τα ζώα, κ.λπ.
- Σε περίπτωση μικρής προσβολής από οροβάγξη συνιστάται η απομάκρυνση και καταστροφή του ξενιστή και του παρασίτου πριν σχηματιστούν τα σπέρματα.

B. Βιολογικές μέθοδοι

- Η παρατεταμένη υγροθερμική δράση σε ηλιοθερμαινόμενα εδάφη περιορίζει στο ελάχιστο τις ζημιές από τα ολοπαράσιτα.

Γ. Χημικές μέθοδοι

- Με το glyphosate σε πολλές επαναλήψεις και μικρές δόσεις αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία η οροβάγχη στα πρώτα στάδια ανάπτυξής της.

6.3 Μυκητολογικές ασθένειες

6.3.1 Περονόσπορος

Συμπτώματα

- Προσβάλλονται όλα τα εναέρια όργανα των φυτών, σ' όλα τα στάδια ανάπτυξης.
- Στα φύλλα, στην επάνω επιφάνειά τους δημιουργεί κηλίδες «λαδιές» αρχικά υποκίτρινες ή υδατώδεις, ακανόνιστου σχήματος, οι οποίες γρήγορα αποκτούν καστανό ή μαύρο χρώμα. Στην κάτω επιφάνεια δημιουργεί υπόλευκες εξανθήσεις.
- Στα στελέχη και τους μίσχους, δημιουργεί καστανές έως μαύρες επιμήκεις κηλίδες ή ραβδώσεις που αποκτούν ακανόνιστο σχήμα.

- Στους καρπούς, δημιουργεί γκριζοπράσινες έως καστανές και ελαφρά βυθισμένες περιοχές οι οποίες σχηματίζονται συνήθως γύρω από το σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι

- Καταστροφή των φυτικών υπολειμμάτων
- Καλός αερισμός των φυτών
- Αποφυγή αρδεύσεων όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές
- Χρησιμοποίηση απόλυτα υγιών φυτών τομάτας για μεταφύτευση
- Αποφυγή καλλιέργειας τομάτας κοντά σε καλλιέργειες πατάτας.

B. Χημικές μέθοδοι

Σε περιοχές που επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες είναι απαραίτητη η προστασία των φυτών με τη χρήση μυκητοκτόνων. Τα μυκητοκτόνα που συνιστώνται είναι τα ακόλουθα:

α. Προστατευτικά: Οι ψεκασμοί εκτελούνται σε διαστήματα 10–14 ημερών. Κατά τους πρώτους ψεκασμούς, μέχρι το τέλος της ταχείας ανάπτυξης των φυτών, πρέπει να αποφεύγονται τα χαλκούχα σκευάσματα.

β. Διασυστηματικά. Συνιστάται η χρήση τους σε συνδυασμούς μ' ένα προστατευτικό ή ακόμη μαζί με άλλο διασυστηματικό, άλλης ομάδας.

6.3.2 Ωίδιο

Συμπτώματα

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται με τη μορφή κίτρινων κηλίδων, στην επάνω επιφάνεια των φύλλων που αργότερα καλύπτονται στην κάτω επιφάνεια με άσπρο χνούδι. Στη συνέχεια οι κηλίδες νεκρώνονται παίρνοντας καφετί χρώμα.

Αντιμετώπιση

Με την εμφάνιση των συμπτωμάτων πρέπει να γίνονται ψεκασμοί με μυκητοκτόνα.

6.3.3 Βοτρύτης

Συμπτώματα

- Στα φυτάρια των σπορείων μπορεί να προκαλέσει «τήξεις» ή «λιωσίματα».
- Στο στέλεχος, δημιουργεί έλκη.
- Στους καρπούς, παρατηρείται στο σημείο πρόσφυσης του μίσχου, υγρή σήψη που καλύπτεται στη συνέχεια από τις γκριζες καρποφορίες του μύκητα.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι:

- Μείωση της υγρασίας που επιτυγχάνεται με αραιή φύτευση σε γραμμές κατευθυνόμενες από βορά προς νότο. Οι αρδεύσεις να πραγματοποιούνται τις πρωινές ώρες ώστε να γίνεται γρήγορη εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια των φυτών.
- Σε εδάφη με έλλειψη ασβεστίου, στα οποία ευνοείται η ασθένεια, πρέπει να γίνεται ασβέστωση, βάση των οδηγιών του εδαφολογικού εργαστηρίου.
- Απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτικών μερών.

B. Χημικές μέθοδοι:

Ο μύκητας δημιουργεί εύκολα ανθεκτικά στελέχη, γι' αυτό συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί με οργανικά μυκητοκτόνα, και με την εμφάνιση των πρώτων προσβολών ψεκασμοί με διασυστηματικά εντομοκτόνα ή συνδυασμούς αυτών.

6.3.4 Αλτερναρίωση

Συμπτώματα

- Στα φύλλα, εμφανίζονται μαύρες ή καστανές κηλίδες με σχήμα κυκλικό ήγωνιώδες και με χαρακτηριστικούς συγκεντρικούς κύκλους.
- Στα στελέχη, τους μίσχους και τους καρπούς εμφανίζονται παρόμοιες κηλίδες.
- Στα σπορεία, παρατηρούνται προφυτρωτικές και μεταφυτρωτικές τήξεις.

Αντιμετώπιση

- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας
- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και υγιών φυταρίων
- Χορήγηση ισορροπημένης λίπανσης
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών – υβριδίων
- Καλός αερισμός
- Αποφυγή συστημάτων άρδευσης με καταιονισμό.

6.3.5 Αδρομυκώσεις

Οφείλονται σε δύο γένη παθογόνου το *Verticillium* και το *Fusarium*.

Συμπτώματα

- Τα φυτά που έχουν προσβληθεί, εμφανίζουν το σύνδρομο του αργού μααρασμού. Πολλές φορές εμφανίζεται με τη μορφή ημιπληγίας.

- Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο καστανός ή βαθυκάστανος μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι

- Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων
- Χρήση υγιούς σπόρου
- Κανονική αζωτούχα, ασβεστούχα και καλιούχα λίπανση
- Αποφυγή αρδεύσεων με αλατούχο νερό
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών – υβριδίων.

B. Χημικές μέθοδοι

- Σε προσβολές μικρών φυτών, πρέπει να πραγματοποιούνται ριζοποτίσματα με μυκητοκτόνα.

6.4 Βακτηριολογικές ασθένειες

6.4.1 Βακτηριακό έλκος

Συμπτώματα

- Φύλλωμα με χλωρωτική εμφάνιση. Μαρασμός οριστικός: στην αρχή μονόπλευρος, αργότερα σε όλο το φυτό. Ανοιχτά έλκη στους μίσχους των φύλλων.
- Στους καρπούς χαρακτηριστικές μικρές κηλίδες αρχικά άσπρες, ύστερα βαθυκάστανες με τραχύ κέντρο και ασπριδερό περίγυρο.

6.4.2 Βακτηριακή στιγματώση

Συμπτώματα

- Στα φύλλα: μικρές (1–2 χιλ.) μαύρες κυκλικές και τελικά νεκρωτικές κηλίδες με κίτρινο περίγυρο. Ξήρανση αυτών των φύλλων.
- Στους καρπούς: μαύρες κηλίδες πολύ επιφανειακές (1 χιλ.) φλυκταινό-μορφες συχνά με κίτρινο περίγυρο.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου
- Καταστροφή υπολειμμάτων
- Ανθεκτικές ποικιλίες – υβρίδια.

B. Χημικές μέθοδοι

- Απολύμανση ύποπτου σπόρου.

6.5 Εχθροί

6.5.1 Αλευρώδεις

Στη βιομηχανική τομάτα έχουν βρεθεί να αναπτύσσουν πληθυσμούς τα είδη:

- α) Αλευρώδης των θερμοκηπίων
- β) Αλευρώδης του καπνού

6.5.2 Αλευρώδης των θερμοκηπίων

Το σώμα των τελείων έχει μήκος περίπου 1 mm και καλύπτεται από μία κηρώδη λευκή "σκόνη". Ζουν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και εάν οι θερμοκρασίες που επικρατούν είναι ευνοϊκές, πετούν και προσβάλλουν τα γειτονικά φυτά. Τα αυγά εναποτίθενται από το θηλυκό σε ομάδες των 20–40 σε ημικύκλιο. Στην αρχή έχουν χρώμα λευκωπό που αργότερα γίνεται σκούρο καθώς αναπτύσσεται το έμβρυο (8 ημ. στους 21°–24°C). Υπάρχουν τέσσερα προνυμφικά στάδια. Οι νεοεμφανιζόμενες προνύμφες του 1ου σταδίου έχουν ένα χρωματισμό πράσινο λαμπερό και είναι σε πρώτη φάση κινητές. (Μπουρνάκας, 1995) Μόλις συναντήσουν την κατάλληλη φυλλική επιφάνεια, βυθίζονται στοματικά τους μόρια στο μεσόφυλλο και παραμένουν ακίνητες μυζώντας χυμούς.

Όλα τα υπόλοιπα προνυμφικά στάδια είναι ακίνητα και ζουν προσκολλημένα στην κάτω φυλλική επιφάνεια του ξενιστή. Η διάρκεια της ζωής από το αυγό έως το στάδιο του τέλειου, εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Έτσι σε θερμοκρασία 12°C διαρκεί κατά μ.ό. 113 ημέρες, σε 18°C 39 ημέρες και σε 30°C 19 ημέρες.

Ο αριθμός των αυγών που γεννάει ένα θηλυκό, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από το φυτό ξενιστή και μπορεί να κυμαίνεται από 150–500. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των εναποτιθεμένων αυγών εξαρτάται από την πυκνότητα του πληθυσμού των τελείων, ενώ η διάρκεια της ζωής των θηλυκών ατόμων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φυτό ξενιστή. Για τον ίδιο ξενιστή σημαντικό ρόλο παίζει η θερμοκρασία.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι

- Καταστροφή ζιζανίων–ξενιστών
- Παγίδευση των ακμαίων με ειδικές κίτρινες παγίδες

6.5.3 Πράσινο σκουλήκι

Είναι κοσμοπολίτικο είδος, με πιθανή προέλευση την Αμερική. Διαχειμάζει στο στάδιο της χρυσαλίδας και νωρίς την άνοιξη εμφανίζονται τα ακμαία (νυκτόβιες πεταλούδες). Έχει αρκετές γενεές το χρόνο (3–4). Κάθε θηλυκό άτομο μπορεί να ωοτοκήσει και περισσότερα από 2.000 αυγά.

Στην τομάτα η κάμπια προσβάλλει τους άγουρους καρπούς διανοίγοντας οπές και διατρέφεται από το εσωτερικό του καρπού χωρίς να εγκατασταθεί μέσα σ' αυτόν. Στον ίδιο καρπό μπορεί κανείς να διακρίνει περισσότερες από μία οπές. Προσβολή από μεγάλους πληθυσμούς έχει ως αποτέλεσμα πλήρη καταστροφή της παραγωγής.

Αντιμετώπιση

Να γίνουν εφαρμογές με σκευάσματα κατά την εμφάνιση των εντόμων ή σύμφωνα με τις συλλήψεις των εντόμων στις φερομονικές παγίδες παρακολούθησης.

❖6.5.4 Αφίδες

Στη χώρα μας έχουν βρεθεί να αναπτύσσουν πληθυσμούς στη βιομηχανική τομάτα τα είδη:

α) Πράσινη αφίδα της ροδακινιάς (*Peach-potato aphid*), (*Myrus persicae*) και β) Αφίδα της πατάτας (*Potato aphid*), (*Macrosiphum euphorbiae*).

Οι αφίδες μπορεί να προξενήσουν άμεσες αλλά κυρίως έμμεσες ζημιές σε καλλιέργειες τομάτας επειδή είναι φορείς ιών. Τόσο το *M. persicae* όσο και το *M. euphorbiae* είναι πολύ αποτελεσματικοί φορείς και μπορούν να μεταφέρουν πολλούς ιούς στα φυτά.

Το ακμαίο άπτερο της πράσινης αφίδας είναι μικρού έως μεσαίου μεγέθους (1,5–2,5 mm). Συνήθως το χρώμα του σώματος είναι πρασινοκίτρινο, φέρει κεραίες που αποτελούνται από 6 άρθρα, το δε μήκος τους ανέρχεται στα 2/3 του μήκους του σώματος. Το ακμαίο πτερωτό έχει το ίδιο περίπου μέγεθος με το άπτερο, το κεφάλι και ο θώρακας είναι σχεδόν μαύρα, ενώ υπάρχει μία σκούρου χρώματος περιοχή πάνω στη κοιλιά.

Το ακμαίο άπτερο της αφίδας της πατάτας είναι μεσαίου ως μεγάλου μεγέθους (1,7–3,6mm). Το χρώμα του σώματός του μπορεί να είναι πρασινοκίτρινο ή ρόδινο λαμπερό.

Αντιμετώπιση

A. Προληπτικά

Για την αντιμετώπιση των αφίδων της τομάτας στο ύπαιθρο και την αποτροπή των άμεσων και κυρίως των έμμεσων ζημιών θα πρέπει να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα. Συγκεκριμένα για αποτροπή ζημιών που οφείλονται στις ιώσεις και για τις οποίες είναι υπεύθυνα, κυρίως τα πτερωτά είδη αφίδων που είναι αποτελεσματικοί φορείς θα πρέπει:

- Να γίνεται, εκεί που οι άλλες συνθήκες το επιτρέπουν, ρύθμιση του χρόνου σποράς ή μεταφύτευσης, ούτως ώστε να αποφεύγεται η χρονική σύμπτωση της πτήσης των πτερωτών των "ικανών" ειδών αφίδων-φορέων και της μικρής κυρίως ηλικίας των τοματοφύτων.
- Να γίνεται παρακολούθηση της πτήσης των πτερωτών στην περιοχή με σκοπό την επέμβαση με ένα κατάλληλο εντομοκτόνο, για τον περιορισμό ή την αποτροπή ζημιών από τις ιώσεις. Το εντομοκτόνο αυτό θα πρέπει να είναι εκλεκτικό για τους φυσικούς εχθρούς που τυχόν υπάρχουν στην καλλιέργεια. Η παρακολούθηση της πτήσης μπορεί να γίνει με την τοποθέτηση στην καλλιέργεια κίτρινων παγίδων νερού τύπου Moericke.

B. Χημική αντιμετώπιση

Να γίνουν εφαρμογές με την εμφάνιση του εντόμου.

6.6 Έντομα εδάφους

Τα συχνότερα απαντώμενα είδη είναι:

α) Ο κολοκυθοκόφτης ή πρασάγγουρας

β) Οι σιδηροσκώληκες

γ) Οι αγρότιδες

Συμπτώματα

Ρίζες τρυπημένες παρουσία πορτοκαλί σκληρών σκουληκιών, φάγωμα λαιμού ή ριζών, κόψιμο και καταστροφή φυταρίων.

Αντιμετώπιση

- Η καταπολέμηση του κολοκυθοκόφτη και των σιδηροσκωλήκων γίνεται με την ενσωμάτωση στο έδαφος πριν από τη φύτευση εντομοκτόνων εδάφους
- Η καταπολέμηση των αγρότιδων γίνεται είτε με πιτυρούχα δολώματα είτε με ριζοποτίσματα, με τη χρησιμοποίηση εντομοκτόνων υπό άλλη μορφή (βρέξιμη σκόνη, υγρή μορφή κ.λπ.)

6.7 Μύκητες εδάφους που προσβάλουν τη τομάτα και έχουν οικονομικό ενδιαφέρον

▣ Η Σκληρωτινίαση: αίτιο *Sclerotinia sclerotiorum*

Παρατηρείται σήψη σε όλα τα όργανα του φυτού, με άσπρη επάνθηση μέσα στα οποία σχηματίζονται τα χαρακτηριστικά σκληρώτια του παθογόνου.

▣ Σκληρωτίαση: αίτιο *Atheliarolsii* (ατελής μορφή *sclerotium rolfsii*)

Στη βάση του στελέχους οι ιστοί γίνονται καστανοί και σκεπάζονται με άσπρο χνούδι, ανάμεσα στο οποίο διακρίνονται τα καστανόμαυρα σκληρώτια του μύκητα.

▣ Η Ριζοκτονίαση: αίτιο *Rhizoctonia solani*

Προκαλεί τήξη φυταρίων και στα μεγαλύτερα φυτά προσβολή ριζών, φύλλων, έλκος λαιμού, σήψη καρπών.

▣ Φυτόφθορες λαιμού και καρπών: αίτιο *Phytophthora parasitica*, *P. citrophthora*, *P. cryptog*, *P. capsici*. Προκαλούν τήξη φυταρίων, έλκος λαιμού, σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών.

▣ Καστανή ή φελλώδης σηψιρριζία: αίτιο *Pyrenochaeta lycopersici*

Όταν προσβάλει τη τομάτα, παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός και σήψη στις ρίζες. Τα φύλλα παρουσιάζουν χλώρωση, συστροφή του ελάσματος προς τα κάτω και συχνά νεκρώνονται.

Αντιμετώπιση

A. Καλλιεργητικές μέθοδοι

- Μείωση της υγρασίας του εδάφους (αραιή φύτευση, αποστράγγιση, κ.λπ.)
- Απομάκρυνση και καταστροφή των προσβλημένων φυτών.

B. Χημικές μέθοδοι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

7.1 Γενικά

Οι βιομηχανίες τροφίμων επεξεργάζονται πρώτες ύλες (φυτικές, ζωικές) και παράγουν προϊόντα που πρέπει να ικανοποιούν τις ανάγκες της διατροφής των καταναλωτών. Τα τρόφιμα πρέπει να καλύπτουν τις θρεπτικές απαιτήσεις του οργανισμού, να είναι ασφαλή και ευχάριστα και να έχουν χαμηλή τιμή. Οι επεξεργασίες παραγωγής και οι διεργασίες συντήρησης των τροφίμων πρέπει να είναι κατάλληλες ώστε να παρέχουν προϊόντα με υψηλό βαθμό αποδοχής από τον καταναλωτή.

Η ποιότητα εξαρτάται από την ποιότητα των πρώτων υλών και από την τεχνολογία παραγωγής, εξωτερικεύεται δε με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, όπως άρωμα, γεύση, σύσταση κ.ά. Έτσι, η ποιότητα των τροφίμων αποτελεί την οριακή συνισταμένη των "επί μέρους ποιοτήτων" των υλικών και των μεθόδων τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή τους. (Γεωπονικό Τμήμα ΑΡΓΩ, 2004)

Για να επιτευχθεί η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές απαιτείται η χρησιμοποίηση προηγμένων τεχνικών συνεχούς ελέγχου ποιότητας (Quality Control) και η χρησιμοποίηση των μοντέρνων τεχνικών διαχείρισης και διασφάλισης της Ποιότητας (Quality Assurance and Quality Management).

7.2 Παραλαβή – Ποιοτικός έλεγχος – Επεξεργασία

Η εκτίμηση της ποιότητας του φορτίου που παραδίδει ο παραγωγός στη βιομηχανία είναι συχνά το σημείο τριβής στις σχέσεις παραγωγών – μεταποιητών. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι καθορισμένη (απόφαση αρ. 35173/31-7-92 του υπουργείου Γεωργίας) και στηρίζεται στη μέτρηση του διαλυτού ξηρού εκχυλίσματος (° Brix) ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος του φορτίου, που προορίζεται για τοματοπολτό, νιφάδες ή χυμό τομάτας. Οι καλλιεργητές όμως θεωρούν ότι ο υπολογισμός της ελάχιστης τιμής με τον τρόπο αυτό δεν τους διασφαλίζει.

Η παραλαβή πρέπει να γίνεται με ρυθμό, που να εξασφαλίζεται από πλευράς πρώτης ύλης, η κανονική λειτουργία του εργοστασίου σε 24ωρη απασχόληση και να μη μένουν φορτία στοκ για επόμενη μέρα ή μέρες.

Συγκεκριμένα, ο τοματοπαραγωγός φορτώνει χύμα στο μεταφορικό του μέσο την ποσότητα του προϊόντος που έχει μαζέψει και έχει συνεννοηθεί ότι θα παραδώσει στη βιομηχανία μια συγκεκριμένη μέρα. Κατά την παράδοση, ζυγίζεται

το φορτίο στην πλάστιγγα και γίνεται δειγματοληψία για την εκτίμηση της περιεκτικότητάς του σε διαλυτό ξηρό εκχύλισμα. Το δείγμα λαμβάνεται από 3 διαφορετικά σημεία του φορτίου, τα οποία προσδιορίζονται από κοινού μεταξύ παραγωγού ή εκπροσώπου αυτού και εκπροσώπου του μεταποιητή. Σε περίπτωση διαφωνίας, το δείγμα λαμβάνεται από το γεωπόνο – ελεγκτή της βιομηχανίας.

Μετά από μηχανικό σπάσιμο μιας ποσότητας καρπών του δείγματος, παρουσία του παραγωγού, γίνεται η μέτρηση με διαθλασίμετρο ακριβείας και με καθορισμένη μέθοδο ανάλυσης (περιγράφεται στον Καν. ΕΟΚ 1764/86). Αν διαπιστωθεί ότι η περιεκτικότητα σε διαλυτό ξηρό εκχύλισμα είναι 4,8–5,4%, η ποιότητα θεωρείται κανονική και ο παραγωγός δικαιούται να πληρωθεί την ελάχιστη τιμή. Αν είναι ανώτερη του 5,4%, ο παραγωγός θα πληρωθεί 5% επιπλέον, αν όμως είναι κατώτερη του 4,8%, μέχρι και 4%, η ελάχιστη τιμή μειώνεται κατά 5%. Σε περίπτωση διαφωνίας, ορίζεται επιτροπή από κρατικούς γεωπόνους, η οποία προσδιορίζει τελεσίδικα το διαλυτό ξηρό εκχύλισμα, με τον ίδιο τρόπο, χρησιμοποιώντας μια ποσότητα καρπών του δείγματος που έχει κρατηθεί γι' αυτό το σκοπό.

Με τη διαδικασία αυτή υπολογίζεται η ελάχιστη τιμή για το συγκεκριμένο φορτίο και ο παραγωγός παίρνει ένα μηχανογραφημένο δελτίο παραλαβής. Όταν παραδώσει όλη την παραγωγή του, εκδίδεται από τη βιομηχανία επιταγή στο όνομά του, για το σύνολο της ποσότητας. Στη συνέχεια ο μεταποιητής, αφού εξοφλήσει όλους τους παραγωγούς, συγκεντρώνει και καταθέτει τα απαραίτητα δικαιολογητικά, για να μπορέσει να πάρει την επιδότηση.

Ο ποιοτικός έλεγχος της τομάτας κατά την παραλαβή της, όταν γίνεται σωστά, μπορεί να εξασφαλίσει τοματοπολιτό ποιότητας.

Η καλή ποιότητα της πρώτης ύλης, εξασφαλίζει, καλής ποιότητας μεταποιημένο προϊόν που διευκολύνει την εξαγωγή.

7.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Τα γενικά ποιοτικά χαρακτηριστικά της τομάτας είναι τα παρακάτω:

- λεπτός φλοιός, ο οποίος ξεκολλά εύκολα από την τομάτα,
- η τομάτα να είναι παχύσαρκη και ανθεκτική στη σύνθλιψη,
- ο μίσχος να μην εισχωρεί βαθιά μέσα στον καρπό,
- σχήμα και μέγεθος κανονικό και ομοιόμορφο,
- ο καρπός εσωτερικά να είναι γεμάτος και όχι κούφιος,
- η οξύτητα,
- τα στερεά διαλυτά συστατικά,
- το χρώμα.

Το χρώμα οφείλεται κυρίως στις καροτινοειδείς ουσίες, λυκοπίνιο και β-καροτίνιο. Η αναλογία των δύο χρωστικών καθορίζει το τελικό χρώμα (κόκκινο, ρόδινο, πορτοκαλί, κίτρινο) που αποκτά ο καρπός.

Η βιομηχανική απόδοση της βιομηχανικής τομάτας, εξαρτάται κυρίως από το στερεό υπόλειμμά της και αυτό είναι, εκείνο που μένει μετά την αφαίρεση του νερού και των υπολειμμάτων των διαλυτών και αδιάλυτων συστατικών της τομάτας.

Βιομηχανικά, το στερεό υπόλειμμα του χυμού της τομάτας ελέγχεται με ειδικό όργανο, το διαθλασίμετρο στους 20°C, που μας δείχνει την περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών συστατικών. Αυτό χαρακτηρίζεται σαν οπτικό διάλυμα.

7.4 Προϊόντα μεταποίησης

Τα προϊόντα της βιομηχανικής μεταποίησης της τομάτας είναι:

- ▣ Τοματοπολτός διαφόρων συμπυκνώσεων
- ▣ Χυμός τομάτας και παράγωγα
- ▣ Αποφλοιωμένα τομάτα
- ▣ Νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας
- ▣ Σκόνη τομάτας
- ▣ Κέτσαπ (παρασκευάσματα με βάση τον τοματοπολτό)

7.5 Γραμμή επεξεργασίας της τομάτας για τοματοπολτό

Μια γραμμή συνεχούς λειτουργίας, για παραγωγή τοματοπολτού αποτελείται:

A. Από τη γραμμή χυμοποίησης που αποτελείται από:

- Τροφοδοτικό μηχάνημα αυτόματο ή με υδραυλική μεταφορά. Σε περίπτωση μεταφοράς της τομάτας χύμα με πλατφόρμες, υπάρχουν δεξαμενές υποδοχής της τομάτας που διοχετεύεται στη γραμμή χυμοποίησης υδραυλικά.
- Προπλυντήριο – πλυντήριο – μεταφορική ταινία
- Μεταφορική ταινία διαλογής σκάρτων
- Αεροσυμπιεστής
- Σπαστήρας της τομάτας
- Δεξαμενή υποδοχής της σπασμένης τομάτας
- Προθερμαντήρας πολτοποιημένης τομάτας
- Συγκρότημα διήθησης
- Μεταφορική ταινία υποπροϊόντων
- Πιεστήριο υποπροϊόντων διήθησης
- Ξηραντήριο υποπροϊόντων διήθησης
- Δεξαμενές υποδοχής του χυμού της τομάτας

B. Τμήμα συμπύκνωσης

- Συμπυκνωτής ή συμπυκνωτές
- Αποστειρωτές τοματοπολτού

Γ. Τμήμα γεμίσματος των κουτιών και συσκευασίας

- Γεμιστικό
- Κλειστικό
- Συμπληρωματική αποστείρωση – ψύξη κουτιών
- Στέγνωμα κουτιών
- Εγκιβωτιστική και παλεταριστική μηχανή

7.5.1 Τροφοδότηση – πλύσιμο

Η τροφοδότηση της τομάτας, για τη βιομηχανική της επεξεργασία, γίνεται είτε με εργάτες, είτε με μηχανικό αυτόματο τροφοδότη, είτε με υδραυλική μεταφορά στη χύμα μεταφορά της τομάτας.

Το πλύσιμο της τομάτας γίνεται σε τρία στάδια:

- α) Στο πλυντήριο, όπου παραμένουν φύλλα, στελέχη, χόματα.
- β) Στο κυρίως πλυντήριο, όπου με τη βοήθεια αεροσυμπιεστού εκτοξεύεται, από διάτρητες σωληνώσεις που βρίσκονται στον πυθμένα του πλυντηρίου, αέρας με πίεση μέσα στο νερό, που αναγκάζει τις τομάτες με την ανάδευσή τους να πλύνονται καλά.
- γ) Με εκτόξευση νερού από μπεκ που βρίσκονται πάνω από τη μεταφορική ταινία, που με μια κλίση ανεβάζει την τομάτα από το πλυντήριο στη μεταφορική ταινία διαλογής των σκάρτων. (Αγγίδης, 1996)

7.5.2 Διαλογή

Η μεταφορική ταινία που μεταφέρει την τομάτα από το πλυντήριο μέχρι το σπαστήρα, αποτελείται από κυλίνδρους αλουμινίου ή πλαστικούς. Το τμήμα στο οποίο γίνεται διαλογή είναι πλαίσιο μεταλλικό πάνω στο οποίο περνά η μεταφορική ταινία, και με τους περιστρεφόμενους κυλίνδρους της αναγκάζει τις τομάτες που μεταφέρονται να περιστρέφονται, πράγμα που διευκολύνει τις εργάτριες διαλογής, που είναι τοποθετημένες στις δύο πλευρές. Κάτω ή πάνω από την τράπεζα διαλογής, κινείται αντίθετα προς τη φορά κίνησης της ταινίας διαλογής, πλαστική ή ελαστική μεταφορική ταινία, πάνω στην οποία οι εργάτριες της διαλογής πετούν τις σκάρτες τομάτες (πράσινες, ηλιοκαμένες, προσβεβλημένες από ασθένειες, κ.λπ.).

Όλα τα σκάρτα της γραμμής ή των γραμμών μεταφέρονται σε σύστημα που τα οδηγεί έξω από το εργοστάσιο.

7.5.3 Ψυχρή εναποθήκευση σπασμένης τομάτας

Για τη βελτίωση της ποιότητας του τοματοπολτού και τη μείωση του κόστους παραγωγής εφαρμόζεται η ψυχρή εναποθήκευση σπασμένης τομάτας.

Με το σύστημα αυτό, η σπασμένη τομάτα περνά από ψύκτη για να κατέβει η θερμοκρασία στους 7°C και στη συνέχεια εναποθηκεύεται σε ειδική δεξαμενή μονωμένη, για να μην επηρεάζεται το περιεχόμενό της από τις συνθήκες θερμοκρασίας και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Με το σύστημα αυτό επιτυγχάνεται:

1. Αποφεύγεται το στοκάρισμα της τομάτας σε τελάρα ή στις πλατφόρμες στη χύμα μεταφορά, στο χώρο υποδοχής της τομάτας του εργοστασίου, που οι συνέπειές τους είναι μολύνσεις, μούχλιασμα, απώλειες από τα ξεζουμίσματα κ.λπ.
2. Η τομάτα μπαίνει στην επεξεργασία νωπή χωρίς να χάσει χρώμα, βιολογικές και οργανοληπτικές ιδιότητες.
3. Το στοκάρισμα της τομάτας αρκεί για δουλειά του συμπυκνωτή στο τμήμα της τροφοδότησης τις νυχτερινές ώρες, που τα ημερομίσθια προσαιξάνονται κατά 25%.
4. Ο ψύκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ψύξη του τοματοπολτού που συσκευάζεται σε βαρέλια.

7.5.4 Προθέρμανση

Γίνεται σε μηχανήμα με συνεχόμενους σωλήνες. Η σπασμένη τομάτα διοχετεύεται με αντλία μέσα στους σωλήνες, οι οποίες θερμαίνονται εξωτερικά με ατμό, που κυκλοφορεί στα εξωτερικά τοιχώματα των σωλήνων.

Η προθέρμανση της πολτοποιημένης τομάτας γίνεται σε θερμοκρασία 65 – 90°C, ανάλογα με το ιξώδες του τοματοπολτού που επιδιώκουμε.

Με το σπάσιμο της τομάτας ελευθερώνονται δύο ενεργά ένζυμα, η πηκτινοεστεράση και η πολυγαλακτουράση. Η πρώτη μετακινεί τις μεθυλο-ομάδες από τις καρβοξυλικές και η δεύτερη πολυμερίζει την πηκτίνη. Με την προθέρμανση γίνεται διάσπαση των πηκτινολυτικών ενζύμων, που μπορούν σε μακρύ χρόνο να διασπάσουν τις πηκτινικές ουσίες της τομάτας, απελευθερώνονται οι κολλώδεις ουσίες που περιβάλλουν τους σπόρους της τομάτας, διευκολύνεται η κόκκινη χρωστική των φλοιών να μεταφερθεί στο χυμό και να γίνει εύκολα ο διαχωρισμός του χυμού και η διήθηση.

Οι πηκτινικές και κολλώδεις ουσίες βελτιώνουν την υφή του τοματοπολτού και διατηρούν χαμηλό ιξώδες.

Η προθέρμανση της σπασμένης τομάτας χαρακτηρίζεται ως “Gold – Break” όταν γίνεται στους 65 – 85°C και “Hot Break” όταν γίνεται στους 86 – 90°C.

Ο τοματοπολτός που προέρχεται από προθέρμανση της σπασμένης τομάτας σε “Gold – Break” έχει κάπως υδαρή υφή, ιξώδες πάνω από 10 και όταν ανοιχτεί το κουτί του τοματοπολτού, έπειτα από εναποθήκευση 1–2 μηνών, στην επιφάνεια του δημιουργείται λίγος ορός.

Ο τοματοπολτός που προέρχεται από προθέρμανση “Hot–Break” έχει υφή συνεκτική, ιξώδες κάτω από 9 και δεν δημιουργεί ορό.

Αυτό οφείλεται στην ύπαρξη των πηκτινικών και κολλοειδών ουσιών της τομάτας, ενώ αντίθετα στην περίπτωση του “Gold–Break” έχουμε διάσπαση των ουσιών αυτών από την επίδραση των πηκτινολυτικών ενζύμων και της μικρής ποσότητας κολλοειδών ουσιών.

Τη μέθοδο “Gold–Break” εφαρμόζουμε στις ψηλές συμπυκνώσεις, πάνω από 36%, ενώ η “Hot–Break” όταν επιδιώκουμε χαμηλό ιξώδες.

Η προθέρμανση πάνω από 90°C καταστρέφει το κόκκινο χρώμα και τα σάκχαρα παθαίνουν καραμελοποίηση.

7.5.5 Παραγωγή του χυμού – διήθηση

Από την προθέρμανση η σπασμένη τομάτα διοχετεύεται στο συγκρότημα διήθησης. Αυτό βρίσκεται πάνω σε εξέδρα και αποτελείται από τρία κόσκινα.

Η σπασμένη τομάτα περνά διαδοχικά από τις τρεις διηθητικές μηχανές. Οι σπάτουλες περιστρέφονται με ταχύτητα 700–850 στροφών στο λεπτό και αναγκάζουν τη μάζα της σπασμένης τομάτας να πιεσθεί στα εσωτερικά τοιχώματα των κοσκίνων, από τις τρύπες των οποίων περνά ο χυμός, οι δε σπόροι, φλούδες και ίνες βγαίνουν έξω από το μηχάνημα, με τη βοήθεια της ειδικής κλίσης των σπατουλών.

Ο χυμός περνώντας διαδοχικά από τα τρία κόσκινα, συγκεντρώνεται σε δεξαμενές ανοξειδωτού χάλυβα χωρητικότητας 1000–2000 περίπου λίτρων, μέσα στις οποίες υπάρχουν αναδευτήρες για να αναδεύουν το χυμό και να αποφεύγονται καθιζήσεις και πλωτήρας για ν’ αποφεύγεται το ξεχείλισμα των δεξαμενών.

Τα υποπροϊόντα με μεταφορική ταινία που βρίσκεται κάτω από το συγκρότημα διήθησης, περνούν από πιεστήριο, από το οποίο παραλαμβάνεται ο χυμός που υπάρχει σ’ αυτά και στεγνά πλέον, μεταφέρονται για ξήρανση σε ξηραντήριο, ή νωπά έξω από το εργοστάσιο.

Τα υποπροϊόντα νωπά ή αλευροποιημένα μετά τη ξήρανση, χρησιμοποιούνται για ζωοτροφή ή στη σπορελαιουργία.

7.5.6 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση του χυμού της τομάτας γίνεται σήμερα με τη θερμική μέθοδο σε κενό.

Όταν η συμπύκνωση γίνεται σε κενό (σε χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση), ο βρασμός πραγματοποιείται σε χαμηλή θερμοκρασία 42–62°C και ο τοματοπολτός διατηρεί αναλλοίωτες τις οργανοληπτικές και βιολογικές ιδιότητες της τομάτας (χρώμα, γεύση, άρωμα και βιταμίνες).

Οι συμπυκνωτές με κενό διακρίνονται σε 4 κατηγορίες:

1. Απλής ενέργειας
2. Διπλής ενέργειας
3. Τριπλής ενέργειας
4. Τετραπλής ενέργειας

Ο συμπυκνωτής απλής ενέργειας είναι μεταλλική σφαίρα με διάμετρο περίπου 1,3 μ. Το κάτω ημισφαίριο έχει διπλό πυθμένα μέσα στον οποίο κυκλοφορεί ατμός. Στο πάνω ημισφαίριο μαζεύονται οι ατμοί της συμπύκνωσης του χυμού που βρίσκονται στο εσωτερικό του κάτω ημισφαιρίου. Με σωλήνες οι υδρατμοί διοχετεύονται στη στήλη συμπίεσης όπου αναμιγνύονται με ψυχρό νερό που τους υγροποιεί και τους παρασύρει στην έξοδο. Στο άνω εξωτερικό μέρος της σφαίρας υπάρχει βαλβίδα εισαγωγής χυμού για συμπύκνωση, μανόμετρο, θυρίδα για την παραλαβή δείγματος, βαλβίδα για την αφαίρεση του κενού και δύο θυρίδες ελέγχου. Σε κάθετο εσωτερικό άξονα περιστρέφεται μεταλλικός αναδευτήρας για τη συνεχή ανάδευση του προϊόντος. Στο κατώτερο τμήμα υπάρχει θυρίδα για την εξαγωγή του τοματοπολτού, είσοδος και έξοδος ατμού με ατμοπαγίδα, για την υγροποίηση του ατμού και βαλβίδα ασφάλειας.

Ο προσυμπυκνωτής του χυμού αποτελείται από σύστημα σωλήνων στο κάτω μισό εσωτερικό μέρος της σφαίρας του μέσα από τους οποίους κυκλοφορεί ο χυμός της τομάτας και εξωτερικά οι υδρατμοί της συμπύκνωσης του χυμού.

7.5.7 Συμπυκνωτές συνεχούς ροής

Οι συμπυκνωτές συνεχούς ροής χρησιμοποιούνται σήμερα σ' όλο τον κόσμο, γιατί εξασφαλίζουν χαμηλό κόστος και ποιότητα στον τοματοπολτό.

Χαρακτηριστικό των συμπυκνωτών αυτών είναι ότι, με κενό και σε κλειστό κύκλωμα, από την είσοδο του χυμού, μέχρι την έξοδο του τοματοπολτού, ο χυμός που μπαίνει συνεχώς συμπυκνώνεται στο βαθμό που επιθυμούμε και βγαίνει συνεχώς τοματοπολτός.

Οι συμπυκνωτές είναι κάθετοι, μονόσωμοι, δίσωμοι, τρίσωμοι ή τετράσωμοι συμπυκνωτές, απλής, διπλής, τριπλής και τετραπλής ενέργειας και κατασκευάζονται αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα.

Συμπυκνωτής Manzini είναι μονόσωμος κάθετος συμπυκνωτής διπλής ενέργειας ύψους 12 μ. και χωρίζεται σε τρία τμήματα. Το επάνω πρώτο τμήμα, χωρίζεται με κεκλιμένο επίπεδο από τα άλλα δύο κατώτερα τμήματα του συμπυκνωτή και φέρει στο μισό κατώτερο τμήμα του σύστημα σωλήνων καθέτων μέσα από τους οποίους κυκλοφορεί ο χυμός της τομάτας και προσυμπυκνώνεται με τη θερμοκρασία των υδρατμών συμπύκνωσης που προέρχονται από το τρίτο κατώτερο τμήμα του όπου γίνεται η συμπύκνωση και που κυκλοφορούν στο εξωτερικό μέρος των τοιχωμάτων των σωλήνων του προσυμπυκνωτού.

Σύστημα αντλιών και σωληνώσεων εξασφαλίζουν την κυκλοφορία του χυμού, του νερού και του ατμού. Στήλη συμπίεσης (Codenseur) υγροποιεί με τη βοήθεια κρύου νερού τους εξερχόμενους υδρατμούς από το συμπυκνωτή και βοηθά μαζί με αντλία κενού να υπάρχει μέσα στο συμπυκνωτή το κατάλληλο κενό.

Αυτόματα όργανα στάθμης, πίεσης, θερμοκρασίας, μας επιτρέπουν να ελέγχουμε την καλή λειτουργία του συμπυκνωτή.

Ηλεκτρικό διαθλασίμετρο ρυθμιζόμενο που είναι τοποθετημένο στην έξοδο του τοματοπολτού από το συμπυκνωτή, ρυθμίζει το βαθμό συμπύκνωσης του τοματοπολτού που βγαίνει στο βαθμό που επιθυμούμε και στον οποίο ρυθμίσαμε προηγούμενα το διαθλασίμετρο.

7.5.8 Παστερίωση του τοματοπολτού

Ο τοματοπολτός βγαίνοντας από τον συμπυκνωτή, μεταφέρεται με ειδική αντλία σε δεξαμενή από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρητικότητας 350 περίπου κιλών, ανάλογα με τη δυναμικότητα της γραμμής συμπύκνωσης. Στη δεξαμενή αυτή, ο τοματοπολτός αναδεύεται συνεχώς από αναδευτήρα που είναι τοποθετημένος στο εσωτερικό της δεξαμενής. Από τη δεξαμενή προωθείται στον παστεριωτή όπου παστεριώνεται στη θερμοκρασία των 90°C και στο γεμιστικό μηχάνημα, για το γέμισμα των κουτιών. Για το γέμισμα βαρελιών, πρέπει προηγούμενα να ψυχθεί σε ειδικό ψυκτήρα και η θερμοκρασία του τοματοπολτού από 90°C να μειωθεί στους 35–40°C.

Η θερμοκρασία των 90°C του τοματοπολτού κατά το γέμισμα, πρέπει να διατηρείται σταθερή, για την κανονική διατήρηση των κονσερβών.

Θερμοκρασία πάνω από 90°C δημιουργεί κινδύνους να αλλοιωθούν οι οργανοληπτικές και βιολογικές ιδιότητες του τοματοπολτού.

7.5.9 Παστεριωτές

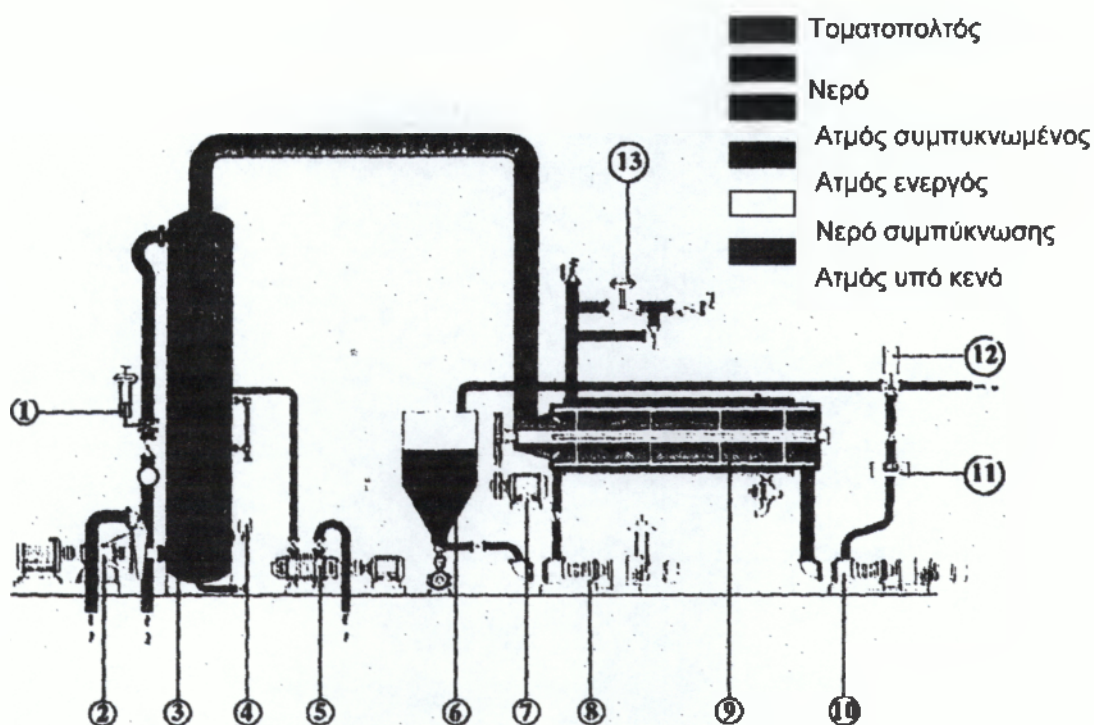
Οι παστεριωτές εξασφαλίζουν τη σωστή παστερίωση και το αναλλοίωτο των ιδιοτήτων του τοματοπολτού.

Ο περιστρεφόμενος κύλινδρος έχει 2 ειδικές ζύστρες, που η απόστασή τους από το εσωτερικό τοίχωμα του σταθερού εξωτερικού κυλινδρικού περιβλήματος ρυθμίζεται, έτσι που ο τοματοπολτός να περνά μεταξύ τους σε λεπτό στρώμα (φιλμ) με τη βοήθεια των ζυστρών και ισχυράς αντλίας που τροφοδοτεί τον παστεριωτή. Στα τοιχώματα του εξωτερικού κυλινδρικού περιβλήματος περνά ατμός.

Με τον παστεριωτή αυτό η παστερίωση είναι ταχύτατη στους 90°C, χωρίς ο τοματοπολτός να παθαίνει αλλοιώσεις, οργανοληπτικές και βιολογικές.

Η θερμοκρασία παστερίωσης ελέγχεται σε πίνακα αυτόματου καταγραφικού. Υπάρχουν αυτοματισμοί ρύθμισης της θερμοκρασίας των 90°C. (Γεωπονικό Τμήμα ΑΡΓΩ, 2004)

Η δυνατότητα του παστεριωτή πρέπει να είναι ανάλογη με την απόδοση του συμπυκνωτή.

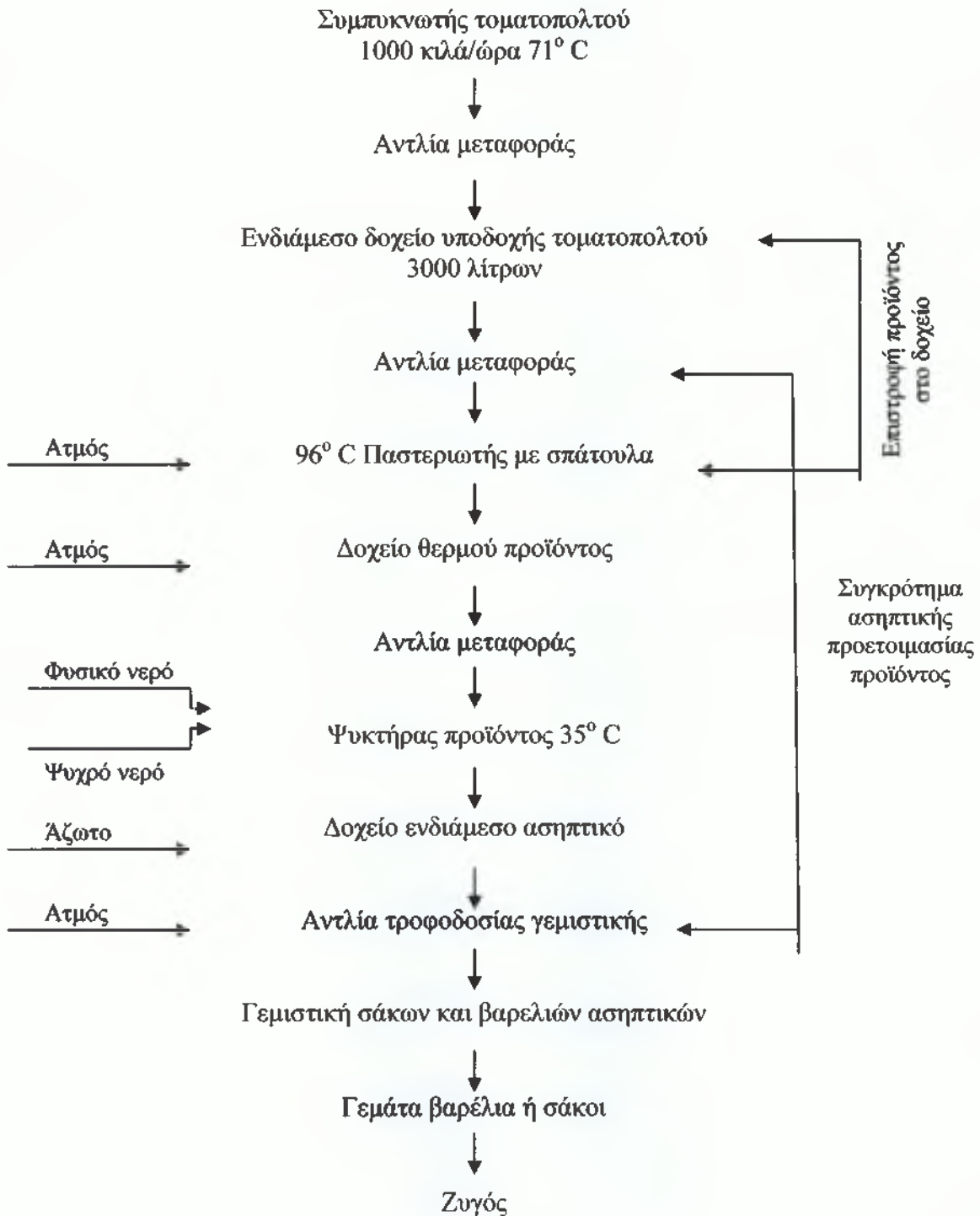


1. Πνευματική βαλβίδα ρύθμισης στάθμης νερού. 8. Αντλία τροφοδοσίας τοματοπολτού.
2. Φυγόκεντρος αντλία εξαγωγής νερού. 9. Εξατμιστής "Rorofilm"
3. Ημιβαρομετρικός συμπυκνωτής ανάμιξης. 10. Αντλία εξαγωγής συμπ/νου τοματοπολτού.
4. Πνευματικός πομπός στάθμης. 11. Ηλεκτρονικό Ρεφρακτόμετρο.

5. Δακτυλιωτή αντλία εκκένωσης νερού. βαλβίδα.
6. Δεξαμενή τροφοδοσίας τοματοπολτού ρύθμισης ατμού.
7. Εναλλάκτης κίνησης του ρότορα.

12. Τρίδυμος ηλεκτρονική βαλβίδα
13. Πνευματική βαλβίδα

Διάγραμμα 1. Παστεριωτής τοματοπολτού





Διάγραμμα 2. Ροή ασηπτικής πλήρωσης τοματοπολτού

7.6 Χειρισμοί μετά την επεξεργασία του τοματοπολτού

- Συμπληρωματική παστερίωση – ψύξη – στέγνωμα κουτιών
- Εγκλωβισμό – παλετάρισμα – εναπόθεση
- Τοποθέτηση ετικετών – συσκευασία – διάθεση

7.6.1 Γέμισμα των κουτιών – Συμπληρωματική παστερίωση

Από την παστερίωση προωθείται ο τοματοπολτός στο γεμιστικό μηχάνημα για γέμισμα, στο οποίο τα κουτιά είτε τοποθετούνται με το χέρι, είτε μεταφέρονται με μεταφορική γραμμή από την αποθήκη άδειων κουτιών.

Πριν γεμίσουν τα κουτιά, με εκτόξευση ατμού στο εσωτερικό του, παστεριώνονται.

Το γέμισμα πρέπει να γίνεται στους 90°C περίπου, το δε βάρος του περιεχομένου των κουτιών ρυθμίζεται ογκομετρικά.

Μετά το γέμισμα τα κουτιά προωθούνται στο κλειστικό όπου αυτόματα τοποθετείται το μαρκαρισμένο καπάκι και γίνεται το ερμητικό κλείσιμο.

Τα κλειστά κουτιά περνούν από συμπληρωματική παστερίωση για μικρό χρόνο, για να παστεριωθεί το καπάκι, από ψυκτήρα, με εκτόξευση κρύου νερού, για να μειωθεί η θερμοκρασία γρήγορα από τους 90°C στους 40°C και τέλος από στεγνωτικό μηχάνημα, για να φύγει η υγρασία που βρίσκεται στην εξωτερική επιφάνεια των κουτιών που μπορεί να δημιουργήσει σκουριές.

Στον τοματοπολτό χρησιμοποιούνται λευκοσιδηρά κουτιά, συνήθως εξωτερικά λιθογραφημένα και εσωτερικά βερνικωμένα με ειδικό βερνίκι.

7.6.2 Εναποθήκευση – Συσκευασία

Μετά το στέγνωμα τα κουτιά εγκιβωτίζονται είτε με το χέρι, είτε σε ειδικές εγκιβωτιστικές μηχανές και τοποθετούνται σε παλέτες, με το χέρι, είτε με ειδικές παλεταριστικές μηχανές.

Στην αποθήκη τα κουτιά πρέπει να παραμένουν για έλεγχο 20–30 μέρες ή και περισσότερο και μετά από τελικό έλεγχο του περιεχομένου των χαρτοκιβωτίων να προωθούνται για διάθεση.

Η αποθήκη πρέπει να είναι μονωμένη, ξηρή και όχι υγρή. Η ιδανική θερμοκρασία αποθήκης είναι 10°C.

7.6.3 Ασηπτική συσκευασία

Μια νέα μέθοδος για το γέμισμα του τοματοπολτού σε μεγάλη συσκευασία είναι η ασηπτική σε σάκους και βαρέλια, χωρητικότητας από 190 μέχρι 1.140 λίτρα .

Η νέα μέθοδος που απαιτεί ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό έχει ποιοτικά και οικονομικά προτερήματα.

1. Ποιοτικά γιατί κρατά τον τοματοπολτό σε ασηπτικό περιβάλλον κατά το χρόνο της εναποθήκευσής του χωρίς καμιά διαφοροποίηση της αρχικής ποιότητας.
2. Οικονομικά: α) Μείωση κόστους συσκευασίας, β) Εξοικονόμηση ενέργειας και μηχανημάτων (αποστείρωση – ψύξη – κλειστικό), γ) Εξοικονόμηση χρόνου γεμίσματος, δ) Μείωση των εργατοωρών συσκευασίας.

7.7 Ποιοτική εκτίμηση του τοματοπολτού

Για την ποιοτική εκτίμηση του τοματοπολτού ελέγχουμε:

- ✓ Τα στερεά συστατικά του. Χρησιμοποιούμε το διαθλασίμετρο.
- ✓ Το χρώμα.
- ✓ Μέτρηση των μυκηλιακών υφών μικροσκοπικά, σε διάλυμα τοματοπολτού 9% περίπου σε απεσταγμένο νερό.
- ✓ Μαύρα στίγματα και κομμάτια φλοιών.
- ✓ Ιξώδες. Έχει σχέση με την υφή, μετριέται σε ειδικό όργανο.
- ✓ Οξύτητα που εκφράζεται σε κιτρικό οξύ. Κανονική θεωρείται μέχρι 7,5.
- ✓ Περιεκτικότητα σε ολικά αναγωγικά σάκχαρα.
- ✓ Αλάτι.
- ✓ Το pH πρέπει να είναι 4,3 – 4,5.
- ✓ Γεύση. Πρέπει να είναι ευχάριστη, ελαφρά γλυκειά.
- ✓ Άρωμα. Το χαρακτηριστικό της ώριμης τομάτας.

7.8 Στάδια βιομηχανικής παραγωγής χυμού

7.8.1 Πολτοποίηση της τομάτας – προθέρμανση

Η πολτοποίηση της τομάτας, προκειμένου για χυμό ποιότητας πρέπει να γίνεται σε σπαστήρα με περιστρεφόμενες λεπίδες που κομματίζουν τη τομάτα, χωρίς να τη συμπιέζουν και να σπάζουν τους σπόρους, που με το λάδι τους δημιουργούν πικρή γεύση και αλλοίωση του χρώματος στο χυμό. Η προθέρμανση γίνεται στους 90°C σε αυλωτό προθερμαντήρα.

7.8.2 Διήθηση

Η διήθηση του χυμού γίνεται στις διηθητικές μηχανές που αναφέραμε για τον τοματοπολτό.

Για την παραγωγή χρησιμοποιείται κόσκινο κυλινδρικό που έχει τρύπες 1 mm, στο κέντρο του οποίου περιστρέφεται ατέρμων κοχλιωτός κύλινδρος που συμπιέζει την πολτοποιημένη τομάτα στα εσωτερικά τοιχώματα του κόσκινου. Ο χυμός βγαίνει από τις τρύπες του κόσκινου, οι δε σπόροι, φλούδες και ίνες προωθούνται συμπιεζόμενες έξω από το μηχάνημα.

Στη διήθηση του χυμού να αποφεύγουμε μηχανήματα που με τη φυγοκέντριση της πολτοποιημένης τομάτας βοηθούν στην ενσωμάτωση οξυγόνου στο χυμό, γιατί το οξυγόνο επηρεάζει δυσμενώς χρώμα και βιταμίνη C.

7.8.3 Απαέρωση

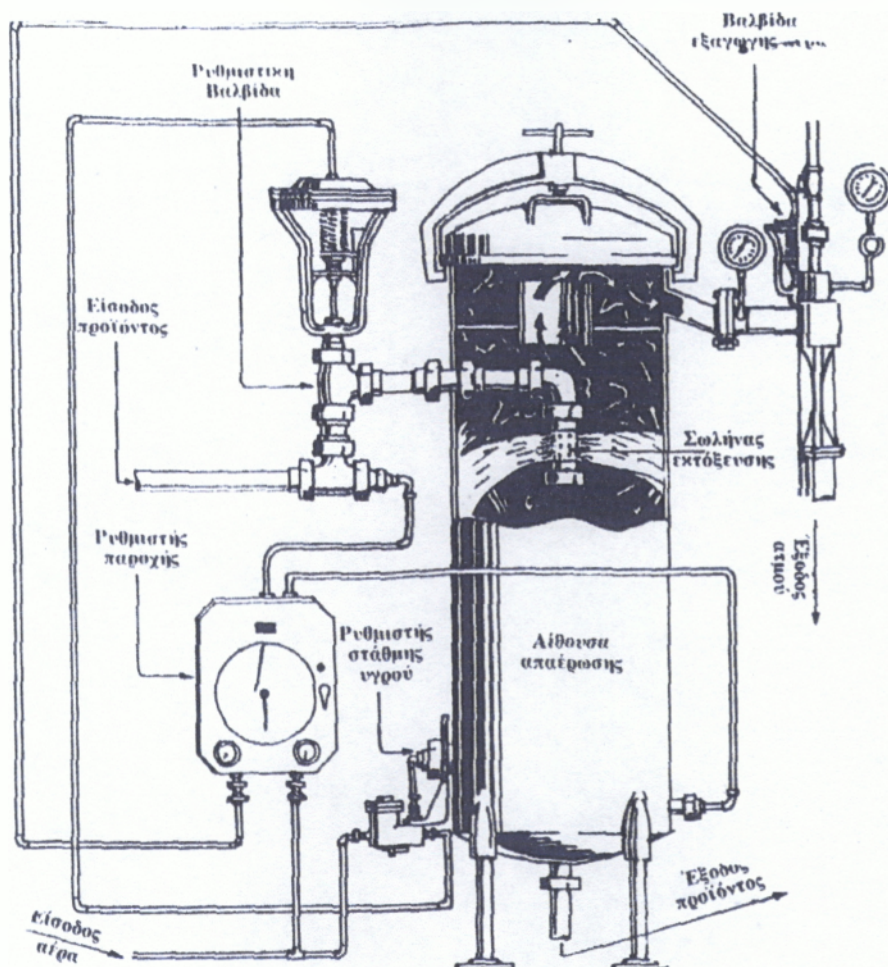
Για την παραγωγή χυμού καλής ποιότητας η απαέρωσή του είναι βασική εργασία, γιατί αφαιρείται το ενσωματωμένο οξυγόνο του χυμού που προκαλεί οξειδώσεις και αλλοιώνει το χρώμα, τη γεύση, το άρωμα και το βιταμινικό περιεχόμενό του.

Η βιταμίνη C οξειδώνεται με τη δράση της οξειδάσης και της φενολάσης σε διϋδροσκορβικό οξύ.

Η αφαίρεση του οξυγόνου γίνεται:

1. Με μια γρήγορη θέρμανση του χυμού στους 90–95°C για 10'.
2. Με ένα μέγιστο κενό (3mm/Hg).
3. Υπό πίεση ενός αδρανούς αερίου.

Ο απαερωτής που χρησιμοποιείται σήμερα είναι μια κάθετος δεξαμενή κυλινδρική, μέσα στην οποία σε κενό εκτοξεύεται ο χυμός από ειδικό διάτρητο σωλήνα εκτόξευσης.



Διάγραμμα 3. Μηχάνημα απαέρωσης χυμού τομάτας

Με την εκτόξευση του χυμού σε σταγονίδια μέσα στο κενό, απελευθερώνεται ο αέρας που βγαίνει από βαλβίδα που βρίσκεται στο πάνω μέρος του απαερωτή, ενώ ο χυμός πέφτει στον πυθμένα της δεξαμενής και βγαίνει με ειδική αντλία.

7.8.4 Ομογενοποίηση

Με την ομογενοποίηση αποφεύγεται ο διαχωρισμός της στερεάς από την υγρή φάση του χυμού. Επιτυγχάνεται με το πέρασμα του χυμού μέσα από τριχοειδείς πόρους με πίεση 300–400 ατμόσφαιρες, στη θερμοκρασία 80–85°C που διαχωρίζει τα στερεά συστατικά και αυξάνει το ιξώδες του χυμού.

Ο ομογενοποιημένος χυμός παρουσιάζει ομοιογενή την υγρή του φάση.

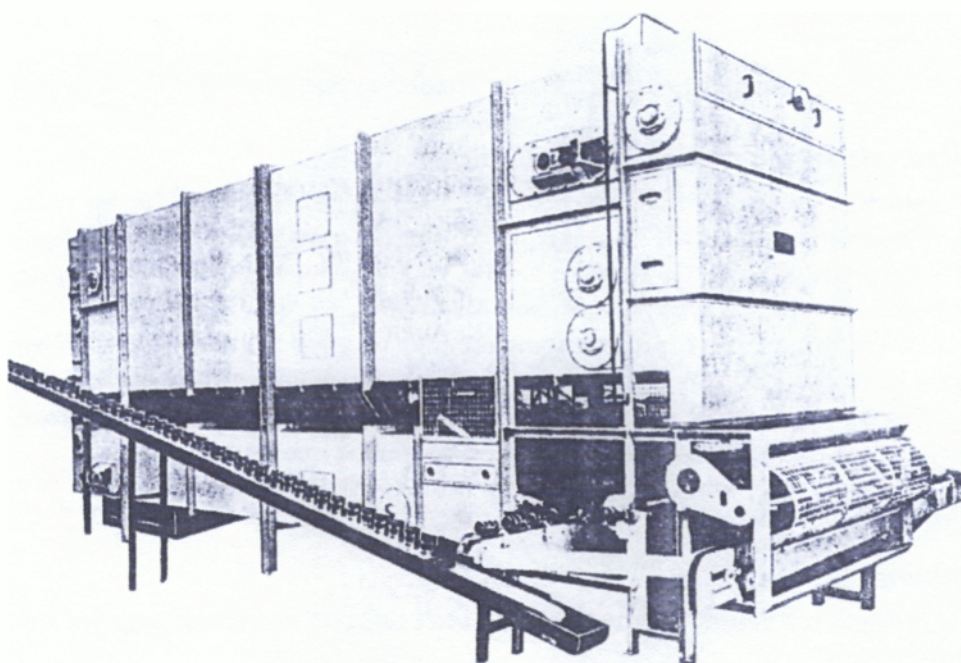
7.8.5 Γέμισμα κουτιών- κλείσιμο- αποστείρωση

Το γέμισμα των κουτιών γίνεται σε ειδικά γεμιστικά μηχανήματα με κενό, ογκομετρικά για το καθαρό βάρος περιεχομένου και αμέσως γίνεται το κλείσιμο σε αυτόματα κλειστικά μηχανήματα.

Η αποστείρωση γίνεται σε βραστό νερό 100°C με 15–45 ατμοσφαιρική πίεση, ανάλογα με το μέγεθος των κουτιών.

Αποστείρωση σε 100°C δεν καταστρέφει τα σπόρια του επικίνδυνου βάκιλλου.

Τα σπόρια του βάκιλλου αυτού παραμένουν μέσα στο χυμό και με τη δράση τους επιφέρουν αλλοιώσεις, τα αέρια των οποίων δημιουργούν φούσκωμα των κουτιών.



Εικ. 11. Μηχάνημα για παστερίωση, ψύξη και στέγνωμα κονσερβών

7.8.6 Εναποθήκευση

Η θερμοκρασία της αποθήκης επηρεάζει σημαντικά τη διατήρηση του χρώματος, γεύσης, αρώματος και της βιταμίνης C του χυμού.

Η θερμοκρασία πρέπει να είναι κάτω από 20°C.

Ανάλογα με τη θερμοκρασία είναι και ο χρόνος εναποθήκευσης για την αλλοίωση του χρώματος του χυμού.

7.9 Κέτσαπ

Κέτσαπ λέμε ένα ειδικό παρασκεύασμα που γίνεται με βάση τον τοματοπολτό, με την προσθήκη ζάχαρης, ξυδιού, αλατιού, σκόρδου ή κρεμμυδιού, διάφορα καρυκεύματα, αρώματα και κόκκινο πιπέρι.

Το στερεό υπόλειμμα του κέτσαπ διαφέρει από 16–35% στους διάφορους τύπους.

Σαν βάση θεωρείται ο τοματοπολτός συμπύκνωσης 30%.

Παράγεται σε συμπυκνωτές υπό κενό και κυκλοφορεί σε μπουκάλια ειδικού σχήματος και μεγέθους, βάρους καθαρού περίπου μιας λίμπρας ή και σε κουτιά λευκοσιδηρά εσωτερικά βερνικωμένα με ειδικό βερνίκι ανθεκτικό στα οξέα.

Εφ' όσον το κέτσαπ γεμίζει στους 85–90°C και η συμπύκνωσή του είναι πάνω από 30%, δεν υπάρχει ανάγκη αποστείρωσης. (Βελέντζας, 1991)

Το κέτσαπ χρησιμοποιείται σήμερα σαν σάλτσα ειδική στα ζυμαρικά και σαν άρτυμα στα ψητά, ψάρια και κρέας.

7.10 Αποφλοιωμένη τομάτα

Αποφλοιωμένες τομάτες είναι οι χωρίς φλοιό ολόκληρες τομάτες, που είναι συσκευασμένες σε λευκοσιδηρά ή γυάλινα δοχεία με χυμό τομάτας ή χωρίς χυμό.

Χρησιμοποιούνται στη μαγειρική και σαν νωπές.

Για αποφλοίωση δεν προσφέρονται όλες οι ποικιλίες τομάτας. Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται ποικιλίες με καρπό επιμήκη.

Για να είναι μια ποικιλία κατάλληλη για αποφλοίωση πρέπει οι καρποί της να έχουν:

- ❖ Ζωηρό κόκκινο χρώμα.
- ❖ Φλοιό λεπτό, που να ξεκολλά εύκολα από τη σάρκα της τομάτας.
- ❖ Να είναι παχύσαρκη και ανθεκτική στη σύνθλιψη.
- ❖ Ο μίσχος να μην εισχωρεί βαθιά μέσα στον καρπό.
- ❖ Να έχουν σχήμα και μέγεθος κανονικό.
- ❖ Ο καρπός εσωτερικά να είναι γεμάτος και όχι κούφιος.

7.11 Τρόπος αποφλοιώσης – Διαλογή κατά μέγεθος – Πλύσιμο

Η αποφλοιώση της τομάτας γίνεται μετά το ζεμάτισμά της σε βραστό νερό, είτε με το χέρι είτε με α) μηχανικά μέσα, β) χημικά, γ) ατμό, δ) ψύξη, ε) χημικά μέσα και ατμό.

Με οποιοδήποτε τρόπο και αν πραγματοποιηθεί η αποφλοιώση, η τομάτα πρέπει: α) να διαλεχτεί σε ειδικό διαλογέα μεγέθους, για να υπάρχει ομοιομορφία μεγέθους καρπού στη συσκευασία, β) να διαλεχτεί ποιοτικά και να απομακρυνθούν τομάτες ακατάλληλες για αποφλοιώση, άγουρες, ηλιοκαμμένες, προσβεβλημένες από αρρώστιες, κακοσχηματισμένες και γ) να γίνει πολύ καλό πλύσιμο.

Α) Αποφλοιώση με το χέρι

Προηγείται πλύσιμο, ζεμάτισμα με βραστό νερό για 3–4λεπτά, μεταφορά σε τραπέζια ή μεταφορικές ταινίες, όπου εργάτριες με μαχαιράκια κόβουν το άκρο της τομάτας προς το μίσχο και με κατάλληλη κίνηση του καρπού του χεριού αφαιρείται ο φλοιός.

Β) Μηχανική αποφλοιώση

Η μηχανική αποφλοιώση σχεδόν έχει εγκαταλειφθεί σήμερα, γιατί έχει μεγάλο κόστος.

Τα μειονεκτήματα της μηχανικής αποφλοιώσης είναι ότι δεν προσφέρονται για αποφλοιώση όλα τα μεγέθη, χρειάζεται κάποια ομοιομορφία. Δίνει μικρή παραγωγή, απαιτείται μεγάλος αριθμός εργατριών και έχει μεγάλη φύρα.

Γ) Χημική αποφλοιώση

Στηρίζεται στην επίδραση της καυστικής σόδας στο φλοιό της τομάτας. Η σόδα προσβάλλει το φλοιό της τομάτας, σπάζει τη συνοχή των ιστών και την κομματιάζει.

7.12 Διαλογή – Γέμισμα των κουτιών – Απαέρωση – Κλείσιμο

Μετά την αποφλοιώση, σε μεταφορική ταινία, γίνεται ποιοτική διαλογή της αποφλοιωμένης τομάτας. Απομακρύνονται τομάτες που δεν αποφλοιώθηκαν κανονικά, που αλλοιώθηκαν κατά την αποφλοιώση, που είναι άγουρες, ηλιοκαμμένες, προσβεβλημένες από αρρώστιες.

Οι κατάλληλες για γέμισμα σε δοχεία ολόκληρες αποφλοιωμένες τομάτες μεταφέρονται με τη μεταφορική ταινία στο γεμιστικό μηχάνημα. Τα συνηθισμένα γεμιστικά είναι σταθεροί διάτρητοι περιφερειακοί δίσκοι με άνοιγμα κάθε τρύπας διαμέτρου ανάλογα με τη διάμετρο των δοχείων που χρησιμοποιούνται για γέμισμα. Πάνω στο δίσκο αυτό συγκεντρώνονται οι αποφλοιωμένες τομάτες. Κάτω από το δίσκο περιφερειακά μεταφέρονται τα άδεια κουτιά, στα οποία προηγούμενα κατά την είσοδό τους στο γεμιστικό μπαίνει 4–5 γραμμάρια διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου περίπου 8% και χυμός τομάτας.

Το ασβέστιο διατηρεί τη συνεκτικότητα των ιστών της τομάτας, με το σχηματισμό αδιάλυτου πηκτινικού ασβεστίου, που ενώνεται με τις πηκτινικές ουσίες. Οι τομάτες που συγκεντρώνονται στο κέντρο του δίσκου ωθούνται από εργάτριες προς τις περιφερειακές τρύπες του δίσκου του γεμιστικού και γεμίζουν τα κουτιά που περνούν και παραμένουν μέχρι να γεμίσουν κάτω από τις κυκλικές τρύπες. Με συνεχόμενη μεταφορική ταινία τα γεμάτα κουτιά μεταφέρονται στην τράπεζα ελέγχου γεμίματος των κουτιών και από εκεί στο προκλειστικό μηχάνημα, όπου τοποθετείται σε κάθε κουτί το καπάκι και κλείνεται μόνο με την πρώτη φάση, έτσι, που στην αναδίπλωση του σώματος του καπακιού να υπάρχει κενό, για την αφαίρεση του οξυγόνου του περιεχομένου, κατά το πέρασμα των κουτιών από τον απαερωτή.

Η απαέρωση γίνεται σε θερμοκρασία 80°C και για 10–15 λεπτά σε απαερωτή μήκους 9–11 μ. και πλάτους 2–5 μ., με κινούμενο δάπεδο μεταφορικής ταινίας. Στον απαερωτή υπάρχει μειωτήρας ατμού για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας στους 80°C.

Μετά την απαέρωση κατά την έξοδό τους τα κουτιά πρέπει να έχουν 70°C στο κέντρο.

Μετά την απαέρωση τα κουτιά περνούν από δεύτερο κλειστικό για το τελικό ερμητικό κλείσιμο και προωθούνται για αποστείρωση, αφού κατά τη διαδρομή, με εκτόξευση νερού, πλυθούν, για να απομακρυνθεί χυμός τομάτας που βρίσκεται στην εξωτερική επιφάνεια των κουτιών.

Η αφαίρεση του οξυγόνου μπορεί να γίνει χωρίς απαερωτή με την εκτόξευση ατμού μέσα στο περιεχόμενο του κουτιού προ του κλεισίματος ή την εφαρμογή μηχανικού κενού.

Α)Εγκιβωτισμός – Εναποθήκευση

Μετά την αποστείρωση, ψύξη και στέγνωμα τα κουτιά εγκιβωτίζονται με το χέρι ή με εγκιβωτιστική μηχανή. Αποθηκεύονται για 20–30 μέρες. Ελέγχονται, ετικεττάρονται, εγκιβωτίζονται και είναι έτοιμα για διάθεση.

Β)Ποιότητα αποφλοιωμένης τομάτας

Η ποιότητα της αποφλοιωμένης τομάτας εξαρτάται από το ζωηρό κόκκινο χρώμα της, τη συνεκτικότητά της, το άρωμα, τη γεύση, την περιεκτικότητα του κουτιού σε στραγγισμένο βάρος και σε αριθμό ολόκληρης τομάτας.

7.13 Κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα (κονκασέ)

Ένα άλλο προϊόν της αποφλοιωμένης τομάτας που τα τελευταία χρόνια με τις πίτσες, έχει μεγάλη κατανάλωση είναι η κομματιασμένη τομάτα.

Ακολουθεί τη διαδικασία κονσερβοποίησης της αποφλοιωμένης τομάτας, με μόνη διαφορά, αντί ολόκληρη, κομματιάζεται μετά την αποφλοιώση και στη συνέχεια μπαίνει στα κουτιά.

Όπως η ολόκληρη έτσι και η κομματιασμένη αποφλοιωμένη τομάτα πρέπει να προέρχεται από τομάτα ώριμη με καλό κόκκινο χρώμα και να μην είναι τα σκάρτα της αποφλοιωμένης.

7.14 Σκόνη τομάτας

Η σκόνη τομάτας είναι προϊόν ολοκληρωτικής αφυδάτωσης του χυμού της τομάτας.

Η σκόνη της τομάτας πρέπει να διαλύεται αμέσως μέσα στο νερό και να γίνεται ένα προϊόν όμοιο με τον φυσιολογικό χυμό της τομάτας, ως προς τη γεύση, το χρώμα, τη φυσική και χημική σύσταση.

Είναι προϊόν με μικρή διάδοση, λόγω της μεγάλης υγροσκοπικότητας και της ταχείας αλλοίωσής του.

Απαιτεί ειδικές συνθήκες καθαριότητας, υγρασίας και φωτός στους αποθηκευτικούς χώρους.

7.15 Νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας

Ένα προϊόν της μεταποίησης της τομάτας, που παρουσιάζει ενδιαφέρον στην ευρωπαϊκή αγορά, είναι οι νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας.

Για την παραγωγή νιφάδων χρησιμοποιούνται όλες οι ποικιλίες της τομάτας που οι καρποί της είναι σαρκώδεις, συνεκτικοί, με αντοχή στην πίεση και με έντονο κόκκινο χρώμα. Έπειτα από τη διαλογή και το καλό πλύσιμο, οι κατάλληλες τομάτες κόβονται σε κύβους 10x10 χιλιοστά και αφυδατώνονται σε ειδικά συρταρωτά στεγνωτήρια.

Αποθηκεύονται σε δροσερή, καθαρή, ξηρή αποθήκη, απηλλαγμένη από μόλυνση εντόμων, ποντικών κ.λπ. και σκοτεινή. Οι νιφάδες αφυδατωμένης τομάτας, πρέπει να συγκεντρώνουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και ιδιότητες.

Γενική ποιότητα: Να είναι καλού κόκκινου χρώματος, να έχουν ομοιόμορφο μέγεθος, χωρίς λεπτά ή σκονισμένα μόρια.

Μέγεθος: Οι διαστάσεις των νιφάδων, μετά την αφυδάτωση, θα πρέπει να είναι ομοιόμορφες και κατά προσέγγιση 10x8x1 χιλ. (βρετανικές προδιαγραφές).

Ανεκτικότητα ελαττωμάτων: Μια ανεκτικότητα μέχρι 2% θα επιτρέπεται για ελαττώματα, όπως κάψιμο, μαράζωμα, μωλόπισμα και αποχρωματισμένα κομμάτια.

Αναπαράσταση: Οι νιφάδες θα πρέπει να αναπαρίστανται τελείως, μετά την προσθήκη 10 γραμμαρίων σε 500 γραμ. κρύου νερού, να βράζουν και να σιγοβράζουν για 5'. Μετά την αναπαράσταση οι νιφάδες θα πρέπει να είναι απαλές στην υφή, αλλά όχι πολτοποιημένες.

Γεύση και οσμή: Η γεύση και η οσμή των νιφάδων μετά την αναπαράσταση, όπως αναφέραμε, θα πρέπει να είναι καθαρές, δυνατές και με χαρακτηριστικά της τομάτας.

Γενικές απαιτήσεις.

1. Οι νιφάδες τομάτας να είναι απαλλαγμένες από ξένες ουσίες και εξωτερικά υλικά λαχανικών, επίσης τυχόν υπολείμματα, που μπορεί να προκαλέσουν τοξίνωση, αφαίρεση γεύσεων και οσμών και από τυχόν σημεία μόλυνσης.
2. Οι νιφάδες τομάτας να συμφωνούν με όλους τους κανονισμούς και τυχόν σχετικές νομοθετικές απαιτήσεις της χώρας προορισμού.
3. Όλη η προετοιμασία, επεξεργασία, συσκευασία και χειρισμός να διεξάγονται με υγιεινές συνθήκες.

7.16 ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ

1. Υποαποστείρωση

Μεγάλες είναι οι ζημιές που προέρχονται σε προϊόντα κονσερβών τομάτας, όταν η θερμοκρασία και ο χρόνος επίδρασης της θερμοκρασίας στην επεξεργαζόμενη τομάτα κατά τις διάφορες φάσεις της επεξεργασίας της και κυρίως κατά την αποστείρωση και παστερίωση, δεν είναι κανονική.

Οι αλλοιώσεις αυτές οφείλονται σε μεσόφιλα σπορογόνα βακτήρια. Παράγουν αέρια που προκαλούν διογκώσεις των κουτιών και δημιουργούν στο προϊόν μυρουδιά βουτύρου.

Σπάνια συναντώνται θερμόφιλοι μικροοργανισμοί. Συνηθισμένες περιπτώσεις είναι οι εμφανίσεις ζυμών και μυκήτων.

Από την ομάδα λακτοβακίλλων ο *Lactobacillus lycopersicus* προκαλεί διογκώσεις των κουτιών με την παραγωγή αερίων. Σε σποριακή μορφή, αντέχει σε υψηλές θερμοκρασίες. (Γεωπονικό Τμήμα ΑΡΓΩ, 2004)

Το ίδιο φαινόμενο περίπου με διογκώσεις των κουτιών παρουσιάζονται και στις περιπτώσεις ελαττωματικού κλεισίματος των κουτιών.

2. Αλλοιώσεις χρώματος

Οι αλλοιώσεις του χρώματος των κονσερβών προϊόντων τομάτας οφείλονται:

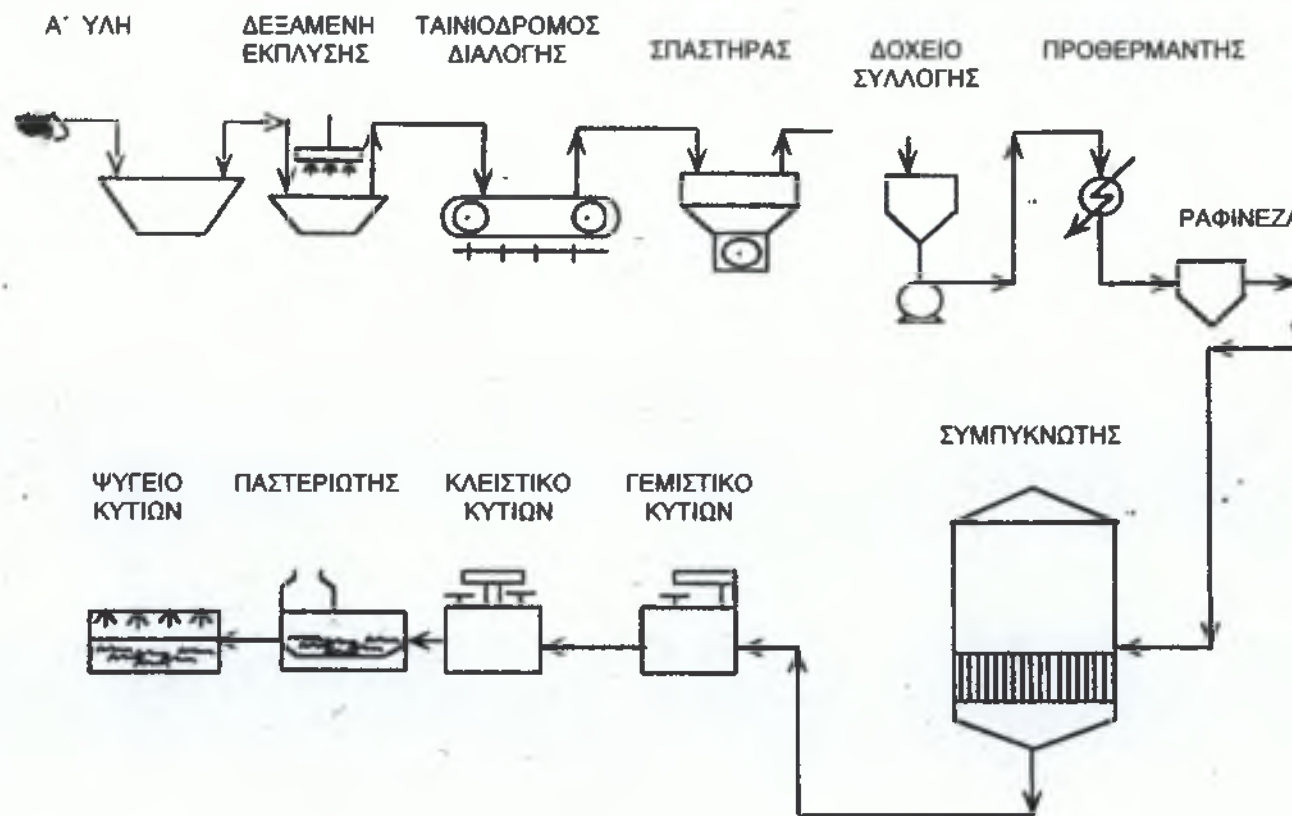
α. Στις οξειδώσεις με την επίδραση του οξυγόνου, είτε μέσα στα κουτιά, είτε έξω από αυτά, κατά τα στάδια επεξεργασίας.

β. Στη θερμοκρασία, όταν αυτή υπερβεί τους 90°C κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της ή όταν δεν γίνει κανονική ψύξη μετά την αποστείρωση και παστερίωση και παραμένει υψηλή θερμοκρασία στο κέντρο του κουτιού κατά την αποθήκευση.

γ. Σε ζυμώσεις.

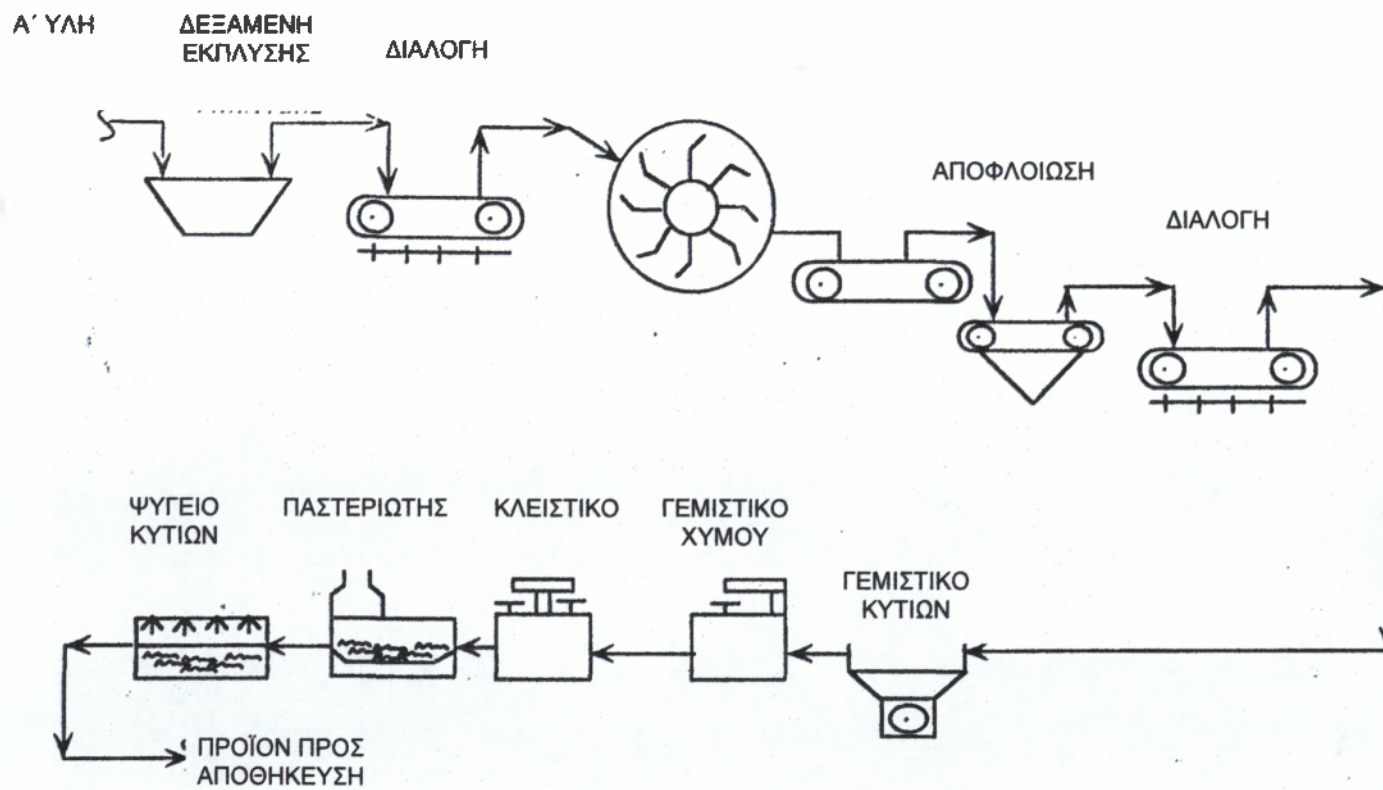
Το μαύρισμα του τοματοπολτού οφείλεται κυρίως στα υδατοδιαλυτά συστατικά που αντιδρούν κατά 3 διαφορετικούς τρόπους:

- Μεταξύ οργανικών οξέων και σακχάρων.
- Μεταξύ οργανικών οξέων και αζωτούχων ενώσεων.
- Μεταξύ οργανικών οξέων.



Διάγραμμα 4. Διάγραμμα ροής παραγωγής τοματοπολτού ΑΡΓΩ Α.Ε.

Πηγή: Ευρωσύμβουλοι ΑΕ

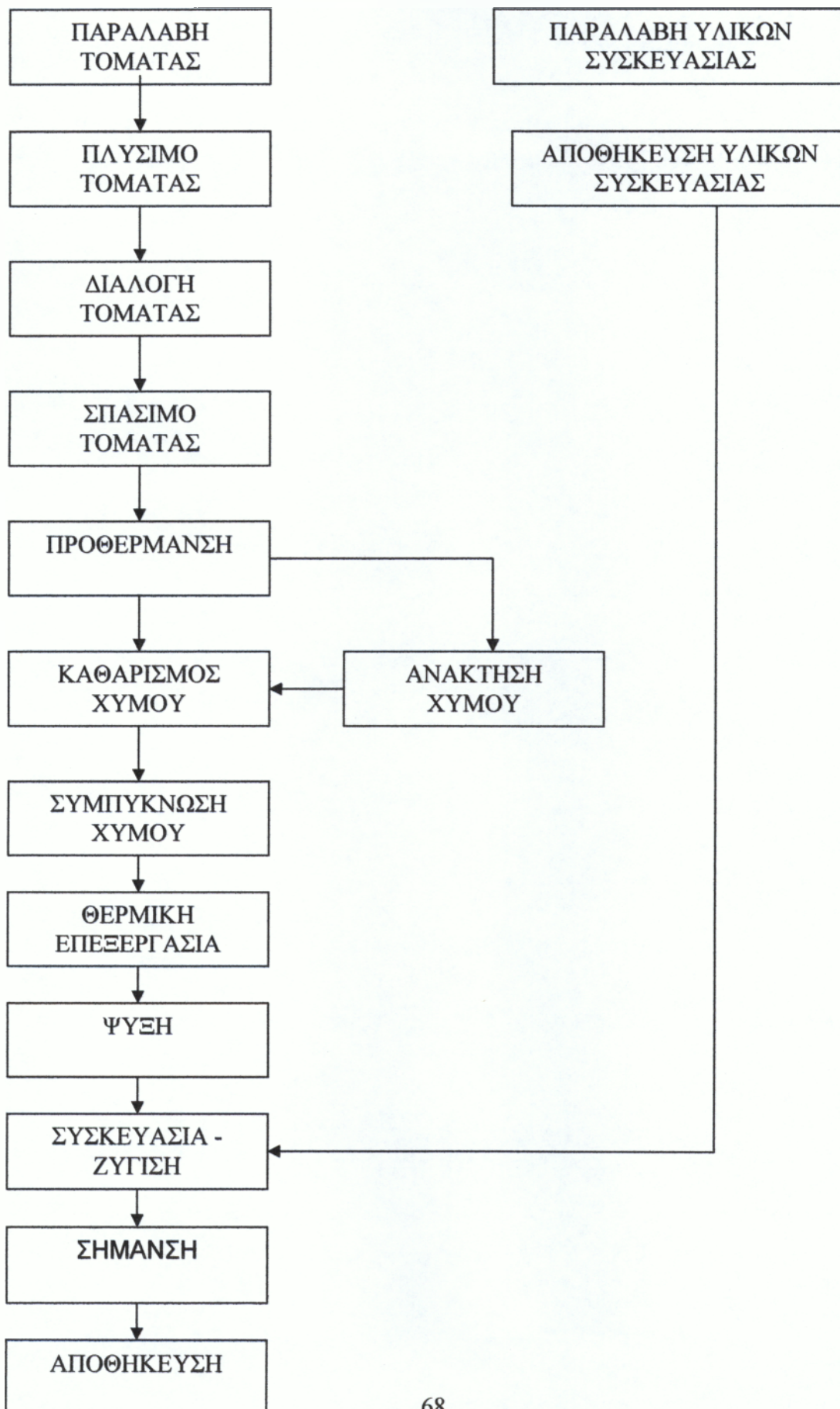


Διάγραμμα 5. Υπομονάδα τοματοπολτού ΑΡΓΩ Α.Ε.

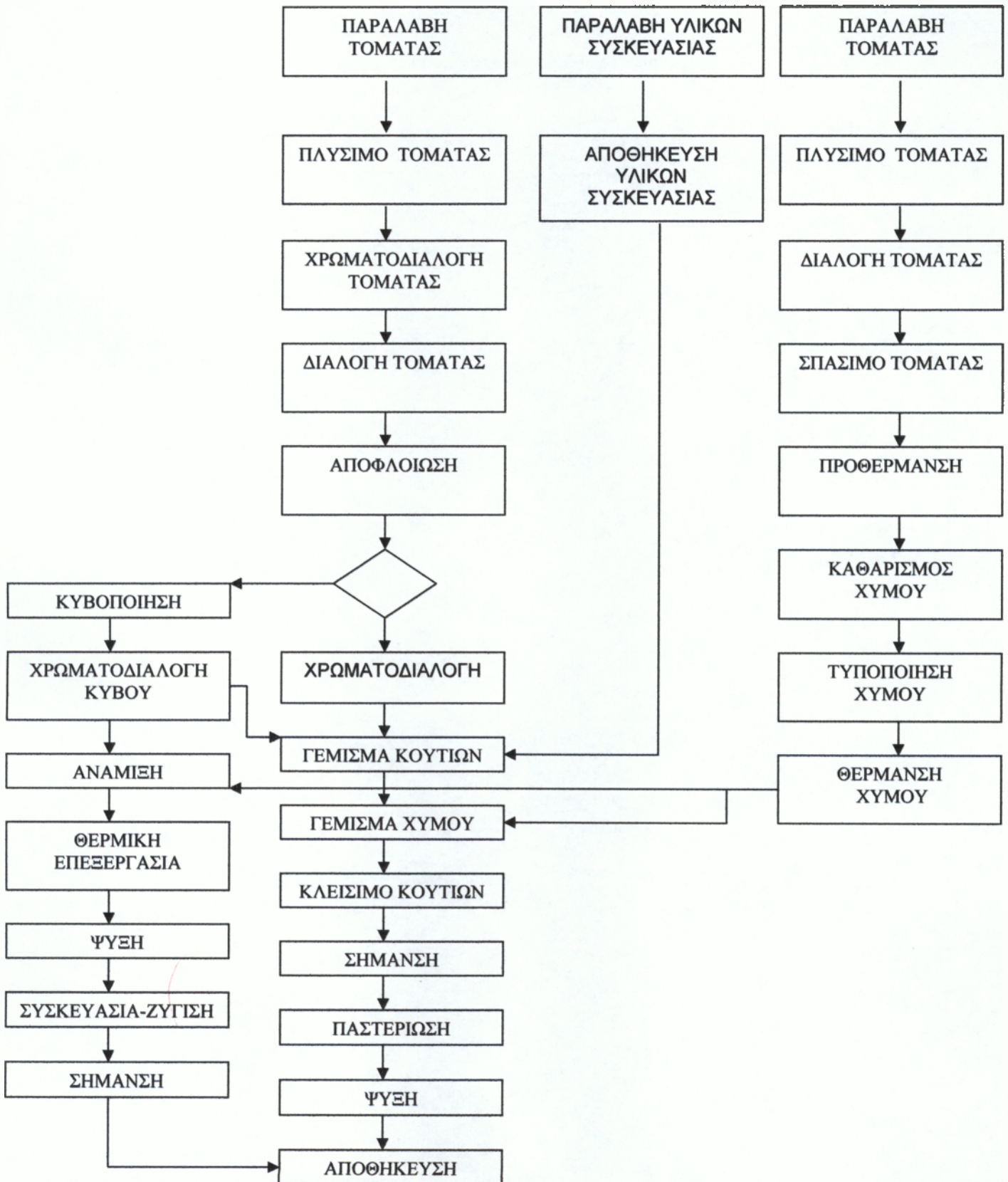
Πηγή: Ευρωσύμβουλοι ΑΕ

Πρόγραμμα 1

Α. Υπομονάδα προϊόντων τοματοπολτού

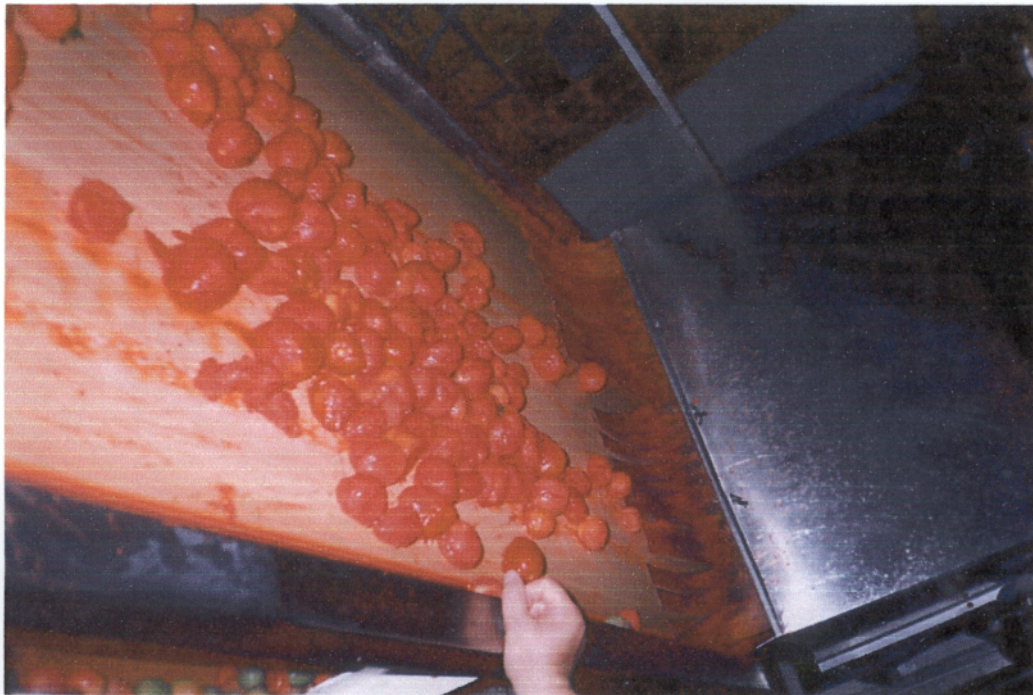


Πρόγραμμα 2
 Β. Υποομάδα τοματοειδών προϊόντων
 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΚΑΙ ΚΥΒΟΥ





Εικ. 12. Διαλογή τομάτας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



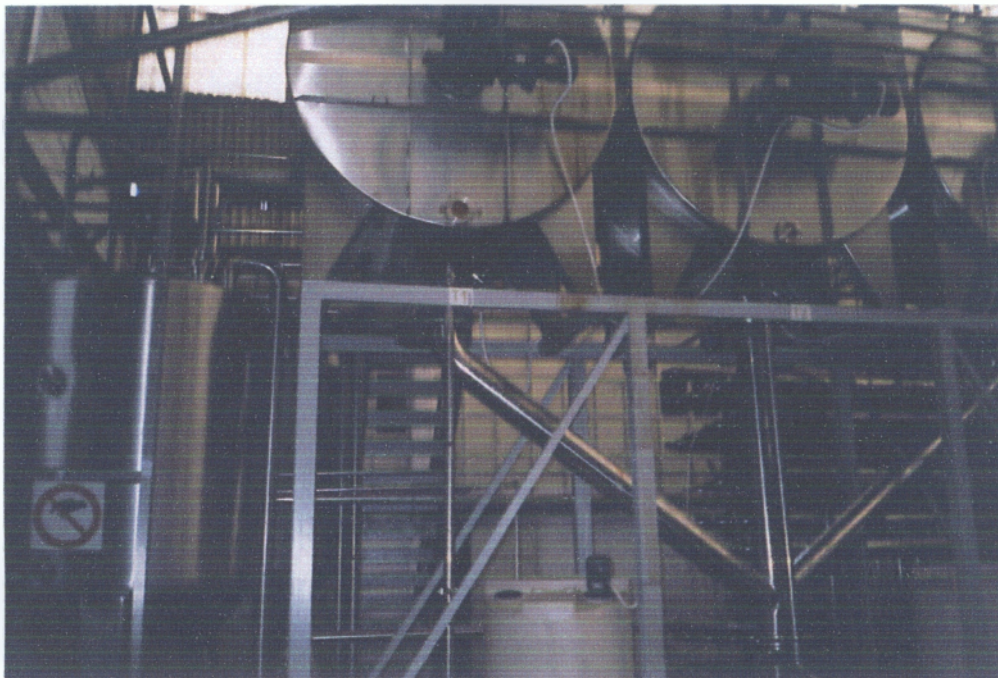
Εικ. 13. Διαλογή αποφλοιωμένης τομάτας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



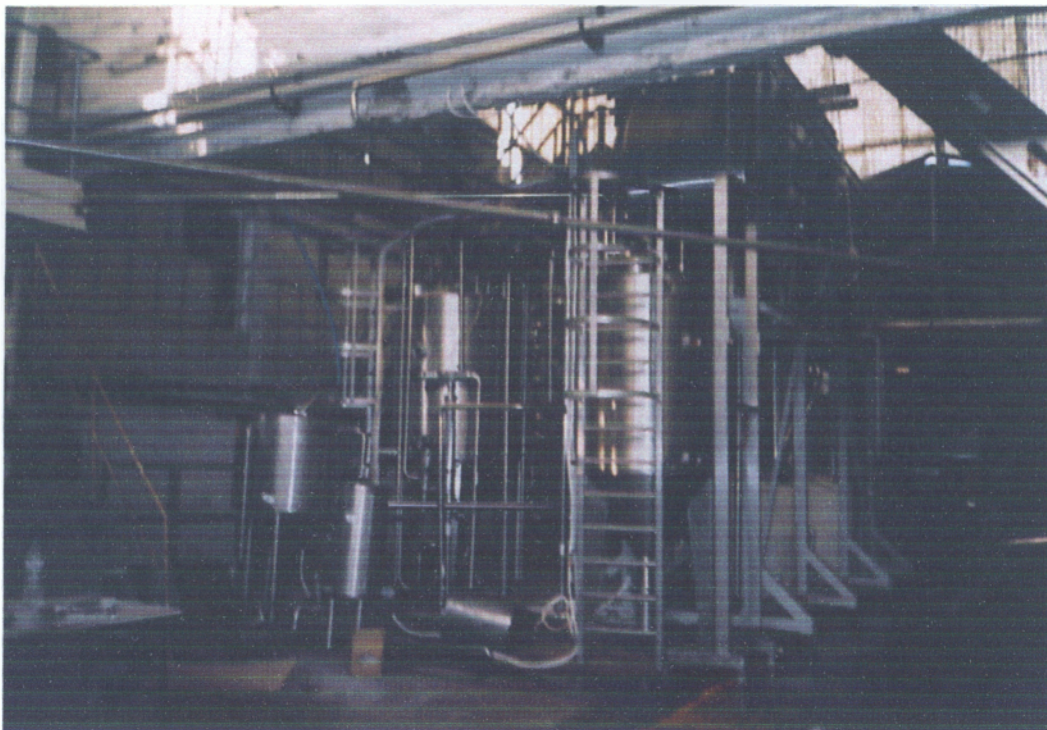
Εικ. 14. Διαλογή ψιλοκομμένης αποφλοιωμένης τομάτας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



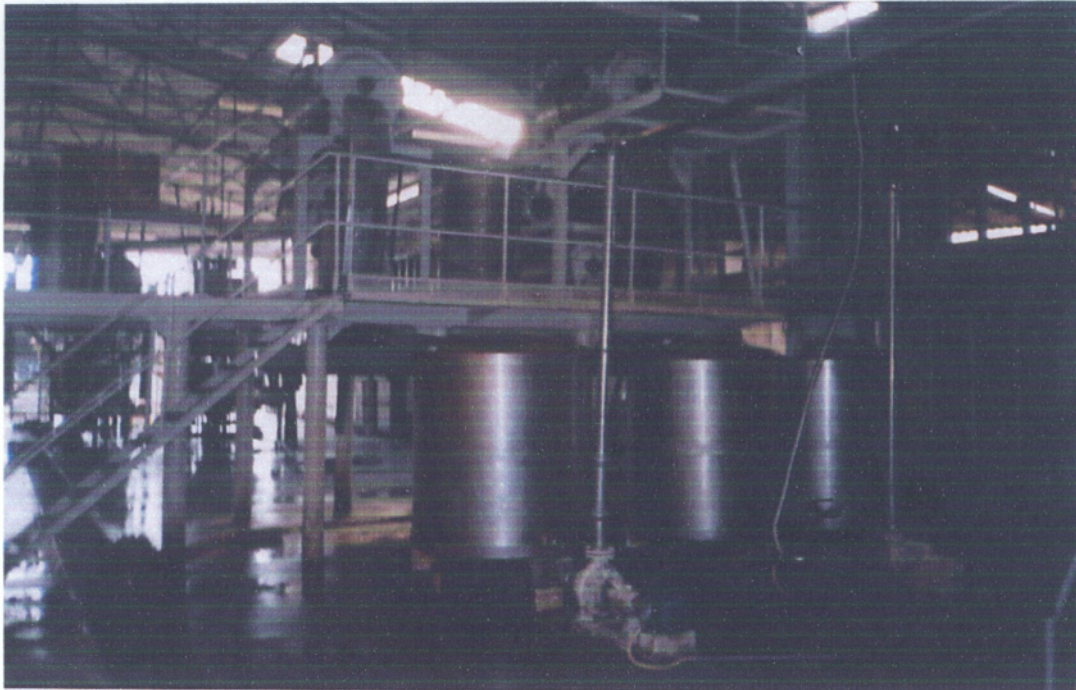
Εικ. 15. Χρωματοδιαλογέας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



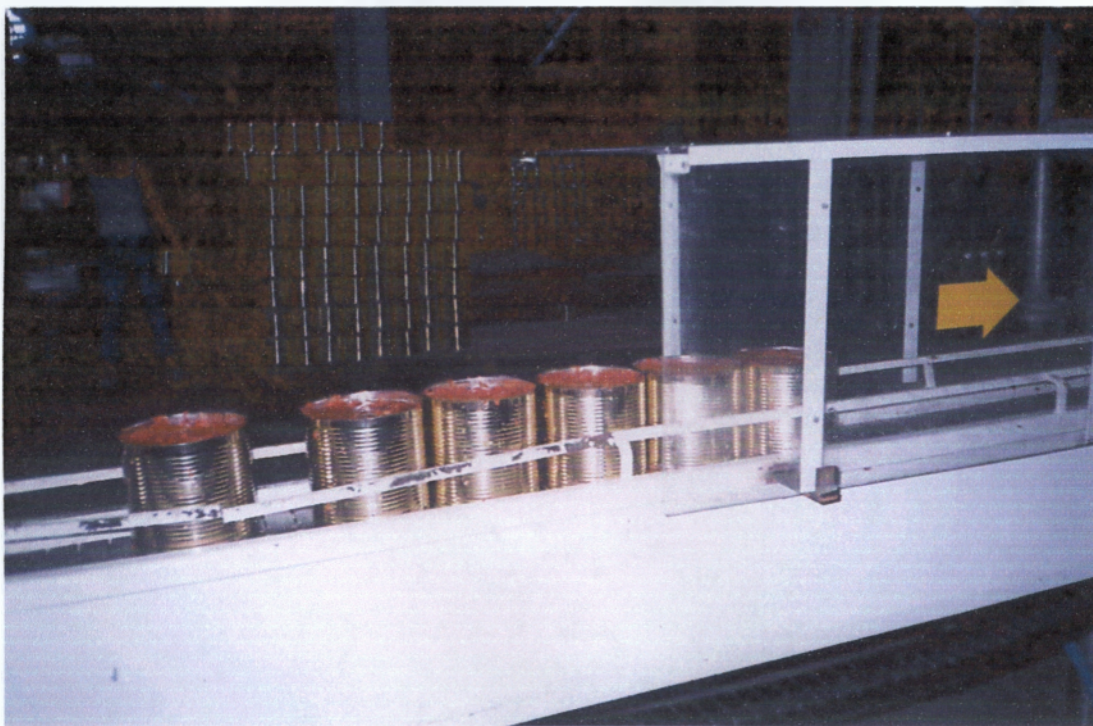
Εικ. 16. Συμπυκνωτές
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



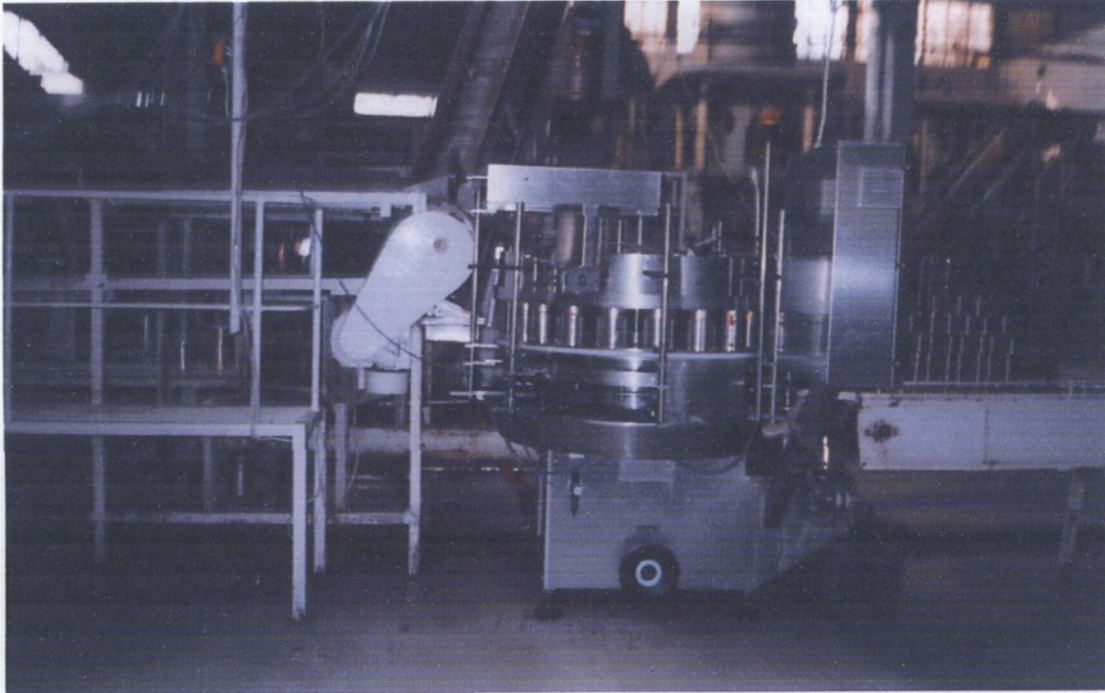
Εικ. 17. Συμπυκνωτές
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



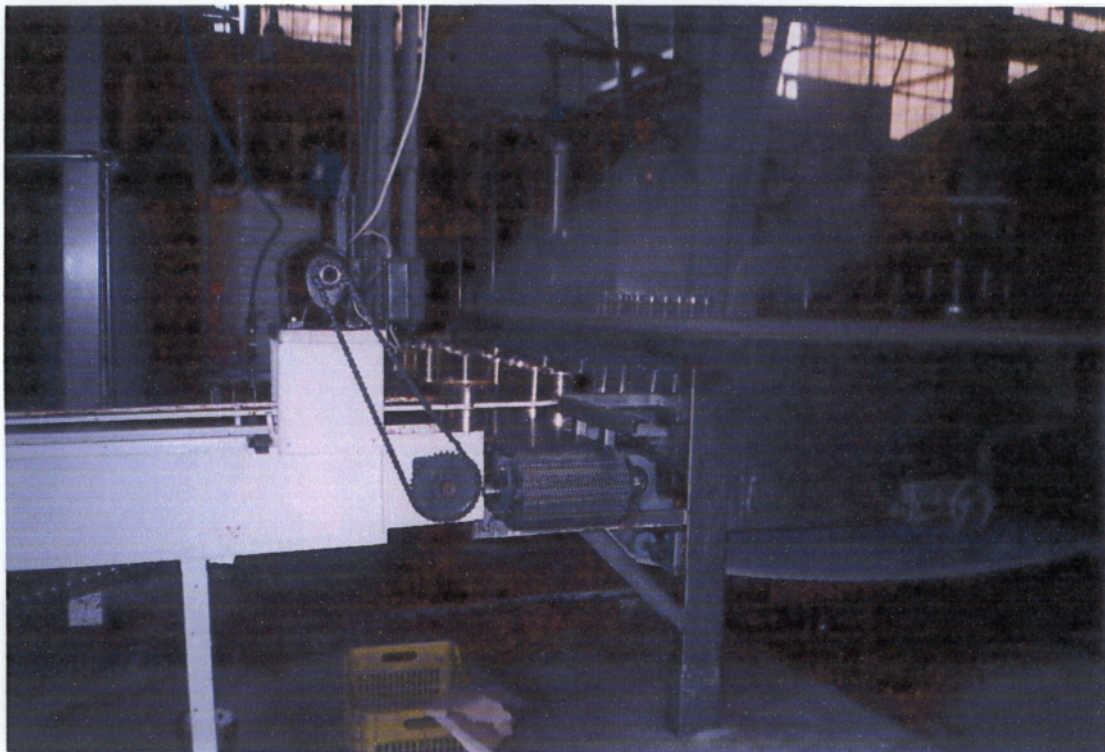
Εικ. 18. Καζάνια χυμού
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



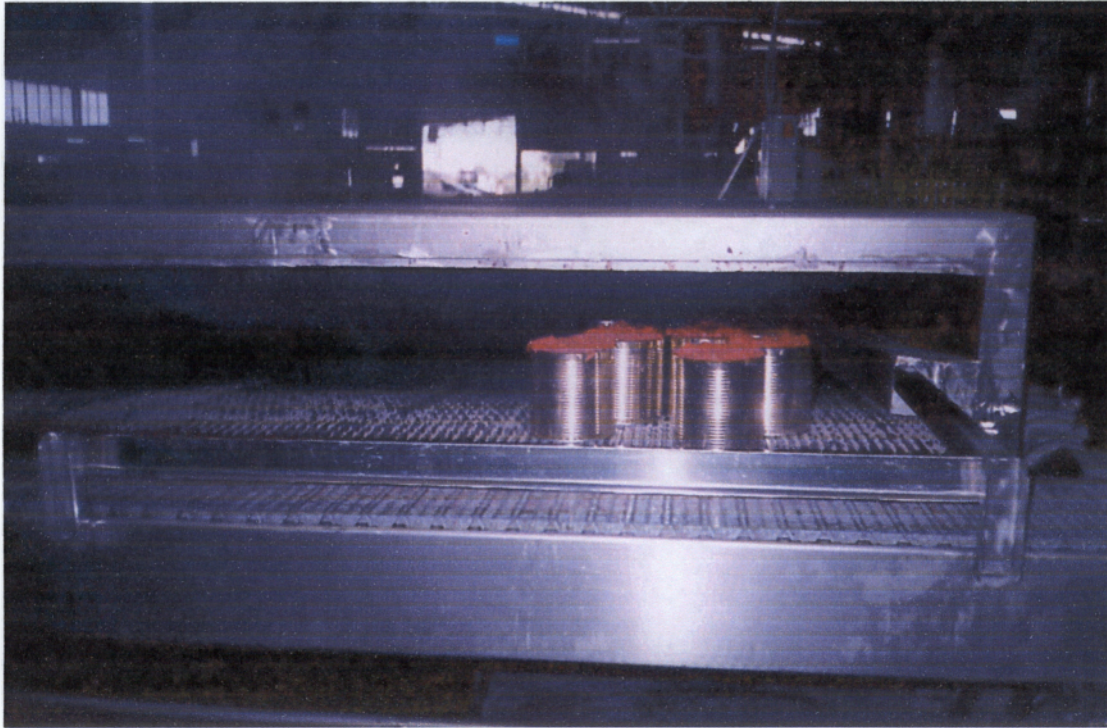
Εικ. 19. 3 kg κοντιά ψιλοκομμένης αποφλοιωμένης τομάτας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



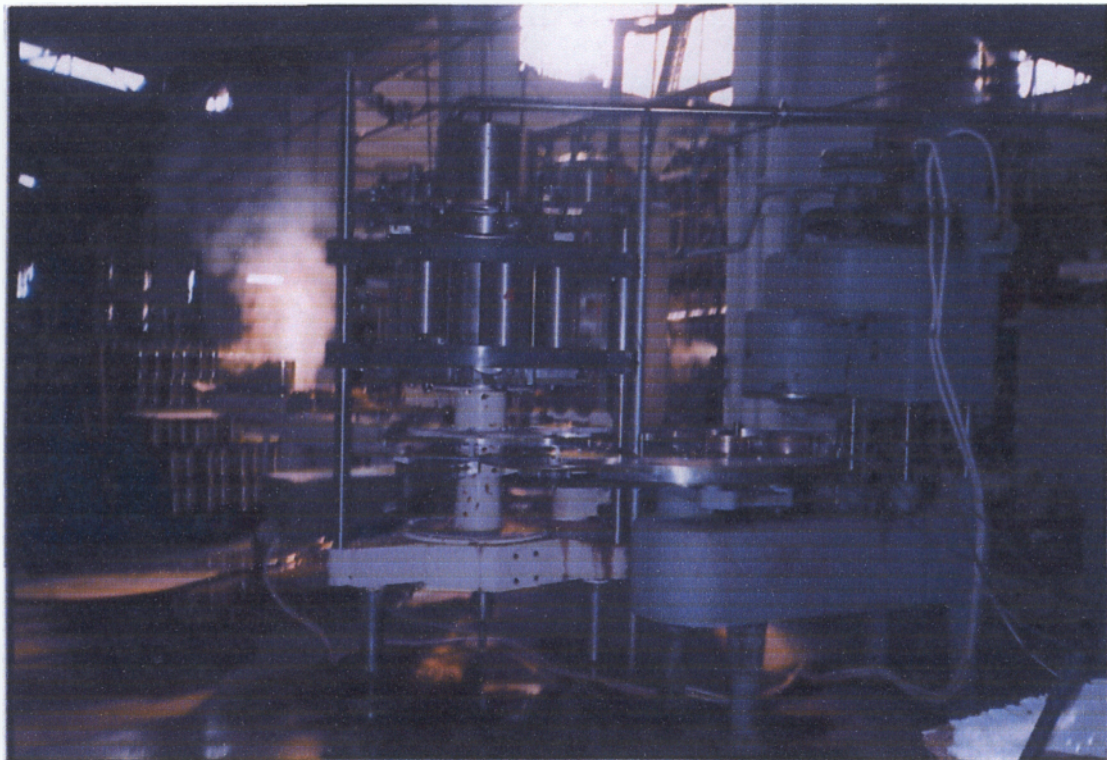
Εικ. 20. Γεμιστικό και κλειστικό 3 kg κουτιών
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



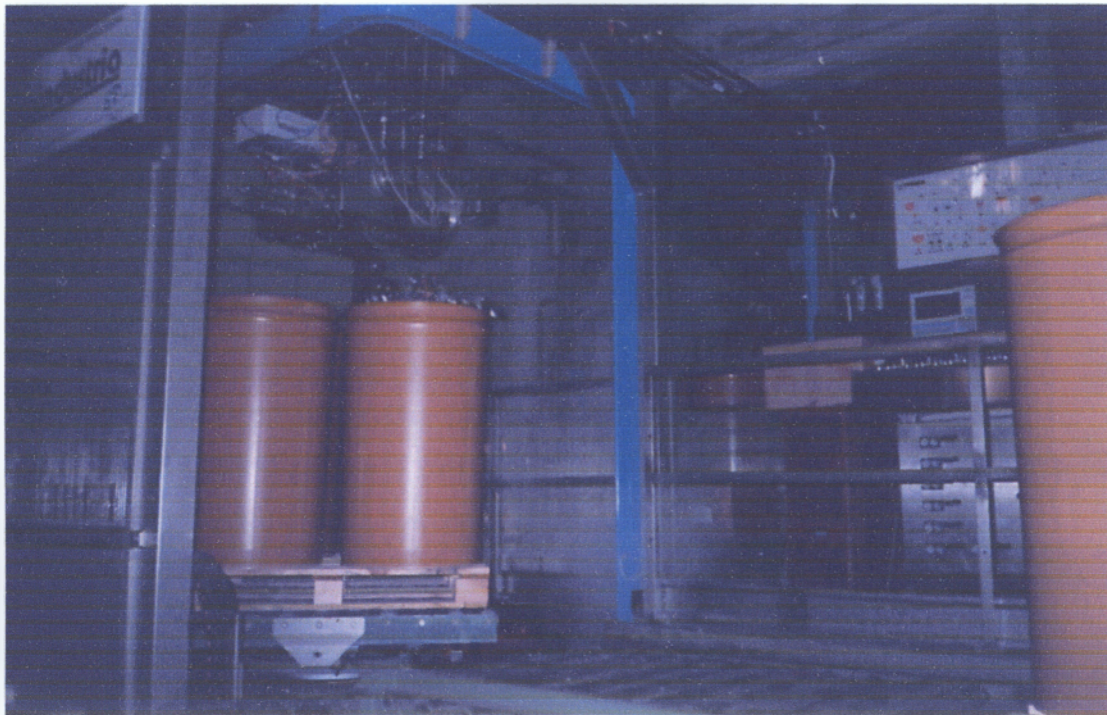
Εικ. 21. Είσοδος φούρνου
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 22. Είσοδος φούρνου
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 23. Γεμιστικό και κλειστικό μηχάνημα 5 kg κουτιών
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



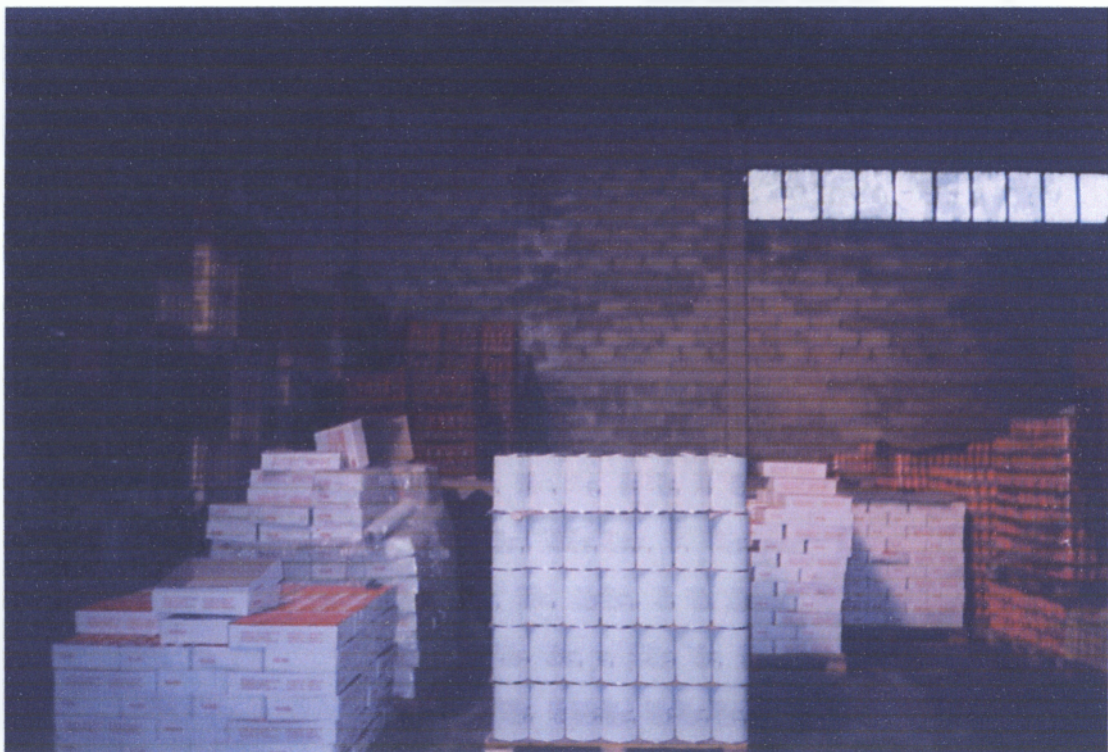
Εικ. 24. Ασηπτική
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Ει. 25. Πούλπα
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 26. Συσκευασία
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 27. Συσκευασία
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 28. Πολτός τομάτας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 29. Φυσικός χυμός τομάτας και ελαφρά συμπυκνωμένος χυμός τομάτας
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 30. Αποφλοιωμένα τοματάκια
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε



Εικ. 31. Ψιλοκομμένο αποφλοιωμένο τοματάκι
Πηγή: ΑΡΓΩ Α.Ε

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Πρώτο μέλημα για την ομαλή λειτουργία μιας γεωργικής βιομηχανικής επεξεργασίας τομάτας στην χώρα μας, θα πρέπει να έχουμε τον κατάλληλο προγραμματισμό των καλλιεργειών και το απαραίτητο χρονοδιάγραμμα της πρωτογενούς παραγωγής.

Συγκεκριμένα για την σύνταξη και για την εφαρμογή ενός προγράμματος παραγωγής τομάτας, πάνω σε ορθές βάσεις και για να επιτύχουμε όσο το δυνατό κανονική λειτουργία της βιομηχανίας, θα πρέπει να υπάρχει μια καλά οργανωμένη γεωπονική υπηρεσία σε κάθε Γεωργική Βιομηχανία και να έχει υπ' όψιν της τα παρακάτω βασικά στοιχεία:

1. Τη δυναμικότητα του μηχανολογικού εξοπλισμού της βιομηχανίας και το ύψος της κατανομής της πρώτης ύλης σε τομάτα που παραχώρησε το Υπουργείο Γεωργίας στην βιομηχανία, βάση της κατανομής του πλαφόν της Ε.Ε.

2. Τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής που θα εγκατασταθούν οι φυτείες (θερμοκρασίες – παγετοί- βροχοπτώσεις – κλπ – τη γονιμότητα του εδάφους – την εδαφοσύσταση κλπ).

3. Της ποικιλίες της τομάτας, που θα συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα καλλιέργειας. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, τις πρώιμες, μέσο πρώιμες, όψιμες, βλαστική ανάπτυξη, παραγωγικότητα, αντοχή στις ασθένειες, το BRIX (στερεό υπόλειμμα χυμού), βαθμό χρώματος κλπ.

4. Τη μέθοδο της τεχνικής καλλιέργειας : Προετοιμασία χωραφιού, παραγωγή φυτών, λιπάνσεις, ποτίσματα, ζιζανιοκτόνα, φυτοπροστασία, μέθοδο συγκομιδής.

5. Τον τρόπο συγκομιδής (χειροσυλλογή ή μηχανοσυλλογή) και τα μέσα εισκόμισης της τομάτας στη βιομηχανία.

6. Το χρονοδιάγραμμα εισκόμισης και παραλαβής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΓΓΙΔΗ Α.Δ, 1996. Γεωπόνου – Ειδικού Τεχνολόγου Τροφίμων, «Τομάτα υπαίθρια – Επιτραπέζια – Βιομηχανική Καλλιέργεια».
- ΑΚΟΥΜΙΑΝΑΚΗΣ Κ., 1996. Γεωπόνου, «Το αλφαβητάρι των λαχανικών, Καλοκαιρινά λαχανικά». Δίαυλος.
- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, «Εφαρμοσμένες Βιοκαλλιέργειες, Λαχανικά – Βότανα – Άνη – Καρποί & οπωροφόρα δέντρα, Οδηγός για τη δημιουργία ενός ζωντανού και υγιούς κήπου χωρίς χημικά και ορμόνες». Εκδόσεις Ψύχαλου.
- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, Γεωργική Τεχνολογία, Κηπευτικά '96 «Υβρίδια και ποικιλίες στην ελεύθερη αγορά».
- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, Γεωργική Τεχνολογία, Τεύχος 3 , Μάρτιος 1994.
- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, Γεωργική Τεχνολογία, Τεύχος 2, Φεβρουάριος – Μάρτιος 1990.
- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, Κέντρο προστασίας, αναπαραγωγής & ανταλλαγής ντόπιων σπόρων. Εγχειρίδιο για την συλλογή και την καλλιέργεια των ντόπιων ποικιλιών, Σέρρες 2001.
- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, Γεωπονικό Τμήμα ΑΡΓΩ Α.Ε. Σέρρες 2004.
- ΒΕΛΕΝΤΖΑΣ Δ., Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα Φυτοπροστασία 1991.
«Ολοκληρωμένη καταπολέμηση στα καλλιεργούμενα φυτά».
- ΚΑΡΑΤΑΡΑΚΗΣ Α., Γεωργική Τεχνολογία , 1987. «Η καλλιέργεια της τομάτας στο θερμοκήπιο».
- ΜΑΡΚΑΚΗΣ Σ., «Η τομάτα». Εκδ. Υπουργ. Γεωργίας, ΑΘΗΝΑ, 1974.
- ΜΠΟΥΡΝΑΚΑΣ Β., Γεωργία – Κτηνοτροφία τεύχος 5, 1995. «Εντομολογικοί εχθροί της τομάτας».
- ΝΤΟΓΡΑΣ Κ., «Σημειώσεις Ειδικής Λαχανοκομίας Ι», Θεσσαλονίκη, 1996.
- ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Λ.Ι., Γεωργία – Κτηνοτροφία. Τεύχος 9, 1995. «Θρέψη και λίπανση της τομάτας».