



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΚΗ Ι. ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

ΘΕΜΑ : Εξέλιξη και Γενετική Βελτίωση των φυτικών ειδών πατάτας, τομάτας και πιπεριάς.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : κ. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	1
Εισαγωγή	2
<u>Κεφάλαιο Πρώτο: Πατάτα (<i>Solanum tuberosum</i>)</u>	5
1 Γενικά	6
1.1 Διατροφική αξία της πατάτας	7
1.2 Στόχοι της βελτίωσης του φυτού	7
1.3 Καταγωγή - Εξάπλωση - Ταξινόμηση	7
1.4 Το αναπαραγωγικό σύστημα του φυτού	10
1.4.1 Περιγραφή του άνθους της πατάτας	10
1.4.2 Γονιμοποίηση και άνθηση	12
1.4.3 Τεχνική των διασταυρώσεων	12
1.4.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τις τεχνητές διασταυρώσεις	13
1.4.5 Άλλα προβλήματα στην αναπαραγωγή της πατάτας	13
1.5 Γενετική του φυτού	14
1.5.1 Τα γονίδια των αυτοφυών ειδών	14
1.5.2 Τα γονίδια της καλλιεργούμενης πατάτας	14
1.6 Βελτίωση της πατάτας – Μέθοδοι και τεχνικές	15
1.6.1 Επιλογή γονέων	15
1.6.2 Επιλογή φυταρίων	15
1.6.3 Γενεαλογική και πληθυσμιακή βελτίωση (<i>Neo-tuberosum</i>)	17
1.6.4 Νέες βελτιωτικές μέθοδοι	17
1.6.4.1 Βελτίωση στο απλοειδές και διπλοειδές επίπεδο	19
1.6.4.2 Καλλιέργεια ιστών, κυττάρων και πρωτοπλάστων	20
1.6.4.2.1 Αναγέννηση από οργανωμένο ιστό	20
1.6.4.2.2 Αναγέννηση από κύτταρα και πρωτοπλάστες	21
1.6.5 Βελτίωση της απόδοσης	21
1.6.6 Βελτίωση της ποιότητας	22
1.6.7 Βελτίωση για ανθεκτικότητα	24
1.6.7.1 Ο ιός του τυλίγματος των φύλλων (PLRV)	25
1.6.7.2 Ο ιός Y (PVY)	26
1.6.7.3 Ο ιός X (ιός της κοινής μωσαϊκής, PVX)	27
1.6.7.4 Ο ιός M (PVM)	27
1.6.7.5 Ο ιός S (PVS)	28
1.6.7.6 Το ιοειδές PSTV	28
1.6.7.7. Περονόσπορος (<i>Phytophthora infestans</i>)	28
1.6.7.8 Οι νηματώδεις <i>Globodera rostochiensis</i> και <i>G. Pallida</i>	30
1.6.7.9 Καρκίνωση (<i>Syncytium endobioticum</i>)	33
1.6.7.10 Ακτινομύκωση (<i>Streptomyces scabies</i>)	33
1.6.7.11 Ριζοκτονίαση (<i>Rhizoctonia solani</i>)	33
1.6.7.12 Εξωτερικά τραύματα	34
1.6.7.13 Το μελάνιασμα	34
1.6.7.14 Ξηρά σήψη (<i>Fusarium solani</i> var. <i>coerulium</i>) και γάγγρενα (<i>Phoma exigua</i> var. <i>foveata</i>)	34
1.6.7.15 Υγρή σήψη και μαύρη βάση στελέχους (<i>Erwinia carotovora</i>)	34
1.7 Σποροπαραγωγή	35
1.7.1 Μέγεθος πατατόσπορου	36
1.7.2 Σπορά βοτανικού σπόρου	36
1.8 Ποικιλίες	37

Κεφάλαιο Δεύτερο: Τομάτα (*Lycopersicon esculentum*) 45

2	Γενικά	46
2.1	Διατροφική αξία της τομάτας	47
2.2	Στόχος της βελτίωσης του φυτού	47
2.3	Καταγωγή – Εξάπλωση – Ταξινόμηση	48
2.3.1	Καταγωγή και Εξάπλωση της τομάτας	48
2.3.2	Ταξινόμηση	48
2.4	Αναπαραγωγικό σύστημα του φυτού	49
2.4.1	Μορφολογία του άνθους	49
2.4.2	Παραγωγή και διασπορά της γύρης	49
2.4.3	Ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα	50
2.4.4	Γονιμοποίηση και άνθηση	50
2.4.5	Τεχνική των διασταυρώσεων	51
2.4.6	Παράγοντες που επηρεάζουν τις τεχνητές διασταυρώσεις	53
2.5	Γενετική του φυτού	54
2.5.1	Γονίδια που ελέγχουν την αντοχή σε ασθένειες	55
2.5.1.1	Αδρoφουζαρίωση (<i>Fusarium wilt</i>)	55
2.5.1.2	Βερτισιλλίωση (<i>Verticillium wilt</i>)	56
2.5.1.3	Σήψη λαιμού και ριζών	57
2.5.1.4	Φελλώδης σηψηριζία	57
2.5.1.5	Διδυμέλλα (<i>Dydimeilla stem rot</i>)	57
2.5.1.6	Έλκος του στελέχους	58
2.5.1.7	Αλτερναρίαση ή Πρώιμος Περονόσπορος	58
2.5.1.8	Στεμφυλίωση	59
2.5.1.9	Περονόσπορος	59
2.5.1.10	Ωίδιο	60
2.5.1.11	Κλαδοσπορίωση	60
2.5.1.12	Βακτηριακό έλκος ή κορυνοβακτηρίωση	61
2.5.1.13	Ο ιός του μωσαικού της τομάτας (ToMV)	63
2.5.1.14	Ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας ,TSWV	65
2.5.1.15	Ο ιός του μωσαικού της αγγουριάς (CMV)	65
2.5.1.16	Ιός Y της πατάτας (potato potyvirus, PVY)	65
2.5.1.17	Οι κομβονηματώδεις ή εξοιδητικοί νηματώδεις των ριζών (root-knot nematodes)	65
2.5.1.18	Αλευρώδης των θερμοκηπίων (greenhouse whitefly)	66
2.5.1.19	Φυλλορύκτης ή υπονομευτής (leafminer)	66
2.6	Μέθοδοι και τεχνικές βελτίωσης	66
2.6.1	Γενεαλογική επιλογή	67
2.6.2	Βελτίωση για ανθεκτικότητα	67
2.6.3	Επιλογή στηριζόμενη σε βιοχημικούς και μοριακούς δείκτες	70
2.7	Σποροπαραγωγή	70
2.8	Ποικιλίες	71

Κεφάλαιο Τρίτο: Πιπεριά (*Capsicum annum*) 77

3	Γενικά	78
3.1	Διατροφική αξία της πιπεριάς	78
3.2	Στόχοι της βελτίωσης του φυτού	79
3.3	Καταγωγή – Εξάπλωση – Ταξινόμηση	79
3.3.1	Καταγωγή	79
3.3.2	Εξάπλωση	79
3.3.3	Ταξινόμηση	80

3.4	Το αναπαραγωγικό σύστημα του φυτού	81
3.4.1	Μορφολογία του άνθους	81
3.4.2	Γονιμοποίηση και άνθηση	81
3.4.3	Μέθοδοι και τεχνικές των διασταυρώσεων	82
3.4.4	Παράγοντες που επηρεάζουν τις τεχνητές διασταυρώσεις	82
3.5	Γενετική του φυτού	82
3.5.1	Αναπαραγωγικές ανωμαλίες του φυτού	83
3.6	Μέθοδοι και τεχνικές βελτίωσης της πιπεριάς	83
3.6.1	Γενεαλογική επιλογή	83
3.7	Σποροπαραγωγή	84
3.8	Ποικιλίες	84

Παράρτημα

Βιβλιογραφία

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι ανθρώπινες κοινωνίες μπαίνουν στον εικοστό πρώτο αιώνα σε ένα από τα σημαντικότερα θέματα που καλούνται να πάρουν θέση είναι αυτό της βιοτεχνολογίας. Από πολλούς μάλιστα ήδη έχει χαρακτηριστεί η εποχή μας σαν ο «αιώνας της βιοτεχνολογίας».

Η ανακάλυψη της δομής της διπλής έλικας του DNA το 1953 και οι μεταγενέστερες έρευνες με τις οποίες καθιερώθηκε ως φορέας γενετικών πληροφοριών, είναι ένα από τα σημαντικότερα γεγονότα του αιώνα που πέρασε. Η σύγχρονη βιοτεχνολογία ή Γενετική Μηχανική με τη μελέτη της δομής του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών και άλλων ζώντων οργανισμών, οδήγησε στην κατανόηση βιολογικών φαινομένων και άνοιξε νέους ορίζοντες για προϊόντα που μέχρι σήμερα δεν ήταν δυνατό να φανταστεί ο άνθρωπος.

Η σημερινή ανάπτυξη της τεχνολογίας, έχει εισχωρήσει στη ζωή μας έτσι ώστε να ρυθμίζουμε τις δραστηριότητές μας ή και τον τρόπο ζωής μας στον περίγυρο της τεχνολογικής εξέλιξης. Η διείσδυση αυτής της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή, σε συνδυασμό με τον αστικό - καταναλωτικό τρόπο ζωής έχουν απομακρύνει τον άνθρωπο, είτε ως φυσική παρουσία, είτε ως σκεπτόμενο όν, από το φυσικό του περιβάλλον και τα ερεθίσματά του. Προκύπτει λοιπόν η ανάγκη σήμερα, περισσότερο από ποτέ να υπενθυμίζουμε ότι ο άνθρωπος είναι εξ ολοκλήρου εξαρτημένος από τη φύση και μάλιστα από τα φυτά για τη διαβίωσή του.

Η *Γενετική Βελτίωση* είναι η συστηματική προσπάθεια με την οποία το χρήσιμο κληρονομικό υλικό των φυτών μπορεί να συνδυάζεται ώστε να παράγει φυτικούς τύπους χρήσιμους για την ανθρωπότητα. Είναι η *τέχνη* και η *επιστήμη* που αποβλέπει στη βελτίωση της κληρονομικότητας των φυτών. Η *Γενετική Βελτίωση* άρχισε να εφαρμόζεται όταν ο άνθρωπος έμαθε να επιλέγει τα καλύτερα φυτά. Τα αποτελέσματα των προσπαθειών του είχαν χωρίς αμφιβολία σημαντική επίδραση στην εξέλιξη των καλλιεργειών, έστω και αν ο ίδιος δεν είχε συνειδητή γνώση της προσπάθειάς του.

Με την πάροδο του χρόνου αυξάνονταν οι γνώσεις του ανθρώπου γύρω από τα φυτά και έτσι γινόταν όλο και ικανότερος στη σωστή εφαρμογή της επιλογής. Η ανακάλυψη του φύλου στα φυτά αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα στην τέχνη της *Γενετικής Βελτίωσης* και αυτό γιατί μια νέα τεχνική, ο *υβριδισμός* είχε αρχίσει να εφαρμόζεται πριν από το Mendel, όμως η σημασία του στην κληρονομικότητα δεν είχε κατανοηθεί αρκετά.

Τα πειράματα του *Mendel*, αποτέλεσαν τις βάσεις για την κατανόηση του μηχανισμού της κληρονομικότητας στη δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών. Η τέχνη της *Γενετικής Βελτίωσης* έγκειται στην ικανότητα του βελτιωτή να διακρίνει ανάμεσα στα φυτά του ίδιου είδους διαφορές που θα μπορούσαν να έχουν οικονομική σημασία. Προτού οι Βελτιωτές αποκτήσουν τις σημερινές επιστημονικές γνώσεις, βασίζονταν κυρίως στην δεξιότητά τους να επιλέγουν τους καλύτερους φυτικούς τύπους. Αρκετοί εξ άλλου από τους πρώτους Βελτιωτές ήταν ερασιτέχνες με πολύ καλή παρατηρητικότητα και ικανότητα να αναγνωρίζουν διαφορές ανάμεσα σε φυτά του ίδιου είδους για να τις χρησιμοποιήσουν στη δημιουργία νέων ποικιλιών. Σήμερα η δεξιότητα, η εμπειρία και η παρατηρητικότητα δεν είναι αρκετά. Η επιστήμη της Γενετικής Βελτίωσης καθώς και η εφαρμογή της βασίζεται στην πλήρη κατανόηση και εκμετάλλευση των αρχών της Γενετικής.

Προϋποθέτει επίσης, γνώσεις καθώς και συμμετοχή και από άλλους επιστημονικούς κλάδους όπως την ταξινόμηση και τις σχέσεις συγγένειας των φυτικών ειδών, τις ασθένειες και την προσαρμοστικότητα του είδους, τα βιοχημικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τη χρησιμότητα ή τη θρεπτική αξία κ.λπ. Έτσι, εκτός από τις καθαρά Γενετικές βάσεις της, η Γενετική Βελτίωση οφείλει να συνεργάζεται στενά με επιστήμες όπως η Βοτανική, η Φυτοπαθολογία, η Εντομολογία, η Φυσιολογία, η Μικροβιολογία, η Βιοχημεία, η Μοριακή Βιολογία, η Βιομετρία και άλλες επιστήμες. Τόσο η Βιοτεχνολογία, όσο και ειδικότερα η Γενετική Μηχανική, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι έρευνας και εφαρμογής πολλών προγραμμάτων σε βαθμό ώστε να θεωρείται από πολλούς ότι είναι ένα σύγχρονο κομμάτι στην εξέλιξη της Γενετικής Βελτίωσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εισαγωγή στην οικογένεια Solanaceae

Η οικογένεια *Solanaceae* (Σολανώδη), αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες και σημαντικότερες οικογένειες στο Βασίλειο των Φυτών. Αυτό, οφείλεται στο γεγονός ότι περιλαμβάνει, περισσότερα από 3000 είδη, τα οποία είναι απαραίτητα και ουσιαστικά για τη ζωή του ανθρώπου. Παρ' όλα αυτά κάθε χρόνο, προστίθενται όλο και περισσότερα.

Η οικογένεια *Solanaceae* έχει καλλιεργηθεί, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των ετών. Το όνομα "Solanaceae" προέρχεται από λατινικό *Solanum*, αλλά η περαιτέρω ετυμολογία της λέξης προέρχεται από το λατινικό ρήμα «solaris» (www.wikipedia.com). Μέλη της οικογένειας *Solanaceae*, αποτελούν, η τομάτα, η πατάτα, η μελιτζάνα, η πιπεριά, ο καπνός, η μελαντόνα και η πετούνια. Στα επόμενα κεφάλαια, θα δώσουμε έμφαση, στην πατάτα, την τομάτα και την πιπεριά (Αγρότυπος, 2002).

Τα περισσότερα είδη των Σολανωδών (*Solanaceae*), έχουν χαρακτηριστικά με ιδιαίτερο ενδιαφέρον προς έρευνα και πειραματισμό. Παλιότερα, η αύξηση της παραγωγής και η καλύτερευση της ποιότητας, ήταν ο σκοπός που οδήγησε στη δημιουργία νέων και βελτιωμένων ποικιλιών και υβριδίων, με τις κλασικές μεθόδους της βελτίωσης των φυτών που στηρίζονται στη Μενδελική Γενετική. Σήμερα, στοχεύουμε στη βελτίωση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που διαθέτουν τα είδη. Η χρήση φυτών π.χ. ανθεκτικών στους παθογόνους οργανισμούς κρίνεται η καλύτερη δυνατή λύση που αντιμετωπίζει το πρόβλημα φυτοπροστασίας χωρίς χημικά μέσα (www.wageningen.nl).

Βελτίωση των φυτών

Η βελτίωση των φυτών, είναι το σύνολο των διαδικασιών και μεθοδολογιών που εφαρμόζει ο άνθρωπος με σκοπό να επιτύχει ορισμένα επιθυμητά αποτελέσματα με κυριότερο στόχο την αύξηση της παραγωγής. Η επίτευξη των στόχων της βελτίωσης των φυτών επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση συνεχώς βελτιωμένων ποικιλιών. Οι τελευταίες είτε επιλέγονται από αυτές που υπάρχουν στη φύση και βελτιώνονται προτού χρησιμοποιηθούν στη γεωργική πράξη, είτε δημιουργούνται νέες ποικιλίες με παραδοσιακές ή σύγχρονες μεθόδους. Από τις σύγχρονες, τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο η γενετική μηχανική. Τα πιο θεαματικά αποτελέσματα της εφαρμογής της γενετικής βελτίωσης και των επιπτώσεών της στην παγκόσμια παραγωγή τροφίμων είναι η δημιουργία υβριδίων αραβόσιτου στη δεκαετία του 1920 και τα σιτηρά της "πράσινης επανάστασης" της δεκαετίας του 1960.

Η βελτίωση των φυτών άρχισε από πολύ παλιά, ίσως πριν από 9000 χρόνια, όταν ο πρωτόγονος άνθρωπος άρχισε να διαλέγει σπόρους από άγρια φυτά και να τους σπέρνει γιατί ανακάλυψε ότι αυτό του εξασφάλιζε πιο σίγουρη και πιο άφθονη τροφή από αυτή που του παρείχε η φύση.

Τα σημερινά καλλιεργούμενα φυτά προέρχονται κατά κύριο λόγο από φυσικούς προγόνους με συνεχή επιλογή που συχνά τα τροποποιεί τόσο πολύ ώστε να μην μοιάζουν με τους άγριους προγόνους τους ή να μην μπορούν να επιζήσουν στη φύση (Ελευθερίου, 1994).

Βασικά στάδια ενός Βελτιωτικού προγράμματος

Δυο βασικές αρχές πρέπει πάντα να λαμβάνουμε υπόψη μας και να περιλαμβάνονται σε όλα τα προγράμματα βελτίωσης. Αρχικά να υπάρχει γενετική παραλλακτικότητα στο αρχικό γενετικό υλικό και κατόπιν να εφαρμόζεται επιλογή σε κάποιο στάδιο του προγράμματος για τη διάκριση των επιθυμητών τύπων και την αύξηση της συχνότητας των ευνοϊκών γονιδίων για το επιθυμητό χαρακτηριστικό.

Τα βασικά στάδια που περιλαμβάνονται σε κάθε πρόγραμμα βελτίωσης μπορούμε ευρύτερα να τα συνοψίσουμε στα εξής:

1. *Η συγκέντρωση του κατάλληλου γενετικού υλικού*, για τη δημιουργία γενετικής παραλλακτικότητας. Η γενετική παραλλακτικότητα είναι απαραίτητη για να υπάρξει οποιαδήποτε

πρόοδος στο πρόγραμμα. Επομένως, πρέπει ο Βελτιωτής να αναζητήσει γενετικό υλικό που να έχει όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και να προσπαθήσει να δημιουργήσει νέους συνδυασμούς γονιδίων μερικά από τα οποία είναι δυνατόν να δώσουν τους επιθυμητούς φυτικούς τύπους στη διάρκεια του προγράμματος.

Για την εξασφάλιση γενετικής παραλλακτικότητας χρησιμοποιείται είτε η υπάρχουσα παραλλακτικότητα σε έναν πληθυσμό ή δημιουργείται παραλλακτικότητα με διασταύρωση φυτών που διαφέρουν ως προς τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Οι κυριότερες πηγές παραλλακτικότητας στις οποίες καταφεύγει ο γενετιστής, είναι:

- Το γενετικό υλικό από άλλα προγράμματα Γενετικής Βελτίωσης
- Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες, υβρίδια ή πληθυσμοί.
- Οι παραδοσιακοί πληθυσμοί
- Άγριοι συγγενείς του ίδιου (ή και άλλου είδους)
- Οι τεχνητές μεταλλαγές

2. *Οι Ελεγχόμενες διασταυρώσεις*, με τις οποίες επιδιώκεται η εκμετάλλευση της παραλλακτικότητας του γενετικού υλικού με ανασυδασμό των χαρακτηριστικών και επομένως τη δημιουργία νέων ανώτερων φυτικών τύπων.

3. *Η επιλογή*, σκοπός της οποίας είναι να διακρίνουμε τα φυτά που έχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και να συνεχίσουμε με αυτά στις επόμενες γενιές.

4. *Η φαινοτυπική σταθερότητα*, η οποία αποβλέπει στο να αποκτήσουν σταθερότητα οι επιθυμητοί τύποι φυτών που έχουμε επιλέξει προηγούμενα. Οι κυριότεροι τρόποι που εφαρμόζονται για να την εξασφαλίσουν είναι :

- Η αυτογονιμοποίηση για δημιουργία καθαρών σειρών ή ποικιλιών.
- Ο αγενής πολλαπλασιασμός
- Τα F1 υβρίδια
- Οι συνθετικές ποικιλίες
- Η ιστοκαλλιέργεια

5. *Η αξιολόγηση και στη συνέχεια παραχώρηση στη γεωργία*. Είναι το τελευταίο βήμα που πρέπει να γίνει για να αποκτήσει πρακτική αξία το αποτέλεσμα ενός προγράμματος βελτίωσης. Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει σειρά πειραμάτων σε διάφορες περιοχές και για περισσότερα από ένα έτη ώστε να εκτιμηθεί σωστά η γενετική σύσταση των νέων φυτικών τύπων (Φανουράκης, 2002).

Συστήματα παραγωγής υβριδίων

Η χρησιμοποίηση των υβριδίων έχει ευρύτατα διαδοθεί σε διάφορες καλλιέργειες και μάλιστα υπάρχει η γενετική τάση να χρησιμοποιούνται υβρίδια σε όσο το δυνατόν περισσότερες καλλιέργειες.

Το κυριότερο εμπόδιο στη διάδοση υβριδίων είναι το κόστος παραγωγής τους. Χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι για την παραγωγή του σπόρου των υβριδίων με σκοπό να διευκολύνουν τη διαδικασία παραγωγής του σπόρου, ώστε να την καταστήσουν περισσότερο οικονομική.

Τα κυριότερα συστήματα παραγωγής σπόρων υβριδίων είναι τα εξής:

- Αποστημόνωση και επικονίαση με το χέρι
- Παραγωγή υβριδίων με βάση την έκφραση του φύλλου
- Παραγωγή υβριδίων με βάση το ασυμβίβαστο
- Παραγωγή υβριδίων με βάση την αρρενοστεριότητα
- Χημικός υβριδισμός

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ
ΠΑΤΑΤΑ (*Solanum tuberosum*)



1. Γενικά

Η πατάτα (*Solanum tuberosum*), είναι είδος ευρύτατης κατανάλωσης και αποτελεί μια από τις βασικότερες τροφές του ανθρώπου (εικ.1.1). Καλλιεργείται σε πολλά μέρη του κόσμου καταλαμβάνοντας μια έκταση γύρω στα 200.000.000 στρμ. με συνολική παραγωγή περίπου 450.000.000 τόνους το χρόνο.

Έχει ιδιαίτερη σημασία για τον άνθρωπο καθώς αποτελεί πηγή τροφής του, αλλά παράλληλα παρουσιάζει ενδιαφέρον για την κτηνοτροφία και τη βιομηχανία, που παράγει από την πατάτα οινόπνευμα, αμυλόκολλα κ.λπ. Στην κτηνοτροφία χρησιμοποιούνται ποικιλίες με μεγάλους κονδύλους, κυρίως λευκόσαρκους και υδαρείς, ενώ για τη βιομηχανία χρησιμοποιούνται ποικιλίες των οποίων το προϊόν έχει αυξημένη περιεκτικότητα σε άμυλο (15–20%). Οι κόνδυλοι των ποικιλιών που συνήθως χρησιμοποιούνται στη μαγειρική είναι λιγότερο περιεκτικοί σε άμυλο (13–15%), αλλά περιέχουν περισσότερες λευκωματώδεις ουσίες και είναι γευστικότεροι (Π.Ι Καλτσίκης, 1992) (εικ.1.2).

Το φυτό της πατάτας είναι ετήσιο, ποώδες με ύψος 50–100cm, ανάλογα την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος και με βιολογικό κύκλο κυμαινόμενο από 3 έως 5 μήνες (ανάλογα την ποικιλία). Έχει βλαστούς με τετραγωνική ή και κυκλική διατομή, διακλαδιζόμενους, με χρώμα συνήθως πράσινο και φύλλα σύνθετα με 7–11 φυλλάρια ελλειπτικά και χνοώδη με βαθύ πράσινο χρώμα. Ο καρπός είναι ράγα σφαιρική, διαμέτρου 1–1,5cm., συνήθως πράσινη και μπορεί να περιέχει 100–300 περίπου σπόρους. Όλα τα πράσινα μέρη του φυτού είναι δηλητηριώδη λόγω της περιεχόμενης σε αυτά σολανίνης. Έχει σχετικά πλούσιο ριζικό σύστημα που δεν αναπτύσσεται καλά σε βαριά, συνεκτικά εδάφη. Γι' αυτό η πατάτα ευδοκμεί καλύτερα σε εδάφη ελαφρά και καλώς κατεργασμένα. Από το υπόγειο τμήμα του φυτού εκπύσσονται οι στολώνες, οι οποίοι είναι υπόγειοι βλαστοί. Κάθε ένας από αυτούς χοντραίνει στην άκρη του και σχηματίζεται ένας κόνδυλος, δεν είναι όμως σπάνιο το φαινόμενο του σχηματισμού περισσότερων του ενός κονδύλου στον ίδιο στολώνα. Ο αριθμός και το μήκος των στολώνων επηρεάζεται από τις συνθήκες καλλιέργειας, αλλά και από την ποικιλία. Στις άγριες ποικιλίες το μήκος των στολώνων είναι γενικώς μεγαλύτερο εκείνων των καλλιεργούμενων ποικιλιών, στις τελευταίες το περιορισμένο μήκος στολώνων συνδέεται με μια καλύτερη πρωιμότητα. Οι κόνδυλοι έχουν από 3–7 μάτια με ελικοειδή διάταξη, με τρεις ή περισσότερες βλαστικές καταβολές. Τα μάτια σκεπάζονται από λέπια που πέφτουν όταν ωριμάσει ο κόνδυλος, αφήνοντας ουλές. Επιπλέον, οι κόνδυλοι χρησιμεύουν για την αποθήκευση θρεπτικών ουσιών. Το μέγεθος και το σχήμα των κονδύλων όπως και το χρώμα της επιδερμίδας και της σάρκας είναι επίσης χαρακτηριστές της ποικιλίας. Η σύνθεση των κονδύλων εξαρτάται από τις καλλιεργητικές συνθήκες και την ποικιλία. Περιέχουν 75 - 80 % νερό, 13 - 20 % άμυλο, 1,5 - 2,5 % πρωτεΐνες και 0,1 - 0,2 % λιπαρές ουσίες, δίνουν δε γύρω στις 900 θερμίδες κατά χιλιόγραμμο (Κ. Γ. Δημητράκης, 1998).

Ανά τον κόσμο η πατάτα κατέχει εξέχουσα θέση και παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην οικονομική πολιτική των χωρών. Για τις Κάτω Χώρες, ιδιαίτερα την Ολλανδία, η πατάτα κατέχει σημαντική θέση στο εξαγωγικό της εμπόριο τόσο ως νωπό όσο και ως επεξεργασμένο προϊόν. Ιδιαίτερη όμως βαρύτητα έχει δώσει η χώρα αυτή στη σποροπαραγωγή της πατάτας. Ας σημειωθεί ότι οι περισσότερες ποικιλίες πατάτας που καλλιεργούνται σήμερα στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες είναι Ολλανδικές.



(εικ. 1.1 κόνδυλοι πατάτας)
(Πηγή : www.wikipedia.org)



(εικ. 1.2 λευκόσαρκοι κόνδυλοι πατάτας που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία)
(Πηγή: www.foodreference.com)

1.1 Διατροφική αξία της πατάτας

Η διατροφική αξία της πατάτας, για την επιστήμη της διατροφής – διαιτολογίας, είναι η ίδια με αυτή των επεξεργασμένων δημητριακών. Αυτό συμβαίνει, γιατί είναι κυρίως πηγή αμύλου με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη. Η θρεπτική αξία της πατάτας έγκειται στην περιεκτικότητά της, σε βιταμίνη C και Κάλιο. Και τα δυο αυτά συστατικά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα. Η μεν βιταμίνη C, καταστρέφεται από το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, το δε Κάλιο, διαλύεται εύκολα στο νερό. Για το λόγο αυτό δεν πρέπει να επεξεργαζόμαστε ιδιαίτερα την πατάτα πριν τη μαγειρέψουμε (Πηγή: Τασούκα Χριστίνα, Διαιτολόγος).

1.2 Στόχοι της βελτίωσης του φυτού

Η βελτίωση των ποικιλιών εξαρτάται από τη διαθέσιμη ωφέλιμη γενετική παραλλακτικότητα που μπορεί να αναζητήσει ο βελτιωτής εντός του καλλιεργούμενου είδους ή σε συγγενή άγρια είδη.

Κάθε πρόγραμμα Γενετικής Βελτίωσης έχει ως στόχο, να καλυτερεύσει την παραγωγικότητα και την ποιότητα του προϊόντος. Οι στόχοι αυτοί ορισμένες φορές καλύπτονται με τη βελτίωση και άλλων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που όμως επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τον αρχικό στόχο.

Οι ερευνητές-βελτιωτές της πατάτας αποβλέπουν στη βελτίωση της απόδοσης που περιλαμβάνει όλους τους μορφολογικούς, φυσιολογικούς και οντογενετικούς παράγοντες που ελέγχουν την έκφραση της. Ενδιαφέρονται για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες και τη βελτίωση της ποιότητας ανάλογα με την τελική χρήση του προϊόντος.

Η βελτίωσή της, παρουσιάζει ορισμένες ιδιαιτερότητες που έχουν σχέση με τον αγενή τρόπο πολλαπλασιασμού της και το γεγονός ότι είναι αυτοτετραπλοειδής. Η αυτοτετραπλοειδία δημιουργεί προβλήματα στη γενετική ανάλυση της πατάτας λόγω των τεσσάρων αλληλόμορφων που υπάρχουν σε κάθε γενετικό τόπο. Τέλος, παρουσιάζει μεγάλη γενετική ποικιλομορφία που μπορεί να ενσωματωθεί εύκολα στις καλλιεργούμενες μορφές της, γιατί όλα σχεδόν τα συγγενή άγρια είδη μπορούν να διασταυρωθούν με την καλλιεργούμενη πατάτα.

1.3 Κατανόηση – Εξάπλωση – Ταξινόμηση

Η ιστορία και η προέλευση της πατάτας (*Solanum tuberosum*), είναι αρκετά παλιά, κάπου στα 8000 χρόνια πριν. Ύστερα από μελέτες διαπιστώθηκε ότι η πατάτα κατάγεται από τα υψίπεδα της Βολιβίας και του Περού, στην περιοχή της λίμνης Τιτικάκα, όπου εκεί οι ιθαγενείς της είχαν δώσει δεκάδες ονομασίες. Η πρώτη επαφή των Ευρωπαίων με την πατάτα γίνεται το έτος 1537, από τον Ισπανό κατακτητή Καστελάνο. Μόλις το 1570, η πατάτα κάνει την πρώτη της εμφάνιση στην Γηραιά Ήπειρο για να χρησιμοποιηθεί με αρκετή επιφύλαξη από τον πρώτο λαό που εκτίμησε την αξία της, τον Ισπανικό. Χρειάστηκαν τρεις δεκαετίες για να διαδοθεί η πατάτα και στην υπόλοιπη Ευρώπη μέχρι το 1870, ώστε να αποκτήσει την θέση που της αντιστοιχεί στη διατροφή των ευρωπαϊκών λαών.

Στην Αγγλία, η πατάτα άρχισε να καταναλώνεται κατά τον 18^ο αιώνα παρόλο που γνώριζαν την ύπαρξη της από τον 1500. Σύντομα διαπιστώθηκε ότι το φυτό της πατάτας ήταν εύκολο στην καλλιέργεια και την ανάπτυξη σε υγρά κλίματα. Στα μέσα της δεκαετίας του 1740, ο Φρειδερίκος ο Μέγας, βασιλιάς της Πρωσίας και ο βασιλιάς Ουίλιαμς της Γερμανίας, ξεκίνησαν καμπάνιες για να συστήσουν την πατάτα στις αυτοκρατορίες τους και κατάφεραν να την καθιερώσουν σε όλη την Ανατολική Ευρώπη.

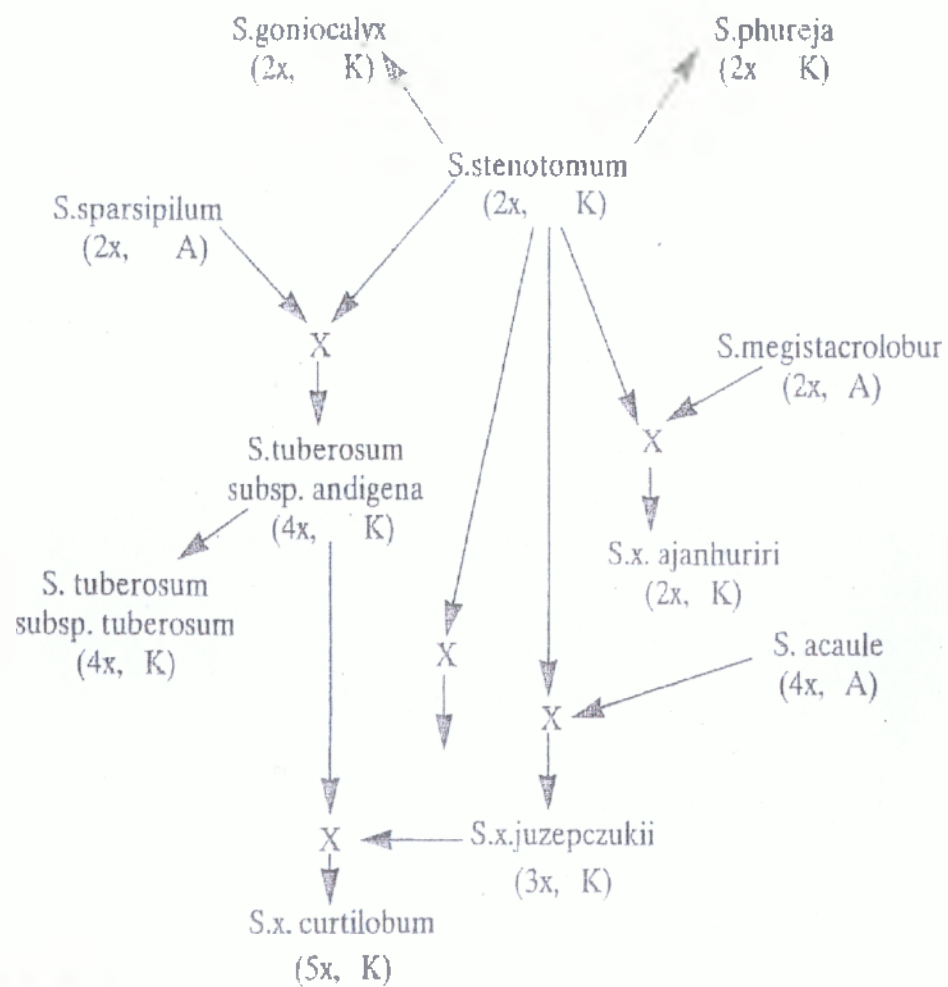
Στη Γαλλία, έγινε αποδεκτή τον 18^ο αιώνα, μέσα από τη δουλειά του Αντώνιου Αυγούστου Παρμετιέρ, που κατά τη διάρκεια του 7ετούς πολέμου (1756-1763), ήταν κρατούμενος σε γερμανικές φυλακές. Εκεί, είχε και την πρώτη του επαφή με το προϊόν, που αποτελούσε τη μόνη τροφή του. Στον Ελληνικό χώρο, η πατάτα έγινε ευρέως γνωστή περίπου το 1830, από τον Ιωάννη Καποδίστρια, που την έφερε στο Ναύπλιο και ήταν γνωστή με την ονομασία γεώμηλο.

Οι καλλιεργούμενες μορφές της πατάτας ανήκουν σε τέσσερα είδη, αλλά σήμερα καλλιεργούνται σχεδόν αποκλειστικά ποικιλίες που ανήκουν στο είδος *Solanum tuberosum* που είναι τετραπλοειδές με 48 χρωμοσώματα. Τα καλλιεργούμενα είδη της πατάτας και η καταγωγή τους φαίνονται στο Σχήμα 1.1.

Οι πρώτες ποικιλίες που ήρθαν στην Ευρώπη πρέπει να ήταν του τύπου *andigena* αλλά σύντομα λόγω της επιλογής, μετατράπηκαν σε μορφές του *tuberosum*. Μετά την αρχική αυτή εισαγωγή δεν έγιναν πολλές άλλες εισαγωγές τύπου *andigena*. Αργότερα το 18^ο και 19^ο αιώνα εισήχθησαν και μορφές του *ssp. tuberosum* από τη Χιλή.

Το πιθανότερο είναι ότι οι τετραπλοειδείς καλλιεργούμενες μορφές προήλθαν από τις καλλιεργούμενες διπλοειδείς μέσω μειωτικού πολυπλοειδισμού. Δεν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα ο πρόγονος των διπλοειδών ποικιλιών αν και υπάρχουν ενδείξεις ότι το σύμπλοκο *S. canasens* και *S. leptophyes* έχει τη μεγαλύτερη συγγένεια με τα καλλιεργούμενα διπλοειδή είδη. Στο *S. tuberosum*, η κληρονομικότητα ακολουθεί το τετρασωμικό τύπο, σε αντίθεση με τα τετραπλοειδή άγρια είδη. Το είδος αυτό είναι αυτοτετραπλοειδές ή τμηματικό αλλοτετραπλοειδές.

Οι πρωτόγονες καλλιεργούμενες ποικιλίες που ανήκουν στο *ssp. andigena* παρουσιάζουν σε σχέση με τις ποικιλίες του *ssp. tuberosum* μικρότερα φύλλα και φυλλίδια, μικρότερους και περισσότερους κονδύλους με βαθιά μάτια, κόκκινο φλοιό και μειωμένη απόδοση. Οι περισσότερες ποικιλίες έχουν γόνιμη γύρη. Η ανάγκη τους, για βραχεία φωτοπερίοδο εκφράζεται με την παραγωγή μακρύτερων στολόνων και οψιμότητα, όταν καλλιεργούνται υπό συνθήκες μακράς φωτοπερίόδου σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη. Οι ποικιλίες του *ssp. andigena* (που είναι τετραπλοειδείς), υπερέχουν των καλλιεργούμενων διπλοειδών ειδών, επειδή έχουν σταθερή απόδοση και μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα (Καλτσίκης, 1992).



Σχ. 1.1 Η καταγωγή των καλλιεργούμενων ειδών της πατάτας. A = αγριο είδος. K = καλλιεργούμενο είδος. (Από Ross, 1986).

1.4 Το αναπαραγωγικό σύστημα του φυτού

1.4.1 Περιγραφή του άνθους της πατάτας

Η γνώση της μορφολογίας του άνθους, είναι απαραίτητη και αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι το άνθος αποτελεί το εγγενές όργανο αναπαραγωγής.

Τα άνθη της πατάτας, είναι ερμαφρόδιτα, ακτινόμορφα, σπάνια ελαφρά ζυγόμορφα (εικ 1.3a και 1.3b). Συνήθως, είναι αυτόστειρα, αλλά πολλές φορές και γόνιμα, οπότε δίνουν καρπούς. Κάθε άνθος αποτελείται από τον κάλυκα, τη στεφάνη, τους στήμονες και την ωθήκη (εικ. 1.4). Ο κάλυκας είναι συσσέπαλος, με 5 σέπαλα, η στεφάνη είναι συμπέταλη, με 5 πέταλα και τα πέταλα είναι συνήθως λευκά, αν και μπορεί το χρώμα τους να ποικίλλει (μπλε, κόκκινο, πορφυρό), ανάλογα με την παρουσία της ανθοκυανίνης (εικ.1.3b). Το χρώμα των πετάλων, χαρακτηρίζει την ποικιλία και διευκολύνει στον προσδιορισμό των μιγμάτων ποικιλιών. Τα πέταλα, καλύπτουν τους στήμονες στα ώριμα μπουμπούκια, αν και σε μερικούς κλώνους δεν εκτείνονται αρκετά για να τους καλύψουν. Οι στήμονες είναι πέντε, με μήκος 5-7cm και σχηματίζουν ένα κώνο, που περιβάλλει το στίγμα. Το χρώμα καθώς και η ποσότητα της γύρης τους ποικίλλει και εξαρτάται από την ποικιλία. Η ωθήκη έχει δυο καρπόφυλλα, συνήθως είναι δίχωρη, σπάνια τετράχωρη, με πολυάριθμους σπερμοβλάστες. Ο στύλος μπορεί να είναι μακρύς ή μέτριος, εξέχει 1,4 mm περίπου πάνω από τους στήμονες. Πολλές φορές όμως μπορεί να είναι και κοντός, δηλαδή να εξέχει πολύ λιγότερο από 1,5mm ή και καθόλου. Το στίγμα μπορεί να είναι απλό ή να διαιρείται σε δυο ή περισσότερους λοβούς. Το χρώμα του είναι συνήθως πράσινο, αν και σε μερικούς κλώνους μπορεί να είναι χρωματιστό. Το στίγμα, στα ώριμα μπουμπούκια δεν προεξέχει του κώνου που σχηματίζουν οι ανθήρες, αντίθετα αυτό συμβαίνει μια ημέρα πριν το άνθος ανοίξει (Γουλή Ε.Κ, Κούτσικα Μ.Σ., 1986).

Οι ταξιανθίες της πατάτας είναι κυματοειδείς, απλές ή σύνθετες και εκφύονται στην άκρη των στελεχών (εικ.1.4). Ο αριθμός των ανθέων τους ποικίλει από 1 έως 30, αλλά ο πιο κοινός είναι από 7 έως 15. Ο αριθμός των ταξιανθιών ανά φυτό και ο αριθμός των ανθέων ανά ταξιανθία εξαρτάται από την ποικιλία αλλά και από το περιβάλλον. Ο Mc Intosh (1927) αναφέρει ότι οι χαμηλές θερμοκρασίες, η υψηλή υγρασία και ο ανεπαρκής φωτισμός είναι δυσμενείς παράγοντες για το σχηματισμό ανθέων, ενώ ο ζεστός καιρός και η ηλιοφάνεια αυξάνουν το ποσοστό ανθοφορίας.



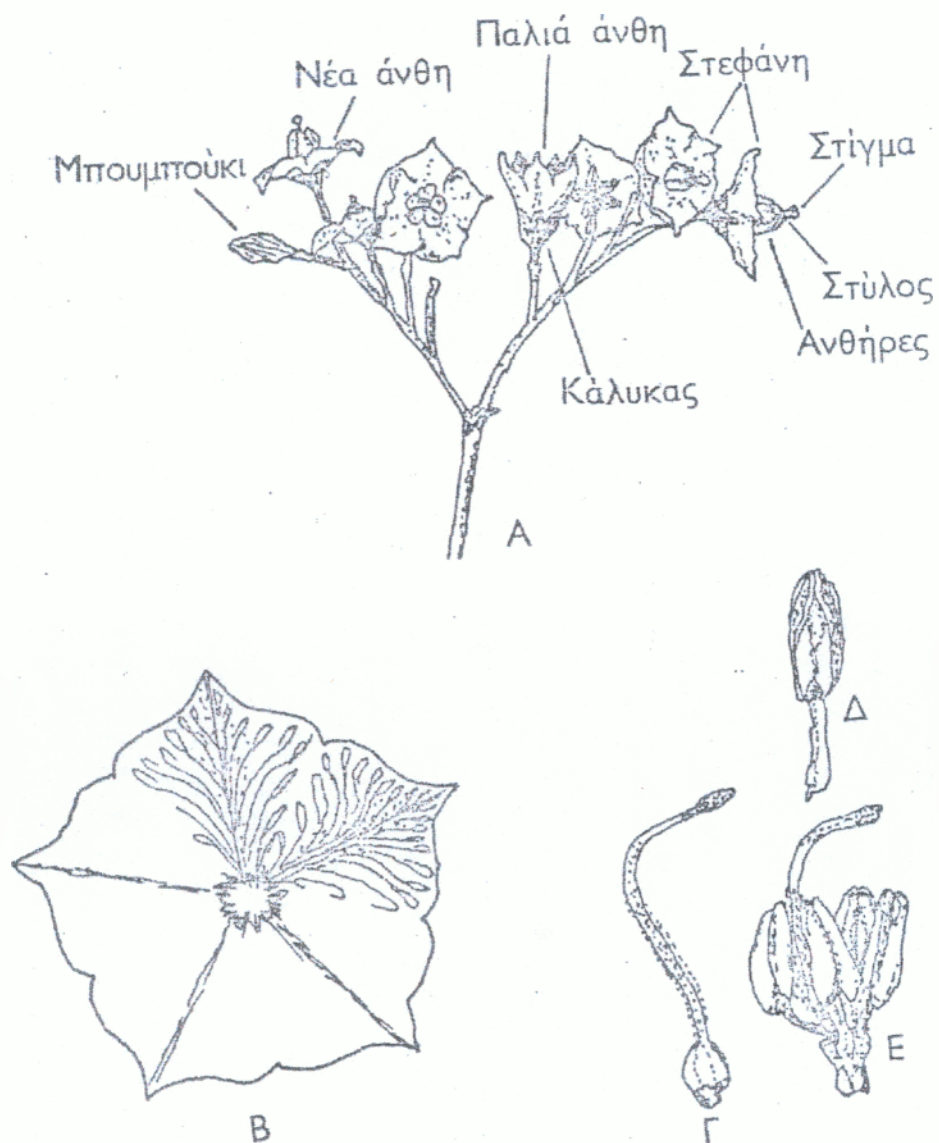
(εικ. 1.3a άνθος πατάτας)

(Πηγή: www.hort.cornell.edu/.../Vegetables/Potato.html)



(εικ. 1.3b άνθος πατάτας)

(Πηγή: www.mariquita.com/.../photogallery/potatoes.htm)



εικ. 1.4 Α: Ταξιανθία πατάτας
 Β: Στεφάνη
 Γ: Ύπερος
 Δ: Στήμονας
 Ε: Στήμονες και ύπερος σε φυσική θέση

1.4.2 Γονιμοποίηση και άνθηση

Η πατάτα είναι κατά κανόνα, φυτό αυτογονιμοποιούμενο, παρουσιάζει όμως και ένα υψηλό ποσοστό σταυρογονιμοποίησης που κυμαίνεται από 0 ως 20 % και οφείλεται στη μεταφορά της γύρης από τα έντομα και ειδικά από τις αγριομέλισσες (Bumble bee).

Η γονιμοποίηση των ανθέων για παραγωγή σπόρου σε φυτά που βρίσκονται στο χωράφι, είναι ανεπιτυχής. Πολλά βελτιωτικά προγράμματα ξεπερνούν τη δυσκολία αυτή, χρησιμοποιώντας μια τεχνική που αποβλέπει στο κόψιμο των στελεχών που φέρουν τις ταξιανθίες. Η τεχνική αυτή περιγράφεται από τους Mc Lean και Stevenson (1952) και αναπτύχθηκε επιπλέον από τους Peloquin & Hougas (1959).

Με τη μέθοδο αυτή, κόβονται τα στελέχη που έχουν μεγάλη ταξιανθία με μπουμπούκια, αλλά δεν έχουν ανοίξει ακόμα. Τα κομμένα στελέχη, πρέπει να έχουν τουλάχιστον ένα καλά αναπτυγμένο φύλλο και το μήκος τους, κάτω από την πρώτη διακλάδωση, να είναι 20-30cm. Αμέσως μετά το κόψιμο, απαραίτητα πρέπει να τοποθετούνται σε νερό και να μεταφέρονται σε ένα θερμοκήπιο ή σε θάλαμο ανάπτυξης. Στους χώρους αυτούς απαιτείται ηλιακό φως 16 ωρών ή τεχνητό φως 20 Klux. Η θερμοκρασία πρέπει να διατηρείται γύρω στους 19° C και να υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία κατά τη διάρκεια της γονιμοποίησης. Κατά την εφαρμογή της τεχνικής αυτής πρέπει να προσεχθεί να μη σπάσουν τα στελέχη. Αυτό, μπορεί να αποφευχθεί αν το νερό στο οποίο βρίσκονται αντικαθίσταται με φρέσκο, δυο ή τρεις φορές την εβδομάδα κατά τη διάρκεια των δυο πρώτων εβδομάδων. Αρκετές ποικιλίες πατάτας σχηματίζουν λίγα άνθη ή δεν ανθίζουν καθόλου.

Σε αυτές τις περιπτώσεις τα φυτά προτρέπονται σε άνθηση είτε με εμβολιασμό της πατάτας στην τομάτα, είτε με την τοποθέτηση κονδύλων σε κεραμίδι. Στην πρώτη περίπτωση, τα φυτά της τομάτας που θα χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα, πρέπει να έχουν μήκος 30cm. Κόβονται τα ανώτερα 15cm, σχίζονται κάθετα σε βάθος 2-3cm και στην τομή τοποθετείται ίδιου πάχους βλαστός πατάτας που έχει κοπεί σε σχήμα σφήνας. Στο σημείο του εμβολίου οι δυο ιστοί εφάπτονται. Συνιστάται η αφαίρεση των φύλλων των βλαστών της τομάτας και της πατάτας για να ελαττωθεί στο ελάχιστο η διαπνοή. Το σημείο εμβολιασμού δένεται με ράφια. Η ανάπτυξη του εμβολίου αρχίζει σύντομα, ιδιαίτερα αν τοποθετηθεί σε θάλαμο ανάπτυξης. Στη δεύτερη περίπτωση ένας κόνδυλος πατάτας, τοποθετείται σε κεραμίδι και καλύπτεται με άμμο. Αυτός βλαστάνει και δημιουργούνται κόνδυλοι από το νέο φυτό. Μετά ένα μήνα από τη σπορά, όταν πλέον οι ρίζες έχουν εισχωρήσει στο έδαφος γύρω από το κεραμίδι, ξεπλένεται η άμμος και απομακρύνονται οι νέοι κόνδυλοι. Η ενέργεια αυτή προτρέπει το φυτό σε άνθηση.

Οι κλώνοι της πατάτας, ανθίζουν συνήθως εξήντα ημέρες μετά τη σπορά τους στο χωράφι. Επειδή είναι φυτό μακράς φωτοπεριόδου, έχει ανάγκη από φως περισσότερο από 14 ώρες την ημέρα για να ανθίσει. Μερικές όμως ποικιλίες απαιτούν το άριστο επίπεδο φωτοπεριόδου, δηλαδή 24 ώρες. Σε κάθε ταξιανθία, ανθίζουν, πρώτα τα άνθη των βραχιόνων που βρίσκονται κοντά στη βάση και με ρυθμό 2 ως 3 την ημέρα. Παραμένουν ανοικτά, από 2 έως 4 ημέρες και έτσι καταλήγουν, στο χρόνο της μέγιστης ανθοφορίας, σε ταξιανθίες με 5 ως 10 άνθη ανοικτά.

1.4.3. Τεχνική των διασταυρώσεων

Τα στελέχη των ταξιανθιών της πατάτας, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για αποστημόνωση είναι απαραίτητο να κόβονται νωρίς το πρωί. Τα ανοικτά άνθη απομακρύνονται και η αποστημόνωση γίνεται σε ώριμα κλειστά μπουμπούκια, όπου δεν έχει απελευθερωθεί ούτε ένας γυρεόκοκκος.

Στο στάδιο αυτό, τα ώριμα κλειστά μπουμπούκια, είναι στρογγυλά, τα πέταλα φαίνονται έτοιμα να αποχωριστούν και αρχίζουν να δείχνουν το τελικό τους χρώμα. Κατά την αποστημόνωση, τα πέταλα ανοίγονται με το χέρι και οι ανθήρες αφαιρούνται με λαβίδα ή νυστέρι, με προσοχή χωρίς να σπάσει ο στύλος. Επειδή η επικονίαση γίνεται το πρωί, όταν τα πέταλα έχουν ξαναανοίξει, η αποστημόνωση, γίνεται το απόγευμα της προηγούμενης ημέρας. Τα αποστημονωμένα, με τον τρόπο αυτό τα άνθη, δε χρειάζονται καμία προστασία.

Η επικονίαση είναι περισσότερο πετυχημένη όταν γίνεται τις πρωινές ώρες, οπότε τα άνθη είναι τελείως ανοικτά και η γύρη άφθονη. Άνθη με διωγκωμένους, κίτρινους ανθήρες, που το άκρο τους είναι καφετί, είναι περισσότερο κατάλληλα σαν πηγές γύρης. Πολλά άνθη μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν πηγές γύρης μέχρι δυο μέρες από το άνοιγμα της στεφάνης (Jansen & Hermesen, 1976). Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν άνθη από τον αγρό σαν πηγή γύρης, τα στελέχη τους μπορούν να κοπούν μία μέρα πριν από την επικονίαση και να κρατηθούν στο νερό. Αν η γύρη συγκεντρώνεται απευθείας από τον αγρό, τότε η συλλογή της γίνεται τις πρωινές ώρες. Όταν πρόκειται να γίνουν λίγες μόνο επικονιάσεις, με μία μόνο απλή πηγή γύρης, τότε αυτή απομακρύνεται από τους ώριμους ανθήρες με ένα στενό νυστέρι. Με τη βοήθειά του, ανοίγονται οι ανθήρες στο σημείο που ενώνονται (ραφή) και ξύνοντας τους κατά μήκος ελευθερώνεται γύρη στην επιφάνεια του. Αν ο κλώνος είναι καλή πηγή γύρης, τότε ο ανθήρας παράγει αρκετή ποσότητα, για να γονιμοποιηθούν 3 - 4 στίγματα.

Η επικονίαση γίνεται αγγίζοντας στο στίγμα την άκρη του νυστεριού όπου υπάρχει η γύρη. Γενικά, όλα τα άνθη μιας ταξιανθίας επικονιάζονται με την ίδια γύρη. Αν πρόκειται να επικονιαστούν πολλά λουλούδια με την ίδια γύρη ή με ένα μείγμα γύρης, τότε αυτή συγκεντρώνεται σε ένα δονητή (vibrator). Μόλις πραγματοποιηθεί η επικονίαση, τοποθετείται μία ετικέτα, με τα στοιχεία της διασταύρωσης και την ημερομηνία πραγματοποίησης της. Η διαδικασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και σε φυτά που έχουν εξαναγκαστεί σε άνθηση (Γουλή & Κούτσικα, 1986).

1.4.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τις τεχνητές διασταυρώσεις

Η επιτυχία των διασταυρώσεων εξαρτάται και από τους δυο γονείς. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν γονείς όπου η βελτιωτική τους αξία δεν είναι γνωστή, αν υπάρξει επιτυχία πάνω από 50% θεωρείται ικανοποιητική. Αν γνωρίζουμε ότι τα φυτά που χρησιμοποιούνται το ένα σαν μητέρα, παράγει καλά ώριμα άνθη, και το άλλο που χρησιμοποιείται σαν πατέρας, παράγει καλή γύρη, τότε το ποσοστό επιτυχίας είναι υψηλότερο. Η επικονίαση με μίγμα γύρης από αρκετούς κλώνους, μπορεί να δώσει ποσοστό επιτυχίας μέχρι και 90%. Επίσης, η επιτυχία των διασταυρώσεων εξαρτάται από τη διάρκεια υποδεκτικότητας του στίγματος και τη διάρκεια βιωσιμότητας της γύρης. Το στίγμα διατηρεί την υποδεκτικότητα του περίπου 2 μέρες. Το ίδιο χρονικό διάστημα, δηλ. 2 ημέρες, διαρκεί και η παραγωγή της γύρης (Jansen & Hermesen, 1976). Η γύρη όμως της πατάτας μπορεί να διατηρηθεί για ένα μήνα σε 2,5° C ή για ένα χρόνο σε -24° C (Blomquist & Lauer, 1962). Ο χρόνος διατήρησης μπορεί να είναι μεγαλύτερος αν η αποθήκευση της γίνει σε ξηρό μέρος, όπου υπάρχει silica gel. Η γύρη που διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου χάνει τη βιωσιμότητά της ύστερα από μια μέρα.

1.4.5 Άλλα προβλήματα στην αναπαραγωγή της πατάτας

Η στειρότητα αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στη γενετική της πατάτας και οφείλεται τόσο σε πυρηνικά όσο και σε κυτταροπλασματικά γονίδια. Το αυτοασυμβίβαστο είναι αρκετά διαδεδομένο τόσο στα καλλιεργούμενα όσο και στα άγρια διπλοειδή είδη. Το σύστημα του ασυμβίβαστου είναι σποροφυτικού τύπου και μπορεί να ξεπεραστεί με πολυπλοειδισμό αλλά θα ξαναεμφανιστεί όταν από τα τετραπλοειδή, παραχθούν διπλοειδή. Τα διάφορα είδη όμως διασταυρώνονται σχετικά εύκολα, με αποτέλεσμα να είναι εύκολη η μεταφορά γονιδίων.

Τα προζυγωτικά εμπόδια στη διασταύρωση παρουσιάζονται ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης κυτταροπλάσματος και πυρήνα με αποτέλεσμα ορισμένες διασταυρώσεις να μπορούν να πετύχουν μόνο προς μία κατεύθυνση. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι δυσκολίες στη διασταύρωση ποικιλιών οφείλονται σε κυτταροπλασματικούς παράγοντες (μιτοχόνδρια και πλαστίδια) που προέρχονται από μορφές του *tuberosum* που εισήχθησαν από τη Χιλή. Η στειρότητα αυτή μπορεί να ξεπεραστεί με διάφορους τρόπους (σύντηξη πρωτοπλάστων, μεταφορά πλασμιδίων ή με χρήση χημικών ουσιών στους πρωτοπλάστες).

Η μετά - ζυγωτική στειρότητα οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αδυναμία του ενδοσπερμίου να διαφοροποιηθεί με αποτέλεσμα την αποβολή εμβρύου. Η φυσιολογική διαφοροποίηση του ενδοσπερμίου εξαρτάται από το επίπεδο πλοειδίας των δυο γονέων και παρατηρείται όταν τα επίπεδα πλοειδίας της μητέρας, του ενδοσπερμίου και του εμβρύου έχουν σχέση 4:6:4 ή 2:3:2.

Όλα τα είδη που ενδιαφέρουν το βελτιωτή για τη βελτίωση της πατάτας με διασταυρώσεις, έχουν έναν αριθμό ενδοσπερμικής ισορροπίας που χρησιμοποιείται για να καθοριστεί η σχέση που δόθηκε πιο πάνω. Παρ' όλες τις δυσκολίες που παρουσιάζονται στις διασταυρώσεις, δεν υπάρχει άγριο είδος που να μην έχει διασταυρωθεί με το *S. tuberosum* (Καλτσίκης, 1992).

1.5 Γενετική του φυτού

1.5.1 Τα γονίδια των αυτοφυών ειδών

Τα αυτοφυή είδη έχουν αξιόλογα γονίδια για χαρακτηριστικά που είναι χρήσιμα στις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Αρκετά, από αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν βρεθεί και στις πρωτόγονες ποικιλίες. Αυτά προτιμώνται για τη μεταφορά των χαρακτηριστικών στις σύγχρονες ποικιλίες επειδή η μεταφορά μπορεί να επιτευχθεί με λιγότερες αναδιασταυρώσεις.

Γενικά, αν ενδιαφερόμαστε για νέα χαρακτηριστικά πρέπει πρώτα να ψάξουμε στο *ssp. tuberosum* και μετά στο *ssp. andigena*, κατόπιν σε άλλα καλλιεργούμενα είδη και τέλος στα άγρια αυτοφυή. Τα δυο τετραπλοειδή υποείδη διασταυρώνονται αρκετά εύκολα μεταξύ τους, αλλά χρειάζεται προσοχή στη μεταφορά και την ανάγκη για μεγάλη φωτοπερίοδο.

Από τα διπλοειδή είδη το *S. rhugeja* χαρακτηρίζεται από έλλειψη λήθαργου στους κονδύλους και καλή συνδυαστική ικανότητα στις διασταυρώσεις του με το *ssp. tuberosum*. Το είδος αυτό υπερέχει των άλλων στο σχηματισμό μη μειωμένων γαμετών μέσω της αποκατάστασης της πρώτης μειωτικής διαίρεσης (FDR). Οι γαμέτες του είδους αυτού, μεταβιβάζουν σχεδόν άθικτο το γονότυπο διπλοειδούς στις διασταυρώσεις τετραπλοειδών με διπλοειδή, με συνέπεια να παρατηρείται ικανοποιητική ετέρωση. Επί πλέον, η γύρη του είδους αυτού μπορεί να επάγει και παρθενοκαρπία στα τετραπλοειδή.

1.5.2 Τα γονίδια της καλλιεργούμενης πατάτας

Η έκφραση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, καθορίζεται από τα μείζονα γονίδια. Αυτά διαχωρίζονται σαφώς στους απογόνους των διασταυρώσεων και βρίσκονται συνήθως στη μονοκυριαρχική (*simplex*, Aaaa) κατάσταση στο βελτιωτικό υλικό. Επειδή όμως, το *S. tuberosum* είναι τετραπλοειδές, η μεταβίβασή τους είναι κάπως πολύπλοκη και ιδιόρρυθμη.

Ετσι, η αυτογονιμοποίηση ή η διασταύρωση μονοκυριαρχικών (Aaaaa) αυτοτετραπλοειδών με υπολειπόμενους γονείς οδηγεί στις ίδιες αναλογίες διαχωρισμού όπως και στα διπλοειδή ετεροζυγωτικά για γονίδια που βρίσκονται κοντά στο κεντρομερές (τυχαίος χρωμοσωμικός διαχωρισμός). Για τα υπόλοιπα παρουσιάζεται ένα πλεόνασμα υπολειπόμενων σε αναλογίες 0.86 κυριαρχικά προς 1 υπολειπόμενο στις διασταυρώσεις και 2:48:1 στις αυτογονιμοποιήσεις. Ο τρόπος αυτός διαχωρισμού είναι γνωστός ως χρωματιδιακός διαχωρισμός. Μερικές φορές παρουσιάζονται και διπλοκυριαρχικές (*duplex*, Aaaa) μορφές λόγω διπλής μείωσης. Οι μορφές αυτές είναι χρήσιμες στη βελτίωση γιατί όταν διασταυρωθούν με υπολειπόμενα άτομα δίνουν υψηλές αναλογίες κυριαρχικών ατόμων (5:1 με χρωμοσωμικό διαχωρισμό και 3.67:1 με χρωματιδιακό).

Χαρακτηριστικά όπως η απόδοση, ελέγχονται από τα πολυγονίδια. Η έκφρασή τους είναι καθαρά φαινοτυπική όταν ο αριθμός τους φτάσει κάποιο όριο. Φαίνεται ότι σχετίζονται άμεσα με την ειδική συνδυαστική ικανότητα και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση χαρακτηριστικών που δεν ελέγχονται από μείζονα γονίδια.

Ορισμένες φορές παρουσιάζεται κυτταροπλασματική κληρονομικότητα στις πρώτες γενιές μετά τη διασταύρωση και έπειτα βαθμιαία απομακρύνεται. Η εκμετάλλευση του φαινομένου της ετέρωσης

αποτελεί έναν από τους κυριότερους σκοπούς της βελτίωσης της πατάτας. Τα γονίδια που ευθύνονται για την ετέρωση συνεργάζονται είτε αθροιστικά είτε μη αθροιστικά.

Στο ssp. *tuberosum* η ετέρωση, αποδίδεται κατά κύριο λόγο στη μη αθροιστική δράση. Η εκμετάλλευση της ετέρωσης στην πατάτα, δεν είναι τόσο εύκολη λόγω της τετρασωμικής κληρονομικότητας. Η αναλογία των ετερωτικών φυταρίων σε ένα πληθυσμό θα έχει τη μεγαλύτερη τιμή όταν οι γονείς δεν έχουν αυτογονιμοποιηθεί επί πολλές γενιές, όταν υπάρχει μεγάλος βαθμός ετεροαλληλισμού και όταν οι γονείς ανήκουν σε διαφορετικές γενετικές ομάδες.

1.6 Βελτίωση της πατάτας – Μέθοδοι και τεχνικές

Μια ποικιλία για να θεωρηθεί "καλή" είναι απαραίτητο να συνδυάζει πολλά χαρακτηριστικά. Αυτά μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής :

- Απόδοση: η απόδοση περιλαμβάνει όλους τους μορφολογικούς και οντογενετικούς παράγοντες που ελέγχουν την έκφραση της. Εδώ περιλαμβάνονται επίσης και όλες οι ιδιότητες που σχετίζονται με την προσαρμοστικότητα στις σύγχρονες καλλιεργητικές μεθόδους, με τη συγκομιδή και την αποθήκευση.

- Ανθεκτικότητα: η ανθεκτικότητα αναφέρεται σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες.

- Ποιότητα ανάλογα με την τελική χρήση.

Η βελτίωση πρέπει να στηρίζεται στη γνώση της γενετικής των διαφόρων χαρακτηριστικών.

Όταν το χαρακτηριστικό ελέγχεται από μείζονα γονίδια, τότε εκφράζεται καλά και σε σχετικά μεγάλη αναλογία του πληθυσμού με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η μείωση του αριθμού των φυταρίων που πρέπει να αξιολογηθεί σε διαδοχικές γενιές. Για τα χαρακτηριστικά που ελέγχονται από πολυγονίδια, η αναλογία των επιθυμητών φυταρίων είναι πάρα πολύ μικρή και χρειάζεται εκτεταμένος πειραματισμός, που κρατάει 6-8 χρόνια, μέχρι να αναγνωριστούν τα φυτάρια που έχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά στον επιθυμητό βαθμό έκφρασης.

1.6.1 Επιλογή γονέων

Η επιλογή των κατάλληλων γονέων αποτελεί ένα σημαντικό βήμα, γιατί αν οι γονείς μεταξύ τους δεν έχουν τα χαρακτηριστικά που μας ενδιαφέρουν τότε είναι δύσκολο να τα βρούμε στους απογόνους τους. Συνήθως, προσπαθούμε να διαλέξουμε γονείς που δε συγγενεύουν γενετικά για να αυξήσουμε τις πιθανότητες ετερωτικών συνδυασμών. Συνήθως, αξιολογούμε τους υποψήφιους γονείς με διασταυρώσεις δοκιμασίας χρησιμοποιώντας 100-200 φυτάρια και κρατάμε πολύ περισσότερα από εκείνους που έχουν καλή γενετική συνδυαστική ικανότητα. Η ανάλυση των φυταρίων που προέρχονται από αυτογονιμοποίηση, πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή λόγω των επιπλοκών της ομομειξίας. Το ίδιο ισχύει και για τις διπλοειδείς οικογένειες.

Δυστυχώς όμως, οι περισσότερες από τις ποικιλίες του ssp. *tuberosum*, παράγουν πολύ λίγα λουλούδια και μερικές δεν ανθίζουν καθόλου. Οι ταξιανθίες σχηματίζονται, αλλά μετά από λίγο οι ανθοί οφθαλμοί σταματούν να αναπτύσσονται, αποκολλούνται και τελικά πέφτουν. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούμε τις τεχνικές τεχνητών διασταυρώσεων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

1.6.2 Επιλογή φυταρίων

Ο άριστος αριθμός φυταρίων που πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάθε χρονιά, αποτελεί σημείο διαμάχης αλλά συνήθως ξεκινάμε από 70,000-150,000 σπόρους που προέρχονται από 200-300 οικογένειες. Μετά, επί έξι χρόνια αξιολογούμε κατά διαφόρους τρόπους τα φυτάρια που προκύπτουν (πίνακας 1.1).

Πίνακας 1.1 Η διαδικασία παραγωγής νέων ποικιλιών πατάτας (Από Ross, 1986)			
Χρονιά	Αριθμός κλώνων	Αριθμός κονδύλων ανά κλώνο	Διαδικασία
1	Παράγονται 400 - 500 οικογένειες. Ένας από τους γονείς πρέπει να είναι ανθεκτικός στο νηματώδη Ro - 1		
2	140000		Μαζική σπορά σε γλάστρες ή κιβώτια. Για τους πρώτους απογόνους η σπορά γίνεται με μεμονωμένους σπόρους, ακολουθεί επιλογή για φυτά με στολώνες 1 - 3εκ. που αναπτύσσονται οριζόντια.
3	10000	1	Αυστηρή επιλογή φυτών ανθεκτικών στους ιούς και κονδύλων (απόδοση, σχήμα, οφθαλμοί, χρώμα, σάρκα). Δοκιμασία ανθεκτικότητας στο νηματώδη Ro 1 και απόρριψη βλαστών με ιούς. Απόρριψη όψιμων γονότυπων.
4	7000	7	Αρίθμηση και αξιολόγηση των κλώνων (τύπος ανάπτυξης, πρωιμότητα, ανθεκτικότητα, καταλληλότητα για βιομηχανική χρήση). επανάληψη δοκιμασίας ανθεκτικότητας, στο νηματώδη Ro 1.
5	1400	50	όπως την 4η χρονιά.
6	500	250	Μικροπειράματα απόδοσης. Αξιολόγηση ανθεκτικότητας. Στο τέλος απόφαση για υποβολή αίτησης για τον εθνικό κατάλογο ποικιλιών.
7	(100)*	250	
7	10	1250	
8	4	500	Επίσημα πειράματα αξιολόγησης
9	4		Επίσημα πειράματα. Έναρξη σποροπαραγωγής.
10	1		Επίσημα πειράματα. Σποροπαραγωγή.
(Πηγή: Καλτσίκης, 1992)			

*Αξιολογούνται ξανά οι αμφιλεγόμενοι κλώνοι της έκτης χρονιάς

Την πρώτη χρονιά επιλέγουμε εκείνα τα χαρακτηριστικά που εκφράζονται σαφώς και ελέγχονται από μείζονα γονίδια. Τα χαρακτηριστικά που ελέγχονται από πολυγονίδια χρειάζονται πειράματα στον αγρό, όπου τα κριτήρια επιλογής είναι η απόδοση, το μέγεθος, το σχήμα του κονδύλου, το χρώμα της σάρκας, η πρωιμότητα και η ευαισθησία τους σε ιούς. Ακολουθεί η αξιολόγηση της αποθηκευτικής ικανότητας, καθώς και των χαρακτηριστικών για μηχανική συλλογή και χρήση στη μαγειρική. Επειδή αρκετά, από αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν χαμηλό συντελεστή κληρονομικότητας, η επιλογή κατά τα πρώτα χρόνια της αξιολόγησης δεν πρέπει να είναι πολύ αυστηρή ώστε να αποφευχθεί η απόρριψη επιθυμητών φυταρίων. Τα πιο σταθερά χαρακτηριστικά όσον αφορά στην έκφραση, είναι το χρώμα της σάρκας, το σχήμα του κονδύλου και η πρωιμότητα, ενώ το βάθος των ματιών, το μήκος των στολόνων αλλά και η ημερομηνία φυτρώματος είναι μεταβλητά.

Γενικά, χρειάζονται περίπου 10 χρόνια για να φτάσει ένα φυτάριο στον επίσημο κατάλογο των ποικυλίων όπου και παραμένει επί 7-8 χρόνια προτού αντικατασταθεί από κάποια άλλη καλύτερη ποικιλία (Καλτσίκης, 1992).

1.6.3 Γενεαλογική και πληθυσμιακή βελτίωση (*Neo-tuberosum*)

Ο πλέον συνηθισμένος τρόπος βελτίωσης της πατάτας είναι η γενεαλογική βελτίωση, μετά από διασταύρωση προσεκτικά επιλεγμένων γονέων. Η κληρονομικότητα των χαρακτηριστικών των γονέων θα πρέπει να προσδιοριστεί όσο το δυνατό καλύτερα. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την εκτίμηση της συνδυαστικής ικανότητας, τον σχεδιασμένο συνδυασμό χαρακτηριστικών και του διαχωρισμού τους με πρόβλεψη της πιθανότητας συνδυασμού των χαρακτηριστικών στους απογόνους. Τα μειονεκτήματα είναι ότι η μέθοδος αυτή χρειάζεται πολλά εργατικά και επιπλέον είναι αρκετά χρονοβόρα. Αντίθετα, η πληθυσμιακή βελτίωση δε θέλει τόσα εργατικά αλλά δεν είναι γνωστή η πατρότητα των κλώνων που επιλέγονται και δε μπορούν να προβλεφθούν οι αναλογίες διαχωρισμού.

Η πληθυσμιακή βελτίωση άρχισε από το Εδιμβούργο και τις Η.Π.Α. με κλώνους του ssp. *andigena*. Με τον τρόπο αυτό η βελτίωση ακολούθησε τα ίδια βήματα, όπως η εξέλιξη του είδους στην Ευρώπη από το ssp. *andigena* προς το ssp. *tuberosum* (*neo tuberosum*). Χρησιμοποιούνται ομάδες μορφών του ssp. *andigena*, ως δεξαμενή προσαρμοσμένου γενετικού υλικού. Οι απόγονοι που προκύπτουν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη γενεαλογική βελτίωση.

Η κύρια μέθοδος για τη δημιουργία μορφών *neo-tuberosum*, έχει ως εξής : επιλέγεται από μια ομάδα κατάλληλων κλώνων του ssp. *andigena* με βάση πειράματα τριών χρόνων που δίνουν πληροφορίες για απαιτήσεις στη μεγάλη φωτοπερίοδο και απορρίπτονται οι χαμηλοαποδοτικοί και όψιμοι κλώνοι. Μετά συλλέγονται οι βοτανικοί σπόροι που προέρχονται από ελεύθερη επικονίαση, σπέρνονται και ακολουθεί οπτική επιλογή στους απογόνους. Γρήγορα όμως, διαπιστώθηκε ότι ο περισσότερος σπόρος προερχόταν από αυτογονιμοποίηση και γι' αυτό άρχισε να γίνεται τεχνητή επικονίαση. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται επί μερικούς κύκλους μέχρι να φανεί ότι έχει επιτευχθεί προσαρμοστικότητα στη μεγάλη φωτοπερίοδο. Εν τω μεταξύ, τα χαρακτηριστικά του φυτού πλησιάζουν προς το ssp. *tuberosum* δηλαδή οι κόνδυλοι και τα στελέχη είναι λιγότερα, οι κόνδυλοι είναι πιο μεγάλοι, η απόδοση μεγαλύτερη και τα φυτά είναι πιο πρώιμα.

Υπάρχουν αμφιβολίες αν είναι δυνατός, μέσω της πληθυσμιακής βελτίωσης, ο συνδυασμός πολλών απαραίτητων χαρακτηριστικών. Παρ' όλα αυτά η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι διευκολύνει τη μεταφορά γονιδίων από το ssp. *andigena* στο ssp. *tuberosum*.

Αυξάνει όμως την ετεροζυγωτία, και όταν τα *neo-tuberosum* διασταυρώνονται με *tuberosum* δίνουν μεγαλύτερες αποδόσεις σε σχέση με τις διασταυρώσεις μορφών *tuberosum* μόνο.

Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται για αναπτυσσόμενες χώρες που δεν έχουν υψηλοαποδοτικές ποικιλίες προσαρμοσμένες στις δικές τους συνθήκες φωτοπεριόδου. Για τις χώρες αυτές δημιουργούνται πληθυσμοί στο Διεθνές Κέντρο Πατάτας στο Περού. Ο σπόρος από το κέντρο αυτό σπέρνεται, ακολουθεί επικονίαση με την κατάλληλη γύρη και μετά ο πληθυσμός αφήνεται στην επίδραση των συνθηκών της φυσικής επιλογής που επικρατούν στη συγκεκριμένη χώρα (Καλτσίκης, 1992).

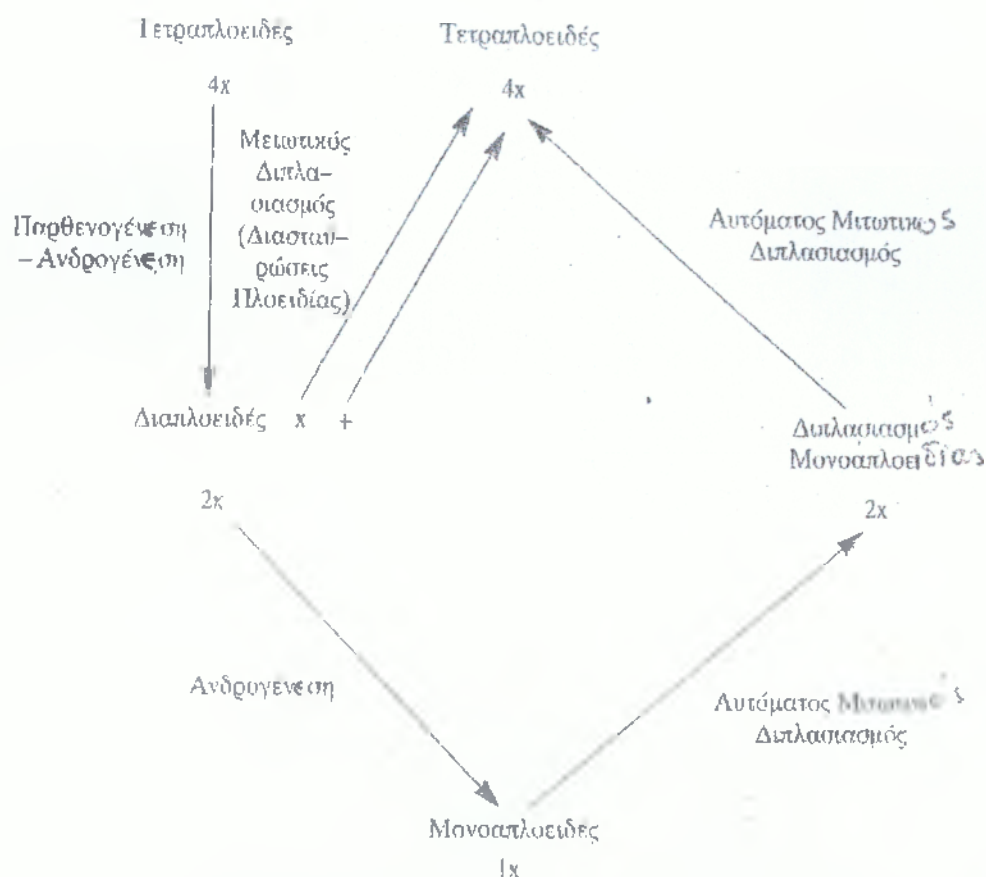
1.6.4 Νέες βελτιωτικές μέθοδοι

Οι νέες κατευθύνσεις στη βελτίωση της πατάτας σχετίζονται με την αναγνώριση του τετρααλληλισμού ως την κύρια αιτία της ετέρωσης, την παραγωγή απλοειδών και διπλοειδών για τη συστηματική δημιουργία τετρααλληλικών γονοτύπων και την αποφυγή της συνηθισμένης μειωτικής διαίρεσης.

Η παραγωγή των διπλοειδών από τις τετραπλοειδείς ποικιλίες με την ψευδογαμία αποτελεί πλέον μια υπόθεση απλή, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η προ-βελτίωση στο διπλοειδές επίπεδο. Μπορεί να ακολουθήσει δεύτερη μείωση του αριθμού των χρωμοσωμάτων με την ανδρογένεση (καλλιέργεια ανθέρων) που οδηγεί στη παραγωγή απλοειδών. Η συστηματική σύνθεση ετεροαλληλικών τετραπλοειδών με μεγάλο βαθμό ετεροζυγωτίας είναι δυνατή μέσω της σύντηξης πρωτοπλάστων (Σχ. 1.2) (Καλτσίκης, 1992).

Η μείωση είναι απαραίτητη για την παραγωγή νέων, καλύτερων γονότυπων, συνήθως με την πρόσθεση ενός γνωρίσματος που λείπει από μια ποικιλία.

Στην περίπτωση αυτή όμως για να βρούμε επιθυμητό άτομο μπορεί να χρειαστεί να αξιολογήσουμε εκατοντάδες χιλιάδες φυταρίων. Για να παρακαμφθεί η μείωση χρειάζεται να γίνει επιλογή σωμακλώνων που προέρχονται από ιστοκαλλιέργεια ή πρωτοπλάστες (ίσως μελλοντικά) συμμετρικούς υβριδισμούς και πιθανώς πιο σύντομα μεταφορά γονιδίων άμεσα ή μέσω πλασμιδίων. Όλες όμως αυτές οι μέθοδοι απαιτούν την προϋπαρξη πιο καλών σειρών που θα πρέπει να δημιουργηθούν με τις μεθόδους της κλασικής βελτίωσης στο διπλοειδές και τετραπλοειδές επίπεδο.



Σχ. 1.2 Αλλαγές στα επίπεδα πλοειδίας από 4x μέσω του 2x στο 1x και αντίστροφα (Από Ross, 1986)

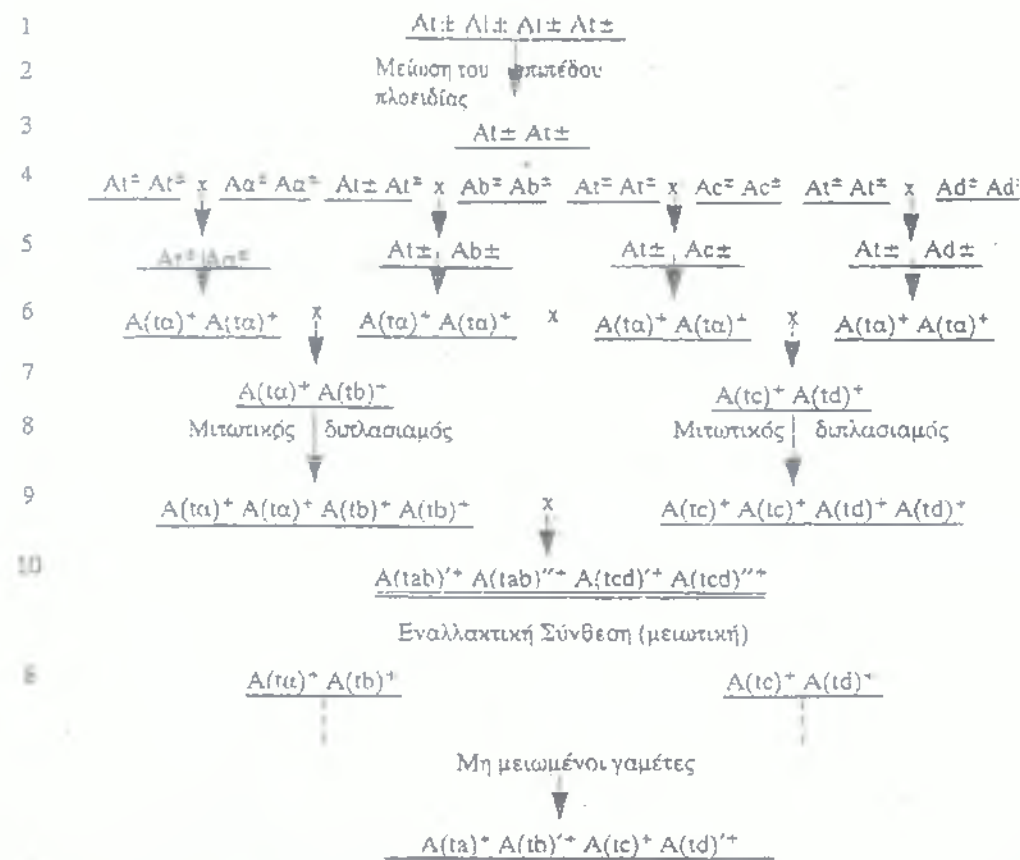
1.6.4.1 Βελτίωση στο απλοειδές και διπλοειδές επίπεδο (από Καλτσίκη, 1992)

Η βελτίωση στο διπλοειδές επίπεδο διευκολύνει και βελτιώνει τη συνήθη προσπάθεια στο τετραπλοειδές επίπεδο. Το γεγονός αυτό παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα, που παρατίθενται παρακάτω:

- Αξιολόγηση των τετραπλοειδών γονότυπων με βάση τις διπλοειδείς μορφές τους
- Ευκολότερη κατανόηση της κληρονομικότητας όταν αυτή είναι σε δισωμικό επίπεδο
- Είναι πιο εύκολη η απομόνωση υπερεχόντων γονότυπων στο διπλοειδές επίπεδο λόγω της μεγαλύτερης συχνότητάς τους
- Μείωση του αριθμού των φυταρίων που απαιτούνται για τη δημιουργία του κατάλληλου συνδυασμού
- Η ανταλλαγή του γενετικού υλικού κατά τη σύζευξη των χρωμοσωμάτων είναι πιο εντατική στο διπλοειδές επίπεδο
- Είναι ευκολότερη η διασταύρωση με τα άγρια διπλοειδή είδη
- Τα διπλοειδή μπορούν μέσω της ανδρογένεσης να δώσουν απλοειδή που αποτελούν τη βάση για την αναλυτική-συνθετική βελτιωτική προσπάθεια
- Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα παρουσιάζεται όταν κατά την επιστροφή στο τετραπλοειδές επίπεδο αρχίζουν να παίζουν ρόλο οι μη μειωμένοι γαμέτες (διπλογαμέτες). Ως αποτέλεσμα ειδικού τύπου μείωσης (αποκατάσταση πρώτης μειωτικής διαίρεσης, FDR), σχηματίζονται διπλοειδείς γαμέτες που δεν είναι αποτέλεσμα μεγάλου βαθμού γενετικού ανασυνδυασμού. Με τον τρόπο αυτό μεταφέρεται στο ζυγωτή σχεδόν ακέραιος ο επιλεγμένος γονότυπος και διατηρούνται σχεδόν όλες οι αλληλεπιδράσεις που είναι απαραίτητες.

Ο Chase, το 1963 (Σχ.1.3) πρότεινε έναν αναλυτικό τρόπο βελτίωσης που βασίζεται στα διπλοειδή και έχει ως σκοπό τη δημιουργία τετραπλοειδών με μέγιστο βαθμό ετεροζυγωτίας. Η μέθοδος αυτή αρχίζει με την παραγωγή διπλοειδών από τις κατάλληλες ποικιλίες που διασταυρώνονται με άγρια και καλλιεργούμενα διπλοειδή είδη για την παραγωγή σειρών που διαφέρουν γενετικά. Ακολουθεί αυτό- και σταυρογονιμοποίηση μέσα στις σειρές αυτές και μετά από επιλογή γίνεται η διασταύρωση των προϊόντων. Ακολουθεί τετραπλοειδισμός με κολχικίνη ή με μειωτικό διπλασιασμό του αριθμού των χρωμοσωμάτων μέσω των διπλογαμετών στον ένα ή και στους δυο γονείς. Τα τετραπλοειδή που προκύπτουν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γονείς για την κανονική βελτίωση. Ο τρόπος αυτός βελτίωσης έχει γίνει αποδεκτός από πολλά ερευνητικά κέντρα (Καλτσίκη, 1992).

Στάδια



- A = Γονίωμα πατάτας
 t = Γονίδια από tuberosum
 a-b = Γονίδια από διπλοειδή είδη ή επιλογή
 + = Επιθυμητά γονίδια
 - = Ανεπιθύμητα γονίδια
 () = Ανασυνδυασμός γονιδίων
 ' ' = Γενετικό σύστημα αλλαγμένο λόγω ανασυνδυασμού

Σχήμα 1.3 Υποθετικό αναλυτικό πρόγραμμα βελτίωσης. Αρχίζει με τη δημιουργία διπλοειδών από ποικιλίες. Μετά από διασταύρωση με διάφορα άγρια και καλλιεργούμενα διπλοειδή είδη και βελτίωση, τα διάφορα διπλοειδή διασταυρώνονται. Ακολουθεί πολυπλοειδισμός με κολχικίνη ή με μη μειωμένους γαμέτες. (Από Ross, 1986)

1.6.4.2 Καλλιέργεια ιστών, κυττάρων και πρωτοπλαστών

Η αναγέννηση μπορεί να ξεκινήσει από οργανωμένο ιστό, από συνωθυλεύματα κυττάρων και από πρωτοπλάστες. Όσο πιο οργανωμένος είναι ο ιστός τόσο πιο σταθερά είναι τα φυτά που προκύπτουν όσον αφορά στο ρυθμό των χρωμοσωμάτων και στην παραλλακτικότητα. Τα φυτά που αναγεννώνται από πρωτοπλάστες χαρακτηρίζονται από έκλυση παραλλακτικότητας που εξαρτάται από τον γονότυπο και από τη διάρκεια που το έκφυτο παραμένει στην καλλιέργεια.

1.6.4.2.1 Αναγέννηση από οργανωμένο ιστό

Με τον τρόπο αυτό επιχειρείται η παραγωγή φυτών που δεν διαφέρουν από το μητρικό. Τα φυτά αυτά χρειάζονται για την παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, για τη διατήρηση του γενετικού υλικού και για την παραγωγή κονδύλων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας και τον μικροπολλαπλασιασμό σε προγράμματα βασικού σπόρου.

1.6.4.2.2 Αναγέννηση από κύτταρα και πρωτοπλάστες

Η διαδικασία αρχίζει από αποστειρωμένα φύλλα από τα οποία κόβονται μικρά κομμάτια. Στη συνέχεια με τη βοήθεια ενζύμων απομακρύνεται το κυτταρικό τοίχωμα και δημιουργούνται οι πρωτοπλάστες. Οι πρωτοπλάστες, τα κύτταρα και οι κάλλοι περνάνε από μια σειρά θρεπτικών μέσων για διαίρεση, ανάπτυξη του κάλλου και αναγέννηση. Δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα προβλήματα στην αναγέννηση.

1.6.5 Βελτίωση της απόδοσης

Τα συστατικά της απόδοσης του ατομικού φυτού είναι ο αριθμός των κονδύλων και το βάρος αυτών. Ο αριθμός των κονδύλων, καθορίζεται γενετικά από τον αριθμό των βλαστών που κυμαίνεται από 3 - 10. Κάθε βλαστός φέρει από 3,5 - 4,5 κονδύλους με μέση τιμή γύρω στο 3. Το μέγεθος των κονδύλων καθορίζεται γενετικά. Υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των βλαστών ανά φυτό και του αριθμού των κονδύλων ανά βλαστό. Αντίθετα ο αριθμός των βλαστών και των κονδύλων ανά φυτό παρουσιάζουν θετική συσχέτιση. Το μέγεθος του μητρικού κονδύλου και η μεταχείριση του, επηρεάζουν τον αριθμό των κονδύλων. Η απαρχή συσχετισμού των κονδύλων και η αύξησή τους είναι σύνθετες διεργασίες που επηρεάζονται βιοχημικά από τη γιββερελίνη.

Η βραχεία φωτοπερίοδος επιταχύνει τον σχηματισμό κονδύλων, ενώ η μακρά τον παρεμποδίζει. Η φυσιολογική ηλικία του σποροκονδύλου επηρεάζει σημαντικά την αύξηση του φυτού, τον σχηματισμό των βλαστών και κονδύλων και την ωρίμανσή τους. Μετά την συγκομιδή, υπάρχει περίοδος ανάπαυσης που κυμαίνεται από 3-15 εβδομάδες, ανάλογα με το γονότυπο. Η περίοδος αυτή ακολουθείται από τη λανθάνουσα βλάστηση (φάση λήθαργου) κατά την οποία η βλάστηση παρεμποδίζεται μόνο από τις χαμηλές θερμοκρασίες. Η έναρξη του σχηματισμού κονδύλων αρχίζει 15-25 μέρες μετά το φύτευμα. Υπάρχει πάρα πολύ μεγάλη γενετική παραλλακτικότητα όσον αφορά τα επόμενα στάδια σχηματισμού των κονδύλων. Απαιτείται επαρκές φύλλωμα, για την ανάπτυξη των κονδύλων και υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ φυλλικής επιφάνειας και απόδοσης.

Η μεγιστοποίηση της απόδοσης επηρεάζεται από το ρυθμό ανάπτυξης του φυλλικού ιστού, από το μέγεθος του πλήρως λειτουργικού ιστού, από τη διάρκεια λειτουργίας του φυλλώματος, από την παραγωγικότητα και το ρυθμό ανάπτυξης του φυλλώματος.

Στο παρελθόν η βελτιωτική προσπάθεια αφορούσε τη δημιουργία ποικιλιών για τα εύκρατα κλίματα με αποτέλεσμα η απόδοση των ποικιλιών που καλλιεργούνται σε θερμά κλίματα να είναι σχετικά χαμηλή. Προς το παρόν δε φαίνεται δυνατό η απόδοση στα θερμά κλίματα να φτάσει αυτή των εύκρατων.

Οι βελτιωτές συνήθως προσπαθούν να παράγουν ποικιλίες με κονδύλους μεσαίου μεγέθους και κανονικού σχήματος αλλά για ειδικές χρήσεις χρειάζονται μεγάλοι κόνδυλοι (τηγανητές πατάτες) ή μικρό μέγεθος (κονσέρβες).

Η πρόωπη επιλογή για απόδοση μεταξύ των φυταρίων της πρώτης χρονιάς ενέχει κάποιο ρίσκο γιατί ο αποφασιστικός αριθμός των βλαστών αναπτύσσεται μετά από μερικές γενεές αγενοούς πολλαπλασιασμού. Επί πλέον οι αποστάσεις σποράς, πρέπει να είναι τέτοιες που να δίνουν την ευκαιρία για εξισορροπημένη επιλογή του μεγέθους και του αριθμού κονδύλων. Υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ αριθμού κονδύλων και απόδοσης.

Για τη μείωση της παραλλακτικότητας στο μέγεθος των κονδύλων χρειάζεται επιλογή φυτών με βραδεία φάση έναρξης σχηματισμού κονδύλων που να ακολουθείται από ομαλό ρυθμό ανάπτυξης των κονδύλων. Έχει προταθεί η αύξηση της απόδοσης με επιλογή για μεγαλύτερη διάρκεια αύξησης των κονδύλων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με επιλογή για ανεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες που θα επιτρέπει νωρίτερο φύτευμα και νωρίτερη έναρξη σχηματισμού των

κονδύλων. Ίσως θα έπρεπε να γίνει και επιλογή για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της φωτοσύνθεσης, αν και αυτό παρουσιάζει προβλήματα στην πράξη. Υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ πρωιμότητας και μήκος των στολώνων.

1.6.6 Βελτίωση της ποιότητας

Η πατάτα χρησιμοποιείται κατά 50 % για κατανάλωση από τον άνθρωπο , 35 % για ζωοτροφή, 3,5 % για την παραγωγή αμύλου και αλκοόλης και το υπόλοιπο για σποροπαραγωγή. Οι πατάτες που προορίζονται για κατανάλωση χρησιμοποιούνται ή ως έχουν ή μετά από επεξεργασία. Η αναλογία της δεύτερης κατηγορίας αυξάνεται συνεχώς.

Οι πατάτες καλής ποιότητας πρέπει να έχουν τα εξής εξωτερικά χαρακτηριστικά : μέτριο μέγεθος, καλή βαθμολογία, επίπεδα μάτια, το επιθυμητό χρώμα φλοιού, το επιθυμητό χρώμα σάρκας, απουσία μπλε κηλίδων και μηχανικών βλαβών, να μην είναι σκασμένες, να μην έχουν πράσινες κηλίδες, να μην είναι κούφιες και να μπορούν να πλένονται εύκολα. Η εσωτερική ποιότητα περιλαμβάνει την υφή της σάρκας, την αλευροποίηση και την απουσία μαυρίσματος πριν ή μετά το μαγείρεμα.

Πίνακας 1.2 Τα χαρακτηριστικά της πατάτας που προορίζεται για επεξεργασία				
Χαρακτηριστικό	Για τηγάνι	Για τσίπς	Για πουρέ	Για κονσέρβα
Μορφή κονδύλου	ωοειδές επίπεδα μάτια	σφαιρικό ή ωοειδές	σφαιρικό ή ωοειδές	σφαιρικό ή ωοειδές επίπεδα μάτια
Μέγεθος	42-70mm	42-70mm	Ανάλογα με την εταιρία	< 35mm
Άμυλο	14-16%	15-18%	15-19%	12-14%
Κατηγορία μαγειρέματος	B EV, B-C B-C ή C		B-C ή D-C B-A ή A τρίψιμο	
Μαύρισμα κατά το μαγείρεμα	λίγο	λίγο	λίγο	πολύ λίγο
Ευαισθησία στη μπλε κηλίδα	χαμηλή	χαμηλή	χαμηλή	χαμηλή
Μαύρισμα κατά την αποθήκευση	μέτριο		λίγο	μέτριο
Αναγωγικά σάκχαρα	περίπου 0.5% υγρού βάρους	περίπου 0.5% υγρού βάρους	περίπου 1% υγρού βάρους	περίπου 1% υγρού βάρους
Ευαισθησία στις κακώσεις από μηχανήματα	χαμηλή	χαμηλή	χαμηλή	χαμηλή

(Από Καλτσίκη, 1992)

Οι ιδιότητες της πατάτας που προορίζονται για τη βιομηχανία ποικίλουν ανάλογα με το προϊόν που θα παραχθεί (Πίνακας 1.2).

Εκτός από το σχήμα και το μέγεθος, του κονδύλου παρουσιάζει ενδιαφέρον και η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία. Η υψηλή περιεκτικότητα σε αναγωγικά σάκχαρα έχει ως αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό των τσιπς και των τηγανισμένων πατατών. Δε θα πρέπει να παρατηρείται γρήγορο μαύρισμα ούτε στην ακατέργαστη αλλά ούτε και στην κατεργασμένη πατάτα.

Οι πατάτες που προορίζονται για την παρασκευή αμύλου, αλκοόλης και για ζωοτροφή πρέπει να έχουν μέση περιεκτικότητα σε άμυλο. Για το σκοπό αυτό έχουν μεγάλη σημασία το ιξώδες, η περιεκτικότητα σε αμυλάσες και το μέγεθος των αμυλόκοκκων. Η πρωτεΐνη που απομένει κατά την παρασκευή του αμύλου μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ζωοτροφές.

Για οποιαδήποτε χρήση και να προορίζονται οι κόνδυλοι της πατάτας, απαραίτητο είναι να ζυγίζουν από 150-200gr και να έχουν σφαιρικό ή ωοειδές σχήμα. Γενικά το σφαιρικό σχήμα μειώνει τις μηχανικές βλάβες που μπορεί να υποστεί.

Όσον αφορά το χρώμα της σάρκας για πατάτες που κατατάσσονται στις νωπές, οι προτιμήσεις διαφέρουν από χώρα σε χώρα, ενώ αυτές που προορίζονται για επεξεργασία το χρώμα δεν έχει καμία σημασία. Το κίτρινο χρώμα της σάρκας, είναι κυρίαρχο του λευκού και τα ενδιάμεσα χρώματα καθορίζονται από τα ελάσσονα γονίδια.

Οι πράσινες κηλίδες, που παρουσιάζονται στις πατάτες που έχουν πλυθεί και προ-πακεταριστεί είναι ανεπιθύμητες. Επί πλέον, η έκθεση στο φως οδηγεί στη δημιουργία γλυκοαλκαλοειδών. Το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζεται από το περιβάλλον και το γονότυπο.

Οι πατάτες που προορίζονται για τη μαγειρική ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες (πίνακας 1.3). Τα τρία πρώτα χαρακτηριστικά σχετίζονται με την περιεκτικότητα σε άμυλο και το διαχωρισμό των κυττάρων κατά το μαγείρεμα.

Το άρωμα είναι ένα σύνθετο χαρακτηριστικό που επηρεάζεται από πολλά φυσικά και χημικά συστατικά (ελεύθερα αμινοξέα, νουκλεοτίδια, πτητικές ουσίες). Για τον προσδιορισμό της μαγειρευτικής ποιότητας συγκεκριμένων ποικιλιών χρειάζεται πολύ εκτεταμένος πειραματισμός στο χώρο και το χρόνο. Η κληρονομικότητα του αλευρώδους είναι πολύ ευαίσθητη στο περιβάλλον ενώ το άρωμα πολύ πιο σταθερό.

Η επιλογή ξεχωριστά για το καθένα από τα συστατικά της ποιότητας δεν ωφελεί. Θα πρέπει, να επιλέγονται γονείς που εκφράζουν "καλά" τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και μετά να διασταυρώνονται. Η περιεκτικότητα σε άμυλο και σε ξηρά ουσία παρουσιάζουν συσχέτιση. Η μεγάλη περιεκτικότητα σε άμυλο συσχετίζεται με την οψιμότητα αν και αυτό δεν ισχύει πάντα, που σημαίνει ότι είναι δυνατή η επιλογή για πρώιμους γονότυπους με περιεκτικότητα σε άμυλο 20%. Παρά την αρνητική συσχέτιση περιεκτικότητας σε άμυλο και απόδοσης που έχει παρατηρηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατός ο συνδυασμός των δυο, αν επιλεγούν γονείς που έχουν αποδεκτή περιεκτικότητα σε άμυλο.

Πίνακας 1.3 Τα χαρακτηριστικά των κατηγοριών μαγειρέματος της πατάτας				
	A : για σαλάτα (σφιχτή)	B : για όλες τις χρήσεις	C : αλευρώδης πατάτα	D : πολύ αλευρώδης
Διάλυση κατά το μαγείρεμα	Διατηρείται ολόκληρη	σε κάποιο βαθμό	Πολλή	Τέλεια
Σκληρότητα της σάρκας	Μεγάλη	Μέτρια	Αρκετά μαλακή	Μεταβαλλόμενη αλλά μαλακή
Αλευροποίηση	καθόλου	λίγο	ναι	πολύ
Υγρασία	υγρή	λίγο υγρή	αρκετά	στεγνή
Δομή αμυλόκοκκων	λεπτή	αρκετά λεπτή	αρκετά ακανόνιστη	ακανόνιστη

(Τροποποίηση από Ross, 1986)

(Από Καλτσίκη, 1992)

Αρκετά από τα πρωτόγονα καλλιεργούμενα και τα άγρια είδη έχουν και μεταδίδουν στους απογόνους τους, την μεγάλη περιεκτικότητα σε άμυλο. Τα διπλοειδή που βασίζονται στα καλλιεργούμενα διπλοειδή είδη *S. phureja* και *S. stenotomum* μεταδίδουν μεγάλη περιεκτικότητα σε άμυλο σε διασταυρώσεις τύπου 4x.2x ενώ το *S. stoloniferum*, παρουσιάζει μεγάλη απόδοση και μεγάλη περιεκτικότητα σε άμυλο στους απογόνους των αναδιασταυρώσεων του.

Στις ποικιλίες που προορίζονται για επεξεργασία τα ανάγοντα σάκχαρα πρέπει να βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα τόσο κατά το χρόνο της συγκομιδής όσο και αργότερα. Η θερμοκρασία αποθήκευσης πρέπει να είναι πάνω από 8° C. Η βλάστηση εμποδίζεται με χημικά μέσα. Στην περίπτωση που η περιεκτικότητα στα ανάγοντα σάκχαρα είναι υψηλή μπορεί να μειωθεί με αποθήκευση σε θερμοκρασίες 20° C επί 2-3 βδομάδες, πριν την επεξεργασία. Όλα τα χαρακτηριστικά που έχουν σχέση με την βιομηχανική επεξεργασία της πατάτας βρίσκονται υπό διαφορετικό γενετικό έλεγχο το καθένα στις διάφορες ποικιλίες. Επειδή οι διάφορες καλλιεργούμενες ποικιλίες που υπάρχουν παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς τη βιομηχανική τους ποιότητα δεν κρίνεται απαραίτητη προσπάθεια δημιουργίας ποικιλιών ιδίως για τις σκοπού αυτό (Καλτσίκης, 1992).

1.6.7 Βελτίωση για ανθεκτικότητα

Για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας χρειάζεται ένας τουλάχιστον ανθεκτικός γονέας για την περίπτωση ολιγονιδιακής κληρονομικότητας και δυο γονείς κάπως ανθεκτικοί όταν πρόκειται για πολυγονιδιακή κληρονομικότητα της ανθεκτικότητας. Θα πρέπει να γίνουν πειράματα μόλυνσης όσο το δυνατό νωρίτερα. Για την περίπτωση της πολυγονιδιακής ανθεκτικότητας απαιτούνται πειράματα στο χωράφι για μερικά χρόνια. Και στην περίπτωση αυτή η ανθεκτικότητα των γονέων δε θα πρέπει να είναι κάτω από ένα ορισμένο επίπεδο ώστε να μην υπάρχει ο κίνδυνος ξαφνικής κατάρρευσης της ανθεκτικότητας (Howard, 1978).

Οι ευαίσθητοι κλώνοι απορρίπτονται κατά τη διάρκεια των 5 χρόνων που διαρκεί ο πολλαπλασιασμός και η αξιολόγηση στο χωράφι. Μια ποικιλία αντιπροσωπεύει αναγκαστικά τον συμβιβασμό μεταξύ απόδοσης, ποιότητας και κάποιας ανθεκτικότητας στα κυριότερα παθογόνα.

Αν και συνήθως προτιμάται η δημιουργία ποικιλιών με οριζόντια ανθεκτικότητα που δε σχετίζεται με τον παθότυπο του παθογόνου υπάρχουν περιπτώσεις που χρησιμοποιείται και η κατακόρυφη ανθεκτικότητα που οφείλεται σε μείζονα γονίδια αλλά που και στη περίπτωση αυτή δεν έχουν σχέση με κάποιον ορισμένο παθότυπο όπως για παράδειγμα το γονίδιο NI για τον ιό PLRV.

Η ανθεκτικότητα που οφείλεται σε μείζονα γονίδια με μεγάλη εκφραστικότητα μπορεί να αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία για το μέλλον όταν θα είναι δυνατή η μεταφορά των γονιδίων με τα πλασμίδια ή με άλλους άμεσους τρόπους μεταβίβασης (Καλτσίκης, 1992).

Πίνακας 1.4 Η κληρονομικότητα της ανθεκτικότητας σε ιούς που εκφράζεται ως υπερευαισθησία			
Ιός *	Τύπος ανθεκτικότητας	Γονίδιο **	Αποτέλεσμα βελτίωσης
PLRV	Μη ανεκτικότητα	Nl	Ποικιλίες
PVY	Τοπική υπερευαισθησία	Ny	Βελτιωτικές σειρές με γονίδια από άγρια είδη <i>S. phureja</i> κ.ά
	Ακραία ανθεκτικότητα	Rysto	ποικιλίες με βάση το <i>S.stoloniferum</i>
		Ryadg	βελτιωτικές σειρές με βάση το ssp. <i>andigena</i>
PVX	Τοπική υπερευαισθησία	Nx, Nb	Ποικιλίες
	Ακραία ανθεκτικότητα	Rxaci	Ποικιλίες με βάση το <i>S. acaule</i>
		Rx	Ποικιλίες με βάση το "Villaroela"
		Rxadg	Ποικιλίες με βάση το ssp. <i>Andigena</i> CPC1673
		Rxscr	Βελτιωτικές σειρές με βάση το ssp. <i>sucrose</i>
PVS	Τοπική υπερευαισθησία	Ns	Ποικιλία και βελτιωτικές σειρές με βάση το ssp. <i>andigena</i>
PVM	Τοπική υπερευαισθησία	Gm	Βελτιωτικές σειρές με βάση το <i>S.gourlayi</i>
PVA	Τοπική υπερευαισθησία	Na	Ποικιλίες
	Ακραία ανθεκτικότητα	Rysto	Ποικιλίες με βάση το <i>S.stoloniferum</i>
TRV	Μη ανεκτικότητα	Nt	Ποικιλίες

1.6.7.1 Ο ιός του τυλίγματος των φύλλων (PLRV)

Ο ιός αυτός μεταδίδεται με αρκετά είδη αφίδων αλλά το πιο σημαντικό είδος είναι η *Myzus persicae* ακολουθούμενου από το *Aphis rhamni*. Τα ελάσσονα γονίδια είναι αυτά που καθορίζουν την αντοχή στη μόλυνση.

Η ανθεκτικότητα που υπάρχει στις σημερινές ποικιλίες προέρχονται από υβρίδια του τύπου *S. demissum*, ssp. *andigena*, ssp. *tuberosum* ή από υβρίδια με το *S. acaule*. δυστυχώς οι ποικιλίες με το μεγαλύτερο βαθμό ανθεκτικότητας παρουσιάζουν προβλήματα όσον αφορά την άνθηση, τη γονιμότητα της γύρης και τη γευστικότητα. Το γονίδιο Nl καθορίζει τη μη ανεκτικότητα, η οποία κληρονομείται μονογονιδιακά ως κυρίαρχο χαρακτηριστικό (Πίνακας 1.4).

Η ενσωμάτωση κάποιου τύπου ανθεκτικότητας, όπως η τοπική υπερευαισθησία και η ακραία ανθεκτικότητα, αποτελεί ίσως τη μεγαλύτερη πρόκληση για τους βελτιωτές της πατάτας. Μια τέτοια ανθεκτικότητα σε συνδυασμό με ανθεκτικότητα του ίδιου τύπου από τον ιό PVY έχει ως αποτέλεσμα να μην χρειάζονται πια ψεκασμοί για τις αφίδες και κατά συνέπεια γίνεται πολύ πιο εύκολη και φτηνή η παραγωγή υγιούς πατατόσπορου.

Υπάρχουν δυο τύποι ανθεκτικότητας. Ανθεκτικότητα στη μόλυνση και μη ανεκτικότητα. Δυστυχώς δεν έχει βρεθεί τοπική υπερευαισθησία και ακραία ανθεκτικότητα. Αυτό ίσως οφείλεται σε ανατομικούς λόγους γιατί ο ιός βρίσκεται αποκλειστικά στο φλοιώμα και μεταδίδεται μέσω του αγωγού ιστού χωρίς να μπει στο παρέγχυμα.

Η ανθεκτικότητα των απογόνων καθορίζεται από το επίπεδο της ανθεκτικότητας των δυο γονέων και των αμέσων προγόνων τους. Αν ο ένας γονέας είναι ευαίσθητος μπορεί να μειώσει δραστικά την ανθεκτικότητα των απογόνων.

Για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας απαιτούνται πειράματα στο χωράφι σε περιοχές όπου υπάρχει μέτρια αλλά τακτική παρουσία αφίδων. Συνήθως φυτεύονται δέκα ή περισσότερα φυτά από κάθε κλώνο σε μια γραμμή δίπλα σε γραμμή με ευαίσθητα φυτά. Από κάθε φυτό μερικοί κόνδυλοι ή φυτεύονται ξανά τον ερχόμενο χρόνο ή αξιολογούνται ορρολογικά για την παρουσία του ιού. Αν η χρονιά ευνοεί τη διαφοροποίηση, η εκατοστιαία αναλογία των μολυσμένων φυτών μπορεί να κυμανθεί από 10-70%, ανάλογα με το γονότυπο. Υπάρχουν μέθοδοι για προεπιλογή σε επίπεδο φυταρίου και ελπίζεται ότι θα καταστεί δυνατή η επιλογή σε επίπεδο κυττάρου, όπου ίσως θα είναι δυνατή και η εκμετάλλευση της σωμακλωνικής παραλλακτικότητας.

Πιθανόν να υπάρξει η δυνατότητα μεταφοράς μεγαλύτερου βαθμού ανθεκτικότητας στη μόλυνση από τα είδη *tuberosum*, *brevidentis* και *acaule*. Η ανθεκτικότητα που προέρχεται από τα σύνθετα υβρίδια των ειδών *acaule* x *rhureja/stenoporopum* με το *ssp. tuberosum* κληρονομείται μονογονιδιακά. Δεν παρατηρείται νέκρωση. Ο ιός δεν ανιχνεύεται σε φυτά μετά τον εμβολιασμό για μόλυνση.

Μερικές ποικιλίες έχουν την ανθεκτικότητα του τύπου της μη ανεκτικότητας ή γενικευμένης υπερευαισθησίας. Ο τύπος αυτός είναι αρκετά καλός ιδιαίτερα αν συνδυάζεται με κάποιο βαθμό ανθεκτικότητας στη μόλυνση. Ο συνδυασμός αυτός οδηγεί σε φυτά που υπό τις συνηθισμένες συνθήκες δεν προσβάλλονται καθόλου από τον ιό. Η μη ανεκτικότητα κληρονομείται μονογονιδιακά ως κυρίαρχο χαρακτηριστικό και καθορίζεται από το γονίδιο N1. Η δράση του οποίου τροποποιείται από άλλα ελάσσονα γονίδια. Το είδος *raphanifolium* είναι αρκετά χρήσιμο για τον τύπο αυτό ανθεκτικότητας.

1.6.7.2 Ο ιός Y (PVY)

Τα φυτά που προσβάλλονται από τον ιό PVY, υποφέρουν περισσότερο σε σχέση με αυτά που προσβάλλονται από το PLRV.

Υπάρχουν τρεις ομάδες στελεχών : Τα PVY₀ (εδώ ανήκουν τα περισσότερα), τα PVY_n και τα PVY_c, όπου ελέγχεται από το γονίδιο Nc. Οι περισσότερες ποικιλίες έχουν το γονίδιο αυτό. Για την νεκρογενή ανθεκτικότητα χρησιμοποιούνται τα γονίδια N και R. Τα γονίδια N καθορίζουν μια νεκρογενή αντίδραση και βρίσκονται σε ορισμένες ποικιλίες και στα υβρίδια με τα άγρια είδη *chacoense*, *demissum* και *microdontum*. Έχουν ενδιάμεση εκφραστικότητα. Ο ιός μπορεί να περιοριστεί πιο καλά αν μαζί με τα γονίδια αυτά υπάρχουν και τα κατάλληλα ελάσσονα γονίδια. Η αντίδραση μερικών γονιδίων εξαρτάται από το στέλεχος του ιού ενώ άλλα γονίδια καλύπτουν όλο το φάσμα των στελεχών του ιού. Σε αντίθεση με τα Ny γονίδια, τα Ry γονίδια, που ελέγχουν την ακραία ανθεκτικότητα, παρέχουν πλήρη προστασία. Η ανθεκτικότητα αυτή, που παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στο *stoloniferum* είναι μονογονιδιακή και κληρονομείται κυριαρχικά. Το γονίδιο αυτό δεν αντιδρά κατά τον ίδιο τρόπο σε όλα τα στελέχη του ιού. Η ανθεκτικότητα που δίνει το γονίδιο αυτό εκφράζεται και στους πρωτοπλάστες.

Τα φυτά που προσβάλλονται από τον ιό αυτό υποφέρουν περισσότερο σε σχέση με αυτά που προσβάλλονται από το PLRV. Η βελτίωση της ανθεκτικότητας βασίζεται στην ανθεκτικότητα μόλυνσης και στην υπερευαισθησία. Σε μερικές ποικιλίες και μερικούς γονοτύπους των rhumeja και stenotomum η μεγάλη ανθεκτικότητα στη μόλυνση συνδέεται με νεκρωτικές αντιδράσεις που πλησιάζουν προς τη διασυστηματική υπερευαισθησία.

Η αξιολόγηση γίνεται όπως και στον PLRV αλλά εδώ είναι επίσης δυνατός, όταν η θερμοκρασία είναι πάνω από 18°C, και ο ψεκασμός με χυμό από μολυσμένα φυτά. Συχνά, παρουσιάζονται προβλήματα αναγνώρισης της μόλυνσης όταν τα συμπτώματα είναι ήπια, όταν υπάρχουν ειδικές μορφές στελεχών των PVYο και PVYη και οι ποικιλίες που υπάρχουν παρουσιάζουν λανθάνουσα αντίδραση. Στις περιπτώσεις αυτές είναι δυνατή η ολοκληρωτική προσβολή των ευπαθών ποικλιών και καθίσταται αδύνατη η παραγωγή υγιούς πατατόσπορου. Τότε χρειάζεται μικροπολλαπλασιασμός και χρήση της μεθόδου ELISA για την παραγωγή υγιούς πατατόσπορου.

Η επιλογή για την ανθεκτικότητα μπορεί να γίνει σε νεαρά φυτάρια μετά από ψεκασμό με χυμό φυτών που περιέχει τον ιό. Για την αποφυγή λανθάνουσας ευαισθησίας πρέπει να ξαναγίνεται έλεγχος των φυταρίων που πέρασαν το πρώτο στάδιο επιλογής. Η αναλογία διαχωρισμού παρατηρείται στους απογόνους δεν διαφέρει πολύ από την θεωρητική, αν και μερικές φορές τα γονίδια του ευαίσθητου γονέα μπορούν να επηρεάσουν την αναλογία διαχωρισμού. Για την αξιολόγηση της παρουσίας του γονιδίου μετά το πέρας της επιλογής είναι απαραίτητο να γίνει εμβολιασμός πάνω σε κατάλληλο υποκείμενο τομάτας. Η ακραία ανθεκτικότητα έχει βρεθεί σε ποικιλίες του ssp. andigena όπου και εκεί κληρονομείται ως μονογονιδιακό κυρίαρχο χαρακτηριστικό.

1.6.7.3 Ο ιός X (ιός της κοινής μωσαϊκής, PVX)

Ο ιός αυτός μεταδίδεται μέσω τραυμάτων και μερικές φορές μέσω μυκήτων του εδάφους. Η μολυσματικότητά του είναι πάρα πολύ μεγάλη. Τα στελέχη του ιού PVX διακρίνονται σε τέσσερις ομάδες ανάλογα με την αντίδρασή τους στα γονίδια για τοπική υπερευαισθησία (Nb, Nx) και ακραία ανθεκτικότητα (Rx). Η ενσωμάτωση των γονιδίων Nx, Rx, Rxadg και Rxacl παρέχει ικανοποιητική προστασία εναντίον όλων των σημαντικών στελεχών του ιού που απαντώνται στην Ευρώπη. Η παρουσία τοπικών νεκρωτικών κηλίδων μετά από μόλυνση με στελέχη των ομάδων 1 και 3 δείχνει την παρουσία του γονιδίου Nx ενώ η απουσία οποιασδήποτε αντίδρασης δείχνει την παρουσία του γονιδίου Rx.

Η βελτίωση της ανθεκτικότητας βασίζεται στους τύπους ανθεκτικότητας μόλυνσης, τοπική υπερευαισθησία και ακραία ανθεκτικότητα. Η ανθεκτικότητα στη μόλυνση σε μερικές ποικιλίες είναι υψηλού βαθμού. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι στους απογόνους των διασταυρώσεων θα παρουσιαστούν φυτάρια με ανθεκτικότητα υψηλού βαθμού όταν και οι δυο γονείς είναι πολύ ανθεκτικοί.

Η επιλογή για υπερευαισθησία και ακραία ανθεκτικότητα μπορεί να γίνει με ψεκασμό φυταρίων, φυτών ακόμα και ξεχωριστών φύλλων. Η τελική απόφαση για την παρουσία ανθεκτικότητας ή μη λαμβάνεται μετά από πειράματα εμβολιασμού.

1.6.7.4 Ο ιός M (PVM)

Ο ιός αυτός προκαλεί καρούλιασμα των φύλλων που εκτείνεται μέχρι και τα νεαρά φύλλα και συνοδεύονται και από μωσαϊκή. Το κυρίαρχο γονίδιο Nm, έχει χρησιμοποιηθεί για την αντοχή του ιού καθορίζει την υπερευαισθησία. Σήμερα όμως προτιμάται το γονίδιο Gm που προέρχεται από το S. gourlayi το οποίο συνδυάζεται με ένα άλλο γονίδιο που εντείνει την έκφραση της υπερευαισθησίας.

1.6.7.5 Ο ιός S (PVS)

Οι απώλειες που προκαλεί ο ιός PVS, είναι συνήθως χαμηλές. Ο ιός μεταδίδεται μέσω των τραυμάτων. Μερικά στελέχη του, ίσως μεταδίδονται και με αφίδες. Τα υπολειπόμενα γονίδια καθορίζουν και ελέγχουν, την αντοχή στον ιό. Αυτά μπορεί να είναι μείζονα ή ελάσσονα ανάλογα με την ποικιλία. Ένας τύπος τοπικής υπερευαισθησίας που έχει βρεθεί σε μια ποικιλία του ssp. andigena από το Περού καθορίζεται από ένα κυρίαρχο μείζον γονίδιο, το Ns.

Συγγενεύει πολύ με τον προηγούμενο και διακρίνεται από αυτόν μόνο με τη μέθοδο ELISA. Τα μολυσμένα φυτά συνήθως δεν παρουσιάζουν οφθαλμοφανή συμπτώματα με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η αναγνώρισή τους με οπτικά μέσα. Μια ποικιλία του ssp. andigena είναι ευαίσθητη στους ιούς PLRV και PVY και γι' αυτό στις διασταυρώσεις της πρέπει να χρησιμοποιούνται γονείς που είναι ανθεκτικοί στους ιούς αυτούς.

1.6.7.6 Το ιοειδές PSTV

Τα ιοειδή είναι πολύ μικρά, κυκλικά, μόρια μολυσματικού RNA μιας αλυσίδας. Δεν έχουν πρωτεΐνη. Φαίνεται να προέρχονται από πυρηνικά γονίδια. Σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχουν ορατά συμπτώματα ενώ σε άλλες οι κόνδυλοι είναι επιμηκυσμένοι και τα φύλλα κάπως παραμορφωμένα. Το ιοειδές είναι αρκετά επικίνδυνο, όχι μόνο γιατί επηρεάζει την απόδοση και το σχήμα των κονδύλων αλλά και γιατί μεταδίδεται και με τον βοτανικό σπόρο εκτός από τη μετάδοση του μέσω των τραυμάτων και των εντόμων.

Το είδος *Scorola sinensis* και η ποικιλία της τομάτας Rutgers χρησιμοποιούνται ως φυτά - δείκτες γιατί παρουσιάζουν νέκρωση των νευρώσεων όταν μολυνθούν. Είναι δυνατή η διάγνωση της παρουσίας του ιοειδούς και με ηλεκτροφόρηση καθώς και με άλλες βιοχημικές μεθόδους. Δεν έχουν βρεθεί ποικιλίες που να δείχνουν υπερευαισθησία ή ακραία ανθεκτικότητα. Τα άγρια είδη *gueteroense* και *acaule* δεν προσβάλλονται από το ιοειδές αυτό.

1.6.7.7 Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)

Έχει παρατηρηθεί κατακόρυφη και οριζόντια ανθεκτικότητα. Στην πρώτη περίπτωση παρατηρούνται νεκρωτικές κηλίδες γύρω από το κύτταρο που μολύνθηκε. Η αντίδραση αυτή οφείλεται σε μια σειρά μείζονων γονιδίων που έχουν σχέση "γονίδιο προς γονίδιο" με τα γονίδια του παθογόνου. Η οριζόντια ανθεκτικότητα αποτελείται από ένα σύμπλοκο συστατικών που έχουν ως αποτέλεσμα την παρεμπόδιση του παθογόνου. Ο τύπος αυτός ανθεκτικότητας, καθορίζεται από πολλά ελάσσονα γονίδια. Και οι δύο τύποι ανθεκτικότητας συνυπάρχουν σε ορισμένα άγρια είδη, όπως τα *demissum*, *bulbocastanum*, *polyadenium*, *stoloniferum*, *vernei*, *verrucosum*, και άλλα.

Αποτελεί την πιο σημαντική μυκητολογική ασθένεια της πατάτας που γίνεται ακόμα πιο σημαντική καθώς η καλλιέργεια διαδίδεται στις χώρες με θερμό και υγρό κλίμα.

Οι ποικιλίες που ανήκουν αποκλειστικά στο *Solanum tuberosum* δεν έχουν στο γονότυπό τους υλικό από άλλα είδη, έχουν μόνο ελάσσονα γονίδια. Η πρώτη μεγάλη καταστροφή από το *Phytophthora infestans*, παρουσιάστηκε στα μέσα του περασμένου αιώνα και συνεχίστηκε κατά διαστήματα μέχρι που το 1910 χρησιμοποιήθηκε το *demissum* με γονίδια (R) κατακόρυφης ανθεκτικότητας που μεταφέρονταν σχετικά εύκολα στις αναδιασταυρώσεις με το *Solanum tuberosum*. Μέχρι τώρα έχουν αναγνωριστεί με βάση τις ποικιλίες διαφοροποίησης 11 μείζονα γονίδια R.

Τα γονίδια της κατακόρυφης ανθεκτικότητας εκφράζονται και στον κόνδυλο και στους βλαστούς αλλά η παραγωγή των φυτοαλεξινών παρατηρείται μόνος τους κονδύλους. Ο μηχανισμός παραγωγής των φυτοαλεξινών είναι γνωστός μέχρι ένα σημείο. Η κατακόρυφη ανθεκτικότητα δεν είναι απαραίτητα συνδεδεμένη με συσσώρευση αλεξινών. Η αύξηση της κατακόρυφης ανθεκτικότητας δεν αποτελεί λύση για το *Phytophthora infestans*. Κάθε R γονίδιο ή συνδυασμός R γονιδίων που εισάγεται στις ποικιλίες θα έχει ως αποτέλεσμα την επιλογή του αντίστοιχου παθοτύπου. Υπάρχουν ποικιλίες χωρίς R γονίδια που είναι εξίσου ανθεκτικές με αυτές που τα έχουν.

Δεν αποκλείεται όμως τα μείζονα αυτά γονίδια να παίζουν κάποιο ρόλο σε συνδυασμό με ορισμένα πολυγονίδια με αποτέλεσμα οι ποικιλίες που τα έχουν να παρουσιάζουν ικανοποιητική οριζόντια ανθεκτικότητα.

Ο πληθυσμός του *Phytophthora infestans* αρχίζει στο χωράφι με λίγα σπόρια που επιβίωσαν στην επιφάνεια των κονδύλων. Αναπτύσσεται έπειτα ένα φάσμα παθότυπων κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Αυτό το φάσμα των παθότυπων δεν μπορεί να εξηγηθεί εύκολα με τις μεταλλάξεις και το γενετικό ανασυνδυασμό γιατί το παθογόνο έχει ένα μόνο τύπο σύζευξης σε όλο τον κόσμο εκτός από το Μεξικό. Η επιλεκτική πίεση που ασκείται από τον ξενιστή παίζει ένα σπουδαίο ρόλο στην εκδήλωση των παθότυπων αλλά έχουν παρατηρηθεί και νέοι εκεί που δεν υπάρχουν ξενιστές για να ασκήσουν επιλεκτική πίεση στο φάσμα των παθότυπων που δημιουργείται κατά τη διάρκεια της καλλιεργήσιμης περιόδου.

Υπάρχουν σύνθετοι παθότυποι που αντιστοιχούν στα γονίδια ανθεκτικότητας R1, R2, R3 και R4 σε διαφορετικούς συνδυασμούς. Αυτό πρέπει να οφείλεται στην αυξημένη γενετική παραλλακτικότητα των ποικιλιών που καλλιεργούνται. Ο παθότυπος 0 δεν ανιχνεύεται σχεδόν καθόλου.

Η οριζόντια ανθεκτικότητα αποτελείται από αρκετά συστατικά. Προτού παρουσιαστεί παρασιτική επαφή ο ξενιστής μπορεί να επηρεάζει την κίνηση των ζωοσπορίων, το χώρο ενκύστησης και την βλαστική ικανότητα. Ακολουθούν οι διαφορές στη φάση καθυστέρησης μέχρι την εμφάνιση των πρώτων κηλίδων, την αύξηση του εμβαδού τους, την παραγωγή των κονιδίων και την ταχύτητα διάδοσης από την κεντρική εστία της ασθένειας στο χωράφι. Οι ανθεκτικές ποικιλίες και τα άγρια είδη διαφέρουν πάρα πολύ όσον αφορά στην έκφραση των διαφόρων συστατικών της οριζόντιας ανθεκτικότητας. Η οριζόντια ανθεκτικότητα προσδιορίζεται από πολλά αλληλεπιδρώντα γονίδια.

Συνήθως η μέση ανθεκτικότητα των απογόνων μιας διασταύρωσης υπολείπεται της μέσης ανθεκτικότητας των δυο γονέων. Σε μερικούς απογόνους όμως παρατηρείται σημαντική καθυστέρηση στην ανάπτυξη του μυκηλίου. Εκτός από τη γενική συνδυαστική ικανότητα έχει βρεθεί και ειδική συνδυαστική ικανότητα.

Υπάρχουν και αμοιβαίες διαφορές που παρατηρήθηκαν στις αναδιασταυρώσεις του *demissum*. Οι όψιμες ποικιλίες είναι συνήθως πιο ανθεκτικές. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι για την αξιολόγηση της οριζόντιας ανθεκτικότητας με βάση τα φύλλα. Η προδοκιμασία γίνεται με μόλυνση φυταρίων στο χωράφι τον Ιούλιο με ένα μείγμα ζωοσπορίων από διαφορετικούς παθότυπους και ακολουθεί πότισμα με καταιονισμό. Το κριτήριο ανθεκτικότητας είναι το εμβαδόν της φυλλικής επιφάνειας που έχει τα συμπτώματα. Η τυπική δοκιμασία για τα θερμοκήπια βασίζεται σε δίσκους φύλλων που προέρχεται από το τρύπημα τους. Οι δίσκοι τοποθετούνται σε ανοιχτά κουτιά και ψεκάζονται με μείγμα ζωοσπορίων. Υπάρχει αποδεκτή συσχέτιση των αποτελεσμάτων αυτών με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης στο χωράφι. Δε δόθηκε ίση προσοχή και στην ανθεκτικότητα των κονδύλων ίσως γιατί επικρατούσε η αντίληψη ότι υπήρχε ικανοποιητική ανθεκτικότητα για το συστατικό αυτό της ανθεκτικότητας που ελέγχεται από ελάσσονα γονίδια. Στη δοκιμασία αυτή οι κόνδυλοι μολύνονται με 50 ζωοσπόρια 24 ώρες μετά το κόψιμο τους. Δυο μέρες αργότερα αξιολογείται η ανάπτυξη του εναέριου μυκηλίου.

Η βιοχημική βάση της οριζόντιας ανθεκτικότητας δεν είναι αρκετά γνωστή. Τα αποτελέσματα της βελτίωσης της ανθεκτικότητας για το *Phytophthora infestans* δεν είναι πολύ ενθαρρυντικά. Όταν γύρω στο 1930 κατέρρευσε η κατακόρυφη ανθεκτικότητα που οφειλόταν στα μείζονα γονίδια χρειάστηκε να μεταφερθεί η οριζόντια ανθεκτικότητα από τα άγρια είδη, όπως τα *demissum*, *stoloniferum*, *vernei* και *verrucosum* στις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Δυστυχώς μετά από τις απαραίτητες 4–6 αναδιασταυρώσεις μόνο ένα μικρό ποσοστό της αρχικής ανθεκτικότητας είχε μεταφερθεί στις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Αυτό ίσως οφείλεται μερικώς στους σπάνιους ανασυνδυασμούς όλων των γονιδίων για απόδοση, ποιότητα και ανθεκτικότητα.

Μπορεί επίσης τα σύμπλοκα των συστατικών της οριζόντιας ανθεκτικότητας που καθορίζονται από ελάσσονα γονίδια διασκορπίζονται κατά τη διάρκεια των αναδιασταυρώσεων. Η λύση ίσως να βρίσκεται στην προσχεδιασμένη συγκέντρωση σε μια ποικιλία των επί μέρους συστατικών της ανθεκτικότητας. Όπως και για τα άλλα ποσοτικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να διασταυρώνονται γονείς που ήδη έχουν ανθεκτικότητα υψηλού βαθμού. Δεν πρέπει να παραμεληθεί το γεγονός ότι οι ομάδες των ελασσόνων γονιδίων μπορεί να δώσουν ποιοτικά διαφορετικές αντιδράσεις. Θα πρέπει να σχεδιαστεί επανασυλλογή καθορισμένων συστατικών της ανθεκτικότητας. Η γνώση του συστατικού της ανθεκτικότητας από την αρχική πηγή (συνήθως *demissum*), που υπάρχει στον κάθε γονέα που χρησιμοποιείται είναι απαραίτητη.

Υπάρχει αρκετή ανθεκτικότητα στα άγρια είδη, αν και τα είδη του *ssp. andigena* είναι ευαίσθητα. Στα είδη που ακολουθούν υπάρχουν και ανθεκτικές και μη ανθεκτικές μορφές : *bulbocastanum*, *chacoense*, *chquidenum*, *circaeifolium*, *fendleri*, *hjeritingii*, *microdontum*, *multidissectum*, *papita*, *pinnatisectum*, *polyadenium*, *polytrichon*, *quimense*, *stoloniferum*, *tarjense*, και *vernei*. Μερικά από τα είδη αυτά διασταυρώνονται δύσκολα με το *tuberosum*. Μπορούν να γίνουν και πολυυβρίδια με βάση τα είδη αυτά αλλά αρκετή από την ανθεκτικότητα τους χάνεται κατά τις απαραίτητες αναδιασταυρώσεις. Η πιο καλή λύση είναι η διασταύρωση υβριδίων και ποικιλιών που έχουν συμπληρωματικά συστατικά ανθεκτικότητας. Αυτό μπορεί να γίνει με τη μεθοδική διασταύρωση υβριδίων που έχουν διαφορετικά συστατικά ανθεκτικότητας ή με βάση το αναλυτικό - συνθετικό σύστημα βελτίωσης. Στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει πρώτα να εξαχθούν διαπλοειδή από ανθεκτικά υβρίδια που προήλθαν από αναδιασταυρώσεις και τα επιλεγμένα ανθεκτικά διαπλοειδή θα πρέπει να συνδυαστούν με ανθεκτικά τετραπλοειδή. Δε πρέπει να παραμεληθεί και η χρήση της σωμακλωνικής παραλλακτικότητας για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας για το *Phytophthora infestans*.

1.6.7.8 Οι νηματώδεις *Globodera rostochiensis* και *G. Pallida*

Η ενσωμάτωση της ανθεκτικότητας εναντίον των νηματωδών αυτών αποτελεί κυρίαρχο μέλημα των βελτιωτών της πατάτας σε τέτοιο βαθμό που συνήθως σε κάθε διασταύρωση ο ένας γονέας πρέπει να είναι ανθεκτικός. Τα δυο είδη που παρασιτούν στην πατάτα διαφέρουν μορφολογικά αλλά κατά κύριο λόγο κατά το χρώμα της κύστης που προκαλούν που είναι επί ένα διάστημα χρυσόχρουν στο *Globodera rostochiensis* ενώ στο *Globodera pallida* παραμένει λευκό ή ανοικτό κίτρινο μέχρι την πτώση τους.

Ο πιο διαδεδομένος στις βόρειες χώρες είναι *Globodera rostochiensis* ενώ ο *Globodera pallida* απαντάται σποραδικά. Οι περισσότεροι πληθυσμοί ανήκουν στον παθότυπο Pa-3.

Ο βιολογικός κύκλος αρχίζει με την ανάπτυξη των λαρβών από την εκκόλαψη αυγών που αντιδρούν με ουσίες που εκκρίνονται από τις ρίζες των ξενιστών. Άλλες ουσίες ελκύουν τις λάρβες στις ρίζες. Οι λάρβες διαφοροποιούνται σε δυο φύλλα και οι θηλυκές που είναι και πιο μεγάλες χρειάζονται περισσότερη τροφή. Τα κυτταρικά τοιχώματα γύρω από τη λάρβα αποδιοργανώνονται και σχηματίζεται ένα μεγάλο συγκύτιο που διατρέφει τις λάρβες. Μετά τη συνουσία οι θηλυκές λάρβες εισέρχονται στη ρίζα και σχηματίζουν τις κύστες που περιέχουν τα αυγά. Οι κύστες παραμένουν κολλημένες στις ρίζες και μερικώς στους κονδύλους επί τέσσερις βδομάδες περίπου και

μετά αποκολλούνται. Οι κύστες περιέχουν 200-300 αυγά μερικά από τα οποία έχουν ήδη εξελιχθεί σε λάρβες. Δεν εκκολάπτονται όλα παρά μόνο ένα μέρος τους. Οι κύστες αυτές επιβιώνουν στο έδαφος επί 8-10 χρόνια. Όταν γίνεται αμειψισπορά ή δεν καλλιεργείται ξενιστής αναμένεται μείωση του αριθμού των κυστών κατά 40%. Η ίδια μείωση αναμένεται και όταν καλλιεργείται μια ανθεκτική ποικιλία. Οι ευαίσθητες ποικιλίες σε πειράματα σε γλάστρες αυξάνουν τον πληθυσμό από 2 μέχρι 16 φορές ανάλογα με τον πληθυσμό και το περιβάλλον.

Η επιλογή για ανθεκτικότητα αρχίζει στο θερμοκήπιο, όπου οι μικροί κόνδυλοι ή και οφθαλμοί τοποθετούνται σε γλάστρες διαμέτρου 6-8 cm, όπου τοποθετείται και το περιεχόμενο από τριάντα κύστες (Pi), μέσα σε νάιλον σακούλες. Μετά από ένα χρονικό διάστημα γίνεται καταμέτρηση των νεοσχηματισθέντων κυστών (Pf). Ο αριθμός των επαναλήψεων που χρειάζεται να ακολουθήσουν είναι από 5 έως 7. Συνήθως μετράμε τον αριθμό των κυστών που είναι στην έξω πλευρά της σφαίρας των ριζών. Αυτό όμως δεν είναι απόλυτο, γιατί αλλάζει ανάλογα με τον γονότυπο του ξενιστή.

Η μη νεκρογενική ανθεκτικότητα φανερώνεται όταν οι ευαίσθητοι ξενιστές διαφέρουν ανάλογα με τον αριθμό των κυστών που σχηματίζονται πάνω τους. Ο τύπος αυτός ανθεκτικότητας μάλλον ανήκει στην οριζόντια ανθεκτικότητα και αποτελείται από διάφορα συστατικά, που διαφέρουν στις διάφορες ποικιλίες όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους. Αυτή η μη νεκρογενική μείωση από μόνη της δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Όταν ένας υπερευαίσθητος γονέας συνδυάζεται στις διασταυρώσεις με γονείς που έχουν οριζόντια ανθεκτικότητα, τότε αυξάνεται κατά πολύ η ανθεκτικότητα των απογόνων.

Η νεκρογενική ανθεκτικότητα χαρακτηρίζεται από αποδιοργάνωση του συγκυτίου. Οι θηλυκές λάρβες υποφέρουν περισσότερο γιατί δε μπορούν να τραφούν καλά και είτε νεκρώνονται είτε περιέχουν λιγότερα αυγά. Μόνο οι ποικιλίες που έχουν αναλογία $Pf/Pi < 0,6$ θεωρούνται ως ανθεκτικές και επιτρέπεται η καλλιέργειά τους σε μολυσμένα χωράφια. Οι ποικιλίες με αναλογίες μεταξύ 0,6 και 2 θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως μέτρια ανθεκτικές και να καλλιεργούνται σε μη μολυσμένα χωράφια ή σε χωράφια με μεμονωμένες κύστες.

Η καλλιέργεια μόνο ανθεκτικών ποικιλιών δεν απομακρύνει όλα τα αυγά και τις κύστες από το έδαφος ούτε και η χημική επέμβαση. Χρειάζεται συνδυασμένη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και νηματοκτόνων. Και τα δυο είδη των νηματωδών έχουν πολλούς παθότυπους, τρεις στην περίπτωση του *Globodera pallida* (Pa-1, Pa-2, Pa-3) και πέντε για το *Globodera rostochiensis* (Ro-1, Ro-2, Ro-3, Ro-4, Ro-5), που αναγνωρίζονται με βάση την αντίδραση επτά γονοτύπων διαφοροποίησης.

Η συνεχής καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών (Ro-1), στο ίδιο χωράφι που είναι μολυσμένο με μείγμα παθότυπων Ro-1 και Pa-1, προκαλεί αλλαγές στη σύσταση του μείγματος. Παρόλο που έχει προταθεί το σύστημα "γονίδιο προς γονίδιο" για την ανθεκτικότητα στους νηματώδεις υπάρχουν αντιρρήσεις γιατί τα ελάσσονα γονίδια προκαλούν μεγάλες μεταβολές στις επιδράσεις των μειζόνων γονιδίων. Δε υπάρχει μεγάλο πρόβλημα με τη δημιουργία νέων παθότυπων γιατί η συνδυασμένη επίδραση της νηματοκτονίας, της αμειψισποράς και της περιορισμένης μετακίνησης των σκωλήκων, συντελεί στην επιβράδυνση της διάδοσης των νέων παθοτύπων.

Η βάση της βελτίωσης είναι η υπερευαίσθησία. Οι γονότυποι που αντιδρούν κατά τον τρόπο αυτόν και μειώνουν τον αριθμό των κυστών βρίσκονται εύκολα μεταξύ των ποικιλιών που ανήκουν στο ssp. *andigena* και άλλα άγρια είδη. Συνήθως έχουν ένα μείζον γονίδιο που συμπληρώνεται στη δράση του από ένα σύμπλοκο ελασσόνων γονιδίων. Κατά τη διάρκεια των αναδιασταυρώσεων που χρειάζονται για τη μεταφορά της ανθεκτικότητας, το σύμπλοκο των ελασσόνων γονιδίων διασπάται με αποτέλεσμα η ανθεκτικότητα που παραμένει να είναι κατώτερη από αυτήν που βρίσκεται στο ssp. *andigena* και στα άγρια είδη, εκτός από την περίπτωση του γονιδίου H1. Η ανθεκτικότητα μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη ελασσόνων γονιδίων από την αρχική πηγή ή από κάποια άλλη ή με την πρόσθεση ανθεκτικότητας από κάποιο γονέα που έχει οριζόντια ανθεκτικότητα.

Από την πρώτη αξιολόγηση της ανθεκτικότητας που έγινε βρέθηκαν πέντε μορφές του *ssp. andigena* και μια μορφή του *vernei* που είχαν ανθεκτικότητα υψηλού βαθμού, η οποία ενσωματώθηκε σε πολλές ποικιλίες. Ακολούθησε το είδος *spgazzinii* (γονίδιο Fb). Το γονίδιο Hl βρέθηκε στη μορφή *ssp. andigena* CPC 1673 η οποία έχει το γονίδιο Rxadg που δίνει ανθεκτικότητα εναντίον του ιού PVX και ετέρωση όταν συνδυαστεί με το *ssp. tuberosum*. Το γονίδιο Hl έχει τη μεγαλύτερη εκφραστικότητα από όλα τα μείζονα γονίδια ανθεκτικότητας εναντίον των νηματωδών.

Το γονίδιο αντιδρά μόνο με τους παθότυπους Ro-1 και Ro-4 και προκαλεί μείωση των νεοσχηματισθέντων κύστεων. Ο υψηλός βαθμός ανθεκτικότητας διατηρείται κατά τις διαδοχικές αναδιασταυρώσεις.

Επειδή οι περισσότερες ποικιλίες έχουν ανθεκτικότητα μόνο για τους παθότυπους Ro-1 και Ro-4 χρειάστηκε περισσότερη έρευνα για να βρεθούν γονίδια ανθεκτικότητας και για τους άλλους παθότυπους. Τα άγρια είδη *vernei* και *spgazzinii* έχουν ανθεκτικότητα σε όλους τους παθότυπους του *Globodera rostochiensis* και *Globodera pallida*. Σε μια ποικιλία του *ssp. andigena* βρέθηκε ανθεκτικότητα για τους παθότυπους Pa-1 και Pa-3 που φαίνεται να είναι πολυγονιδιακή ενώ σε κάποιο άλλο πληθυσμό η ανθεκτικότητα εναντίον του Pa-1 οφειλόταν σε κυρίαρχο γονίδιο. Πριν από τις διασταυρώσεις τα διπλοειδή είδη μετετράπηκαν σε τετραπλοειδή με τη χρήση της κολχικίνης. Κατά τη διάρκεια των απαραίτητων διασταυρώσεων ένα μέρος της ανθεκτικότητας χάθηκε. Στα υβρίδια με το *vernei* έχουν βρεθεί κυρίαρχα γονίδια ανθεκτικότητας για το Ro-1.

Η γενετική της ανθεκτικότητας του *vernei* προς το *Globodera pallida* δεν έχει ξεκαθαριστεί ακόμα. Παρ' όλο που φαίνεται ότι καθορίζεται από κυρίαρχα γονίδια, αποδεκτή μείωση του αριθμού των κύστεων επιτυγχάνεται μόνο όταν υπάρχουν ή άλλα ελάσσονα γονίδια ή κυρίαρχα γονίδια από άλλη πηγή.

Το άγριο είδος *spgazzinii* έχει επίσης συνεισφέρει γονίδια ανθεκτικότητας από τα οποία έχουν αναγνωριστεί τρία μείζονα. Το γονίδιο Fa δίνει ανθεκτικότητα προς το Ro-1, Ro-2, αλλά όχι προς το Ro-5. Το γονίδιο Fb δίνει ανθεκτικότητα για τους παθότυπους Ro-1 μέχρι Ro-5, ενώ το γονίδιο Fc δίνει ανθεκτικότητα σε μερικούς παθότυπους και των δυο ειδών. Για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας έχει χρησιμοποιηθεί το γονίδιο Fb που μεταφέρεται με έξι αναδιασταυρώσεις. Σε συνδυασμό και με άλλα γονίδια από άλλες πηγές το γονίδιο αυτό αυξάνει ακόμα περισσότερο την ανθεκτικότητα. Το ίδιο ισχύει όταν προστεθούν τα κατάλληλα ελάσσονα γονίδια. Η επίδραση του Fb στους άλλους παθότυπους, παρόλο που υπάρχει, δεν είναι τόσο έντονη. Υπάρχουν όμως, ποικιλίες με το γονίδιο αυτό που είναι ανθεκτικές σε όλους τους παθότυπους του *Globodera rostochiensis*.

Η ανθεκτικότητα για το *Globodera pallida* παρουσιάζει δυσκολίες ακόμα, διότι στα φυτάρια που προκύπτουν από τις διασταυρώσεις, η αναλογία αυτών που είναι ανθεκτικά σε ικανοποιητικό βαθμό είναι χαμηλή. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος πρέπει και οι δυο γονείς που διασταυρώνονται να έχουν κάποια ανθεκτικότητα και η ανθεκτικότητα τους να προέρχεται από διαφορετικές πηγές. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει συμπληρωματική δράση των διαφόρων συστατικών της ανθεκτικότητας. Μια τέτοια περίπτωση αφορά στη χρήση διπλοειδών του τύπου (διπλοειδές x άγριο είδος) X διπλοειδές. Τα άγρια είδη που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα *gourlayi*, *orlocense*, *sparsipilum*, *spgazzanii* και *vernei*. Τα διπλοειδή διασταυρώθηκαν με ανθεκτικά τετραπλοειδή με αποτέλεσμα να σχηματισθούν διπλογονιδιακά τετραπλοειδή με σημαντική ανθεκτικότητα προς τα *Globodera pallida* και *Globodera rostochiensis*.

Μια άλλη προσέγγιση του προβλήματος, είναι μέσω του αναλυτικού-συνθετικού συστήματος βελτίωσης που αρχίζει με τα ανθεκτικά μονοαπλοειδή που προέρχονται από ανδρογένεση των γενετικών υλικών, και συνεχίζει με την προβελτίωση στο διπλοειδές επίπεδο. Περίπου 20 % των φυτών διπλασιάζουν τα χρωμοσώματά τους, γίνονται διπλοειδή και έχουν ανθεκτικότητα ως προς το Pa-3 ίση ή καλύτερη από τους γονείς τους. Η επιστροφή στο τετραπλοειδές επίπεδο μπορεί να γίνει και με διασταυρώσεις 4x X 2x ή και με κολχικίνη. Στην τελευταία περίπτωση σε ένα τετραπλοειδές υβρίδιο (*gourlayi*, *sparsipilum*, *vernei* με το *ssp. tuberosum*) που είχε το γονίδιο για ανθεκτικότητα σε δυο γενετικές θέσεις (διπλοκυρίαρχικό) η ανθεκτικότητα είχε μειωθεί κάπως, ενώ αν το γονίδιο υπάρχει σε πολλές θέσεις η ανθεκτικότητα δε φαίνεται να μειώνεται.

Μια λύση θα ήταν η εξέταση και άλλων άγριων ειδών. Από αυτά έχουν βρεθεί να έχουν κάποια ανθεκτικότητα τα lignicaule ($Pf/Pi=0.63$), megistacrolobum (0.58) sparsipilum (0.65) και vernei (0.62). Παραμένει βέβαια το πρόβλημα αν, η υψηλού βαθμού ανθεκτικότητα αυτών των ειδών θα διατηρηθεί, κατά τη διάρκεια των απαραίτητων διασταυρώσεων. Υπάρχουν και πολύ ανθεκτικά συγγενή είδη που ίσως θα μπορούσαν να διασταυρωθούν με την πατάτα, όπως το *S. suaveolens*, *Physalis*, *Petunia* και μερικές ποικιλίες καπνού. Τα είδη αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για ασυμμετρικό υβριδισμό. Δε θα πρέπει να παραβλέπουμε και τη δυνατότητα σωμακλωνικής παραλλακτικότητας να δώσει κάτι χρήσιμο στον τομέα αυτό.

1.6.7.9 Καρκίνωση (*Synctium endobioticum*)

Η καρκίνωση προκαλεί όγκους στους κονδύλους που μοιάζουν με κουνουπίδι. Βρίσκεται σε υγρές ορεινές περιοχές. Υπάρχουν αρκετοί παθότυποι αλλά μόνο τέσσερις θεωρούνται σημαντικοί.

Υπάρχουν δυο μέθοδοι για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας. Η μία βασίζεται στη μόλυνση κομματιών με σάπιο ιστό από παλιούς όγκους που έχει στα διπλοειδή μόνιμα σποράγγια. Η μέθοδος αυτή αξιολογεί κάποια μορφή οριζόντιας ανθεκτικότητας.

Η άλλη μέθοδος είναι για την κατακόρυφη ανθεκτικότητα και βασίζεται στην κάλυψη των ματιών των κονδύλων με απλοειδή σπόρια από τους καλοκαιρινούς σωρούς των φρέσκων όγκων. Η αξιολόγηση γίνεται μετά από έξι βδομάδες. Υπάρχουν και δοκιμασίες με βάση τους μικροκονδύλους ή τα φυτάρια που δίνουν αποτελέσματα που θεωρούνται ικανοποιητικά. Συνήθως, δεν παρατηρούνται προβλήματα με τη μεταβίβαση της ανθεκτικότητας που είναι κυρίαρχη και εμφανίζεται σε μεγάλη αναλογία των απογόνων των διασταυρώσεων με ανθεκτικούς γονείς. Ακόμα και όταν διασταυρώνονται ευαίσθητοι γονείς μπορεί να παρουσιαστούν ανθεκτικοί απόγονοι. Έχει προταθεί ένα κυρίαρχο γονίδιο για ανθεκτικότητα με τρία συμπληρωματικά γονίδια που παρεμποδίζουν την έκφρασή του.

Η υπόθεση αυτή μπορεί να εξηγήσει την παρουσία ανθεκτικών απογόνων στις διασταυρώσεις ευαίσθητων ποικιλιών. Για να παρουσιαστεί νεκρωτική αντίδραση πρέπει να υπάρχει ένα κυρίαρχο γονίδιο. Υπάρχουν πολλές ποικιλίες με ανθεκτικότητα στην καρκίνωση καθώς επίσης και διάφορα άγρια είδη που είναι ανθεκτικά. Επειδή όμως υπάρχει αρκετή ανθεκτικότητα σε μορφές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα δεν χρειάζεται προς το παρόν να καταφύγουμε στα άγρια είδη.

1.6.7.10 Ακτινομύκωση (*Streptomyces scabies*)

Η ακτινομύκωση παρουσιάζεται σε αμμώδη εδάφη. Μεταδίδεται μέσω του εδάφους και σπάνια μέσω των κονδύλων. Η ασθένεια αυτή μειώνει την εμπορική αξία των κονδύλων. Η κρίσιμη περίοδος για τη μόλυνση είναι 3-4 βδομάδες από τότε που αρχίζουν να αναπτύσσονται οι κόνδυλοι. Δεν έχουν παρατηρηθεί ακόμα διαφορετικοί παθότυποι.

Η ανθεκτικότητα αξιολογείται με βάση τον αριθμό των κονδύλων που έχουν προσβληθεί και την έκταση της επιφάνειας που έχει τα συμπτώματα. Η ανθεκτικότητα, που οφείλεται σε ένα κυρίαρχο μείζον γονίδιο, πρέπει να αυξάνει καθώς αυξάνεται ο αριθμός των αλληλομόρφων που βρίσκονται σε ένα γονότυπο. Ενδέχεται να υπάρχουν και ελάσσονα γονίδια που τροποποιούν τη δράση του μείζονος γονιδίου. Μπορεί να υπάρχουν και περισσότερα από ένα μείζονα γονίδια που καθορίζουν την ανθεκτικότητα.

1.6.7.11 Ριζοκτονίαση (*Rhizoctonia solani*)

Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί γονότυποι του παθογόνου αυτού που είναι σαπροφυτικό. Παρατηρούνται συμπτώματα στις ρίζες (εικόνα), στους στόλωνες και στους νεαρούς βλαστούς. Δεν έχει προχωρήσει πολύ η βελτίωση της ανθεκτικότητας για το παθογόνο αυτό γιατί οι γνώσεις από το παθογόνο ήταν περιορισμένες. Υπάρχουν μέθοδοι μόλυνσης και αξιολόγησης της ανθεκτικότητας η

οποία θεωρείται ότι αποτελείται από διάφορα συστατικά. Δεν ξέρουμε αρκετά για την γενετική της ανθεκτικότητας. Η σωμακλωνική παραλλακτικότητα παρέχει κάποιες ελπίδες.

1.6.7.12 Εξωτερικά τραύματα

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι ομαδοποίησης των τραυμάτων αυτών, ανάλογα με το αν είναι επιφανειακά ή πιο βαθιά. Η ανθεκτικότητα επηρεάζεται πολύ από οντογενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Από τα χαρακτηριστικά του φυτού αυτά που οδηγούν σε λίγα τραύματα λόγω της συγκομιδής έχουν σχέση με τον τρόπο έκφυσης και συγκέντρωσης των κονδύλων στη βάση του φυτού. Το σχήμα και το μέγεθος του κονδύλου επηρεάζουν επίσης τα τραύματα. Οι μεγάλοι και ωοειδείς κόνδυλοι τραυματίζονται πιο εύκολα.

Για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας στα τραύματα που προκαλούνται κατά τη συγκομιδή πρέπει να συγκομίζονται μεγάλες ποσότητες κονδύλων από καλλιέργειες που γίνονται με επανάληψη στο χρόνο και το χώρο. Μετά τη συγκομιδή οι κόνδυλοι πρέπει να αποθηκεύονται για έξι τουλάχιστον εβδομάδες υπό ομοιόμορφες συνθήκες πριν γίνει η αξιολόγηση των τραυμάτων. Προσδιορίζεται ο αριθμός και το βάρος των χαλασμένων κονδύλων. Η απόκλιση μιας ποικιλίας από τη μέση τιμή του πειράματος είναι το κριτήριο της ανθεκτικότητας. Όλες οι ποικιλίες που έχουν μέση τιμή ίση με το 30% της μέσης τιμής του πειράματος θεωρούνται ικανοποιητικές.

Επειδή τέτοια εκτεταμένα πειράματα δε μπορούν να γίνουν στην αρχή των βελτιωτικών προγραμμάτων όταν δεν υπάρχει αρκετός πατατόσπορος, έχουν επνοηθεί ειδικές μέθοδοι, όπως λόγου χάρη η ρίψη ατσάλινων κυλίνδρων από καθορισμένο ύψος πάνω στους κονδύλους. Από τέτοια πειράματα έχει προκύψει ότι η ανθεκτικότητα οφείλεται σε ελάσσονα γονίδια. Σε όλες τις διασταυρώσεις παρατηρήθηκαν φυτάρια που έδωσαν κονδύλους με μεγαλύτερη ανθεκτικότητα από αυτή των γονέων. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ευαίσθητοι γονείς γιατί μειώνουν πάρα πολύ την ανθεκτικότητα των απογόνων.

1.6.7.13 Το μελάνιασμα

Το μελάνιασμα προκαλείται από την ενζυματική υδρόλυση και οξείδωση της τυροσίνης και των φαινολικών ουσιών. Υπάρχει αρκετή παραλλακτικότητα μεταξύ των ποικιλιών για ανθεκτικότητα στο μελάνιασμα. Περίπου το 40 % της παραλλακτικότητας αυτής οφείλεται σε γενετικά αίτια. Συνήθως όψιμες ποικιλίες με κονδύλους μεγάλου μεγέθους και μεγάλη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία είναι πιο ευαίσθητες. Οι ανθεκτικές ποικιλίες είναι συνήθως και οι πιο σταθερές ως προς την ανθεκτικότητα που μετριέται με τοποθέτηση των κονδύλων σε ξύλινα κιβώτια και ισχυρή ανακίνησή τους.

Όπως και με άλλα ποσοτικά χαρακτηριστικά επειδή δεν κατανοούμε πλήρως τα διάφορα συστατικά της ανθεκτικότητας καλό θα είναι να διασταυρώνουμε ποικιλίες που έχουν ήδη κάποια ανθεκτικότητα.

1.6.7.14 Ξηρά σήψη (*Fusarium solani* var. *coerulum*) και γάνγρενα (*Phoma exigua* var. *foveata*)

Πρόκειται για παράσιτα τραυμάτων που αναπτύσσονται κατά την αποθήκευση. Το πρώτο συστατικό της ανθεκτικότητας θα πρέπει να είναι κόνδυλοι ανθεκτικοί στους τραυματισμούς. Υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας στο φουζάριο και στη φούμα. Η βελτίωση της ανθεκτικότητας στα δυο αυτά παράσιτα δεν έχει προχωρήσει πολύ.

1.6.7.15 Ξηρή σήψη και μαύρη βάση στελέχους (*Erwinia carotovora*)

Υπάρχουν δυο υποείδη τα ssp. *carotovora* και *atroseptica*. Τα βακτήρια αυτά μεταδίδονται με το νερό, με το έδαφος και με δίπτερα έντομα. Η κύρια πηγή μόλυνσης είναι κάποιος σάπιος

κόνδυλος. Δίνεται προτεραιότητα στη βελτίωση της ανθεκτικότητας για το atroseptica γιατί προκαλεί και υγρή σήψη και μαύρη βάση. Η ανθεκτικότητα στην υγρή σήψη καθορίζεται από ελάσσονα γονίδια αλλά η επίδραση του περιβάλλοντος είναι τόσο ισχυρή που εκφράζονται αμφιβολίες ως προς την αποτελεσματικότητα των προσπαθειών για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας στο παθογόνο αυτό. Πρέπει να γίνει ξεχωριστή προσπάθεια για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας στην υγρή σήψη και τη μαύρη βάση του στελέχους. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι τεχνητής μόλυνσης που δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Προς το παρόν παρά την ανάγκη βελτίωσης της ανθεκτικότητας δε φαίνεται να υπάρχουν προγράμματα για το σκοπό αυτό μόνο. Απλώς κατά τη διάρκεια των βελτιωτικών προγραμμάτων για άλλους σκοπούς απορρίπτονται τα ευαίσθητα φυτάρια και δε χρησιμοποιούνται στις διασταυρώσεις ευαίσθητοι γονείς.

1.7 Σποροπαραγωγή

Η σποροπαραγωγή έχει ως σκοπό να δώσει στον παραγωγό κονδύλους που είναι όσο το δυνατό απαλλαγμένοι από παθογόνα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τρεις μέθοδοι. Με την κλασική μέθοδο καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο μόνο μητρικά φυτά και όλα τα υπόλοιπα στάδια του πολλαπλασιασμού γίνονται στο ύπαιθρο. Ο μητρικός κλώνος και τα φυτά που προέρχονται από αυτόν (κλώνοι προ – Α), πρέπει να αξιολογηθούν για την παρουσία ιών σε κάθε στάδιο (κλώνοι Α, Β, C), μέχρι να φτάσουμε στον πιστοποιημένο σπόρο που θα δοθεί στον παραγωγό. Η διαδικασία παραγωγής πιστοποιημένου σπόρου ελέγχεται σύμφωνα με τους υπάρχοντες κανονισμούς και μπορεί να γίνει μόνο στις περιοχές όπου η προσβολή από αφίδες είναι αρκετά χαμηλή. Η διακοπή του λήθαργου των κονδύλων έχει ως αποτέλεσμα τη γρήγορη είσοδο των φυτών στο στάδιο ανθεκτικότητας που σχετίζεται με την ηλικία. Υπάρχουν τρόποι ελέγχου της παρουσίας ιών στα φυτά στο χωράφι τη χρήση μικροσκοπίου.

Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα βλαστών άρχισε στη δεκαετία του 1970. Τα μητρικά φυτά ελέγχονται προσεκτικά ώστε να είναι ελεύθερα από ιούς, βακτήρια και μύκητες. Κόβονται μοσχεύματα με φύλλα και μασχαλιαίους οφθαλμούς και τοποθετούνται στο έδαφος στο θερμοκήπιο υπό ελεγχόμενες συνθήκες φυτουγειονομίας. Αρχίζοντας με δυο κονδύλους μέσα σε δέκα μήνες μπορούμε να παράγουμε 18000 κονδύλους. Η μέθοδος μπορεί να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο αν αρχίσουμε με φυτάρια από στείρες μεριστωματικές καλλιέργειες. Τα φυτάρια πολλαπλασιάζονται στο έδαφος στο θερμοκήπιο.

Η τρίτη πιο πολλά υποσχόμενη μέθοδος είναι ο μικροπολλαπλασιασμός υπό στείρες συνθήκες. Αρχίζει με την καλλιέργεια ολίγων χλιοστών ακραίου μεριστώματος σε άγαρ σε συνδυασμό με θερμοθεραπεία και βιραζόλιο. Η μέθοδος αυτή μπορεί να δώσει φυτάρια που είναι απολύτως απαλλαγμένα από ιούς. Σε συνδυασμό με χαμηλές θερμοκρασίες η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την απαλλαγή από το ιοειδές PSTV. Τα φυτάρια καλλιεργούνται in vitro υπό στείρες συνθήκες σε αποστειρωμένο θερμοκήπιο. Πολλαπλασιάζονται από μεμονωμένα γόνата κατά τη διάρκεια μερικών αγενών γενεών μέχρι το τέλος του χρόνου. Φυτεύοντας στο χωράφι παίρνουμε ή φυτάρια για μεταφύτευση ή κονδύλους. Το χωράφι θα πρέπει να σκεπάζεται με ειδικό δίκτυο για τον κίνδυνο από τις αφίδες.

Ο μικροπολλαπλασιασμός υπό πλήρως στείρες συνθήκες (CSM) έχει τρία πλεονεκτήματα:

1. τα μοσχεύματα που προορίζονται για φύτευση στο χωράφι είναι απαλλαγμένα από ιούς.
2. Τα μοσχεύματα προφυλάσσονται από προσβολή από παθογόνα του χωραφιού επί 2-3 χρόνια.
3. Υπάρχει σημαντική μείωση των προσβολών από *Erwinia carotovora* και *Corynebacterium sepedonicum*.

Αν και κατά πόσο η μέθοδος αυτή έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με την μη πλήρως στείρα μέθοδο εξαρτάται από τις συνθήκες της σποροπαραγωγικής μονάδας.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου δεν είναι δυνατή η χρήση αυτής της τρίτης μεθόδου η αποφυγή ζημιών από τους ιούς μπορεί να βασιστεί ή στην χρήση αληθινού σπόρου και όχι κονδύλων ή τη χρήση πολύ ανθεκτικών ποικιλιών που δε χρειάζονται πολύ λεπτές μεθόδους πολλαπλασιασμού.

1.7.1 Μέγεθος πατατόσπορου

Ο πατατόσπορος έχει άριστο μέγεθος όταν έχει μικρή διάμετρο 3,5-6,5cm ή βάρος περίπου 40-60 gr, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στους κονδύλους αυτούς υπάρχουν αρκετοί οφθαλμοί για δημιουργία ικανοποιητικού αριθμού βλαστών επιπλέον, η χρησιμοποίηση κονδύλων μεγαλύτερου μεγέθους αυξάνει την απαιτούμενη δαπάνη.

Μεγαλύτεροι κόνδυλοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για φύτευση, αφού κοπούν σε δύο ή περισσότερα κομμάτια. Τα κομμάτια αυτά, πρέπει να έχουν το καθένα βάρος 40-60 gr και τουλάχιστον δύο μάτια. Μικρότερα κομμάτια με ένα μάτι μπορεί να δώσουν αδύνατους βλαστούς. Δεν πρέπει να κόβονται οι κόνδυλοι ενώ είναι ακόμη ψυχροί, δηλ. μόλις βγουν από το ψυγείο. Για αποφυγή σήψης στις επιφάνειες κοπής, συνιστάται αυτές να σκονίζονται με κάποιο μυκητοκτόνο (Captan, Maneb, Zineb κλπ.). Εφόσον δεν είναι δυνατό να φυτευτούν αμέσως οι κομμένοι κόνδυλοι, συνιστάται να διατηρούνται για 7-10 ημέρες σε θερμοκρασία 15-20°C και σχετική υγρασία 80-90%, για επούλωση των τραυμάτων με τη δημιουργία φελλώδους ιστού. Η επούλωση των τραυμάτων του κομμένου πατατόσπορου μειώνει τους κινδύνους σήψης που είναι αυξημένοι ιδίως όταν η θερμοκρασία εδάφους πέφτει κάτω από 10°C. Η φύτευση μικρού πατατόσπορου έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία λίγων βλαστών ανά κόνδυλο. Το αντίθετο συμβαίνει με το μεγάλο πατατόσπορο, δηλ. από αυτόν προκύπτουν πολλοί (πιθανόν ζωηρότεροι) βλαστοί.

1.7.2 Σπορά βοτανικού σπόρου

Η σπορά βοτανικού σπόρου, αντί κονδύλων παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα, το κυριότερο ίσως είναι ότι σχεδόν όλοι οι ιοί δεν μεταφέρονται με το σπόρο και κατά συνέπεια θα εκλείψουν. Η χρήση του βοτανικού σπόρου θα οδηγούσε στην εγκατάλειψη του δαπανηρού κύκλου παραγωγής κονδύλων, έλεγχο παρουσίας ιών και τα λοιπά.

Η παραγωγή βοτανικού σπόρου στις ανεπτυγμένες χώρες έχει μεγάλη σημασία γιατί δεν υπάρχει ομοιογένεια των κονδύλων. Οι γονείς που σήμερα υπάρχουν, δίνουν απογόνους που παρουσιάζουν γενετικό διαχωρισμό για πολλά χαρακτηριστικά των κονδύλων. Φυτείες από βοτανικό σπόρο χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη απόδοση σε σχέση με αυτές που προέρχονται από απλό πιστοποιημένο πατατόσπορο. Το τρίτο μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος της καλλιέργειας των φυταρίων σε θερμαινόμενα θερμοκήπια και το κόστος μεταφύτευσης στο χωράφι. Όλοι αυτοί οι παράγοντες δεν έχουν τόσο μεγάλη σημασία στις αναπτυσσόμενες χώρες γιατί σε αρκετές από αυτές οι γεωργοί χρησιμοποιούν μείγμα ποικιλιών έτσι και αλλιώς.

Η καλλιέργεια της πατάτας απαιτεί κονδύλους χωρίς ιούς. Η μεταφορά αυτής της τεχνολογίας στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι πολύ δαπανηρή. Η εισαγωγή πατατόσπορου από το εξωτερικό είναι επίσης δαπανηρή αφού το κόστος του σπόρου αντιπροσωπεύει από 40-10 % του συνολικού κόστους παραγωγής. Ο βοτανικός σπόρος μπορεί να φτάσει μέχρι το χωράφι με διάφορους τρόπους όπως, να σπαρθεί απευθείας στο χωράφι (η απόδοση είναι πιο χαμηλή σε σχέση με άλλους τρόπους), να σπαρθεί σε σπορείο και να ακολουθήσει μεταφύτευση στο χωράφι, να γίνει σπορά κονδύλων από το σπορείο στο χωράφι και να ακολουθήσει επιλογή μεταξύ των φυταρίων του πρώτου έτους και φύτευση των επιλεγμένων κλώνων τον επόμενο χρόνο.

Για τη σπορά ενός στρέμματος με 4000 φυτά χρειάζονται έντε φυτάρια κατά θέση ώστε να μείνουν τρία. Αυτό σημαίνει 20,000 σπόρους ή 11gr σπόρου. Για την παραγωγή αυτού του σπόρου χρειάζονται 8-10 πολύ γόνιμα φυτά, με πολλά λουλούδια που να παράγουν σπόρο που φυτρώνει ταυτόχρονα και να δίνει ζωηρά, ομοιόμορφα, φυτάρια. Ο απώτερος σκοπός της βελτίωσης για βοτανικό σπόρο είναι η δημιουργία ομοιόμορφων απογόνων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο κατά

στάδια και θα χρειαστεί αρκετή προσπάθεια στο τομέα αυτό. Για την ομοιομορφία χρειάζεται απαραίτητα υβριδισμένος σπόρος που είναι αρκετά δαπανηρός. Για να μειωθεί το κόστος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν αυτόστειρα φυτά ή να βρεθεί κυτταροπλασματική αρρενοστεριότητα. Αν και το πρόβλημα των ιών χάνει τη σημαντικότητα που έχει στον πατατόσπορο, παραμένει το πρόβλημα του ιοειδούς PSTV που μεταδίδεται με το βοτανικό σπόρο. Θα χρειαστεί βέβαια και ανθεκτικότητα στις ασθένειες των φυταρίων που δεν χρειάζεται και τόσο όταν χρησιμοποιείται πατατόσπορος. Αρκετές άλλες ασθένειες διατηρούν τη σπουδαιότητά τους, όπως η *Rhizoctonia*, η *Phytophthora infestans*, οι νηματώδεις και τα έντομα που διατρέφονται από τα φύλλα και τους κονδύλους. Τα *Fusarium*, *Corynebacterium*, *Erwinia* και τα λουπά, επειδή μεταφέρονται με τους κονδύλους δεν είναι και τόσο σημαντικά. Για την πλήρη ομοιομορφία που πρέπει να δώσει ο βοτανικός σπόρος χρειάζεται η διασταύρωση ομοζυγωτικών γονέων. Στην πατάτα, όμως η πλήρη ομοζυγωτία συνοδεύεται από μείωση της ζωτικότητας σε τέτοιο βαθμό που είναι σχεδόν αδύνατη η δημιουργία ομοζυγωτικών σειρών. Υπάρχουν όμως τρόποι παράκαμψης του προβλήματος. Ο πιο καλός τρόπος είναι η παραγωγή τετραπλοειδών από διασταυρώσεις γονέων με διάφορα επίπεδα πλοειδίας. Τα διπλοειδή που υπάρχουν και που προέρχονται από διασταυρώσεις διπλοειδών σε συνδυασμό με τα υπάρχοντα τετραπλοειδή δίνουν αρκετή ομοιομορφία και μεγαλύτερη απόδοση σε κονδύλους σε σχέση με τους απογόνους από ελεύθερη επικονίαση. Η παραγωγή σπόρου εξακολουθεί να παραμένει ένα πρόβλημα που θα μπορούσε ίσως να παρακαμφθεί με την κατάλληλη επιλογή. Ίσως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και η απόμιξη αν και το φαινόμενο αυτό δεν έχει παρατηρηθεί πολύ στα *Solanaceae*. Θα μπορούσε όμως να εισαχθεί με μεταλλαξιογόνα, με χημικές ουσίες που θα προκαλούσαν απόμιξη ή με μοριακή μεταφορά των αντίστοιχων γονιδίων από άλλα γένη ή είδη.

1.8 Ποικιλίες

Πολυάριθμες είναι οι καλλιεργούμενες σε όλο τον κόσμο ποικιλίες και πολλές από αυτές έχουν δοκιμαστεί και καλλιεργούνται στη χώρα μας. Μπορούν να διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την πρωιμότητα, το σχήμα και το μέγεθος των κονδύλων, το χρώμα της σάρκας κ.λπ. Σχεδόν το σύνολο των ποικιλιών που καλλιεργούνται σήμερα στην Ελλάδα είναι κιτρινόσαρκες. Αυτές προτιμώνται και στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Ως προς την πρωιμότητα, συνηθίζεται η κατάταξη των ποικιλιών σε πρώιμες, μεσοπρώιμες και όψιμες αναλόγως της διάρκειας του βιολογικού των κύκλου, ο οποίος μπορεί να ποικίλλει από 80 έως 140 περίπου ημέρες. Μεταξύ των περισσότερων καλλιεργούμενων σήμερα στην Ελλάδα ποικιλιών πατάτας είναι οι εξής :

Mansour

Μεσοπρώιμη ποικιλία με κονδύλους μεγάλους και ελλειπτικούς

Ausonia

Είναι ποικιλία πολύ πρώιμη. Έχει κονδύλους ιδιαίτερα ευμεγέθεις και επιμήκεις - ελλειπτικούς.

Claustar

Είναι ποικιλία, πρώιμη προς μεσοπρώιμη με κονδύλους επιμήκεις κανονικούς και ευμεγέθεις. Είναι εξαγωγίμη ποικιλία.

Sahel

Είναι συνήθως χειμωνιάτικη ποικιλία, πρώιμη προς μεσοπρώιμη, με κονδύλους κανονικούς, στρογγυλούς – ελλειπτικούς. Είναι εξαγωγική ποικιλία.

Lola

Είναι πρώιμη ποικιλία, με πολύ χοντρούς κονδύλους, επιμήκεις, κανονικούς.

Carlita



Είναι ποικιλία κατάλληλη σε τοποθεσίες με θερμό κλίμα. Αναπτύσσεται γρήγορα και έχει ιδιαίτερα υψηλή περιεκτικότητα σε άμυλο. Έχει κονδύλους στρογγυλούς-ωοειδής με ανοικτή κίτρινη σάρκα. Είναι ιδιαίτερα πρώιμη ποικιλία. Ας σημειωθεί ότι είναι άριστη για επιτραπέζια χρήση.

Marfona



Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη, με κονδύλους πολύ μεγάλους, χοντρούς και λίγο επιμήκεις, χειμωνιάτικη. Καλλιεργείται κατεξοχήν στην Τρίπολη, στην Ηλεία και τη Β. Ελλάδα.

Jaerla



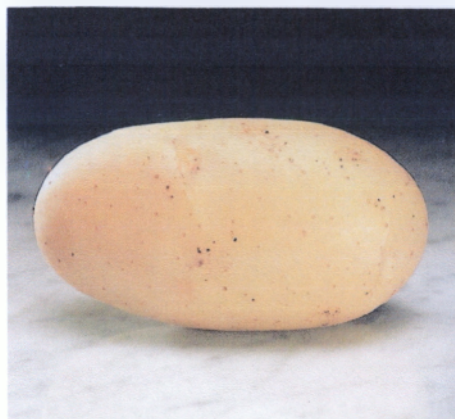
Είναι ποικιλία πρώιμη, με κονδύλους πολύ μεγάλους, ελλειπτικής τομής. Κάνει χειμωνιάτικη σπορά, αλλά είναι πιο ευαίσθητη στις χαμηλές θερμοκρασίες από τη Sprunta. Είναι ευαίσθητη σε τραύματα. Αρκετά αποδοτική ποικιλία όπου γίνεται και εξαγωγή.

Fabula



Είναι ποικιλία ιδιαίτερα εύχρηστη και παραγωγική για τους καλλιεργητές. Έχει κονδύλους, μεγάλους ευμεγέθεις, ωοειδείς. Είναι άριστης ποιότητας πατάτα για οικιακή χρήση.

Spunta



Γονείς: Bea x USDA x 96 – 56

Ωρίμανση: Πρώιμη – μεσοπρώιμη, με μάλλον γρήγορη κονδυλοποίηση

Κόνδυλοι: Πολύ μεγάλοι, επιμήκεις, με ελαφρά νεφροειδές σχήμα, κάπως λεπτοί στο άκρο, με ρηγά μάτια και ελαφρά κίτρινη σάρκα.

Απόδοση: Πολύ ψηλή

Περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία: Πολύ χαμηλή.

Φύλλωμα: Αρκετά καλή ανάπτυξη, μάλλον μικρά φύλλα, καλή κάλυψη του εδάφους και καλή ανθεκτικότητα στην ξηρασία

Άνθη: Πολύ συχνά, με άσπρο χρώμα

Ασθένειες: Μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και των κονδύλων. Μάλλον ευαίσθητη στο καρούλιασμα των φύλλων. Αρκετά ανθεκτική στον ιό Υⁿ, απρόσβλητη από τον ιό Α και τον καρκίνο των κονδύλων.

Πληροφορίες για τον καταναλωτή: Αρκετά σφιχτή υφή, δεν αποχρωματίζεται μετά το μαγείρεμα, τύπος Β. Πολύ καλή και για βιομηχανική χρήση (τσιπς, προτηγανισμένη, πουρέ κλπ).

Γενικά χαρακτηριστικά: Προτιμά ελαφριά χωράφια. Χρειάζεται περίπου 25% λιγότερο Άζωτο απ' ότι οι άλλες ποικιλίες. Είναι αρκετά ανθεκτική στην ξηρασία και στη ζέστη. Αναβλαστάνει γρήγορα μετά από καταστροφή από παγετό. Μάλλον μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για δεύτερη καλλιέργεια (φύτευση Ιούλιος - Αύγουστος). Για όλες τις πιο πάνω ιδιότητές της, η SPUNTA είναι η πιο διαδεδομένη ποικιλία όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και σ' όλες τις Μεσογειακές χώρες.

Liseta



Γονείς: Spunta X Ve 66 – 295

Ωρίμανση: Πρώιμη - μεσοπρώιμη (περίπου 10 - 14 μέρες πιο πρώιμη από τη Σπούντα) με γρήγορη κονδυλοποίηση.

Κόνδυλοι: Μεγάλοι, επιμήκεις ωοειδείς, με ομοιόμορφο σχήμα, ρηχά μάτια, ελαφρά κίτρινη σάρκα και ωραία επιδερμίδα.

Απόδοση: Ψηλή ως πολύ ψηλή.

Περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία : 19,5 - 20%

Φύλλωμα: Καλή ανάπτυξη και κάλυψη του εδάφους.

Άνθη: Λίγα με ελαφρά πορφυρό χρώμα.

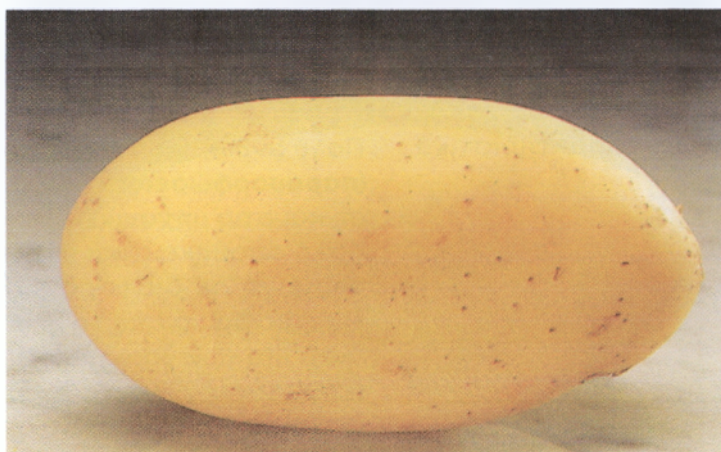
Ασθένειες: Ανθεκτική στο χρυσονηματώδη (βιότυπος Ro1 και Ro4). Μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και πολύ ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Αρκετά ανθεκτική

στην ακτινομύκωση. Πολύ καλή ανθεκτικότητα στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων και στον ιό Υ.

Πληροφορίες για τον καταναλωτή: Κατά το μαγείρεμα μένει σφιχτή με καθαρό χρώμα. Κατάλληλη για προτηγανισμένα και για τσιπς.

Γενικά χαρακτηριστικά: Πολύ ανθεκτική στην δευτερογενή αύξηση (παραμορφώσεις), στην εσωτερική κηλίδωση και στις μηχανικές βλάβες (χτυπήματα). Καλή αποθηκευτική ικανότητα. Καλή προσαρμογή σε διάφορα κλίματα. Φυτεύεται λίγο πιο αραιά από τη ΣΠΟΥΝΤΑ (δηλ. 30-35 εκατ. επί των γραμμών) γιατί έχει περισσότερους κονδύλους. Χρειάζεται κανονικά ποτίσματα και λίπανση σε δύο δόσεις (βασική και επιφανειακή). Αναβλαστάνει γρήγορα μετά από καταστροφή από παγετό. Έχει μάλλον μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για φθινοπωρινή καλλιέργεια με πολύ καλές αποδόσεις.

Mondial



Γονείς: Spunta x Ve 66-295

Ωρίμανση: μεσοπρώιμη ως μεσούσιμη (περίπου 10 μέρες πιο όσιμη από τη Σπούντα)

Κόνδυλοι: μάλλον μεγάλοι, επιμήκεις ωοειδείς, με ομοιόμορφο σχήμα, ρηχά μάτια και ελαφρά κίτρινη σάρκα και επιδερμίδα.

Απόδοση: πολύ υψηλή

Περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία: 18,5%

Φύλλωμα: δυνατό με πολύ καλή ανάπτυξη.

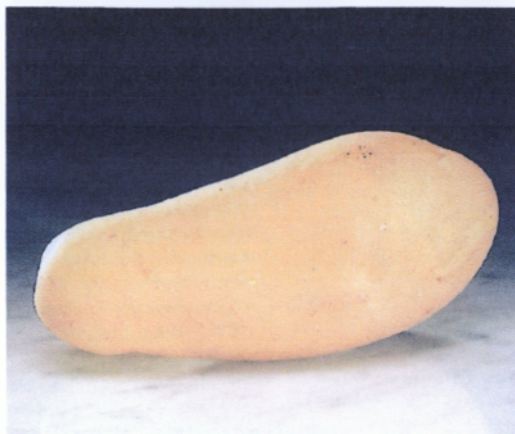
Άνθη: πολλά άσπρα

Ασθένειες: ανθεκτική στο χρυσονηματώδη (βιότυπος Ro1 και Ro2). Μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και των κονδύλων. Αρκετά ανθεκτική στην ακτινομύκωση. Ανθεκτική στον καρκίνο των κονδύλων. Καλή ανθεκτικότητα στις ιώσεις.

Πληροφορίες για τον καταναλωτή: κατά το μαγείρεμα μένει σφιχτή με καθαρό χρώμα. Κατάλληλη για προτηγανισμένη και για μικρές συσκευασίες λόγω του ομοιόμορφου σχήματος των κονδύλων.

Γενικά χαρακτηριστικά: πολύ ανθεκτική στην εσωτερική κηλίδωση (χτυπήματα). Ψηλή παραγωγή με πολύ ομοιόμορφους κονδύλους και πολύ καλή αποθηκευτική ικανότητα. Έχει ριζικό σύστημα πολύ ανεπτυγμένο και γι' αυτό χρειάζεται λιγότερο λίπασμα και ειδικότερα άζωτο. Καλή ανθεκτικότητα στην ξηρασία και στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Αναβλαστάνει γρήγορα μετά από καταστροφή από παγετό. Έχει μάλλον μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για φθινοπωρινή καλλιέργεια με εξαιρετικές αποδόσεις.

Elvira



Γονείς- Clivia x 6430/1020

Ωρίμανση: Μεσοπρώιμη προς μεσοόψιμη.

Κόνδυλοι: Επιμήκεις ωοειδείς με ρηχά μάτια και χρώμα επιδερμίδας και σάρκας κίτρινο.

Απόδοση: Πολύ ψηλή.

Περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία: Αρκετά χαμηλή.

Φύλλωμα: Γρήγορη ανάπτυξη, πολύ καλή κάλυψη του εδάφους αργότερα.

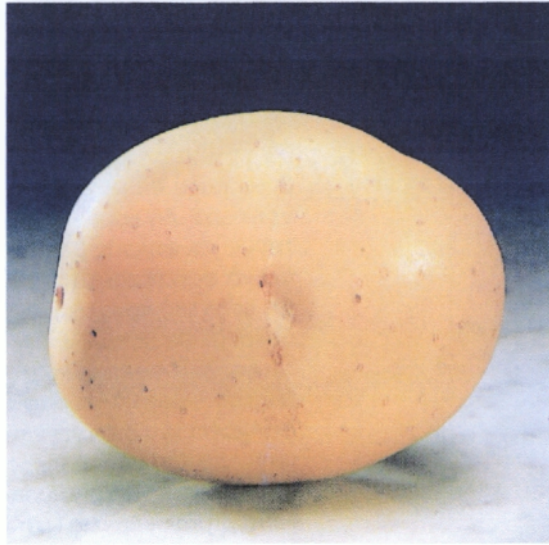
Άνθη: Σπάνια, άσπρου χρώματος.

Ασθένειες: Μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων, αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων και τον ιό Υη απρόσβλητη από τον ιό Χ και τον καρκίνο των κονδύλων. Μέτρια ευαίσθητη στην ακτινομύκωση. Ανθεκτική στο βιότυπο Α του χρυσονηματώδη.

Πληροφορίες για τον καταναλωτή: Αρκετά σφιχτή υφή, σχετικά δεν αποχρωματίζεται μετά το μαγείρεμα, τύπος Β, καλή γεύση.

Γενικά χαρακτηριστικά: Είναι πολύ παραγωγική και αναπτύσσεται γρήγορα δημιουργώντας πολλούς, χοντρούς και ψηλούς βλαστούς. Γι' αυτό πρέπει να φιντεύεται κατά 20% αραιότερα απ' ότι οι άλλες ποικιλίες, διαφορετικά οι κόνδυλοι δε θα μεγαλώσουν πολύ. Έτσι γίνεται και 20% οικονομία στο σπόρο. Προτιμά μάλλον ελαφριά χωράφια και πολύ νερό. Δεν πρέπει να διψάσει γιατί μειώνεται η παραγωγή. Έχει πολύ μικρό λήθαργο και γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη δεύτερη καλλιέργεια (φύτευση Ιούλιος - Αύγουστος), δίχως να γίνει προ βλάστηση σε θαλάμους.

Draga



Γονείς: SVP 50-2017 x MPI 19268

Ωρίμανση: Μεσοπρώιμη.

Κόνδυλοι: Μεγάλοι, με ομαλό στρογγυλό σχήμα και ομοιόμορφο μέγεθος, μάλλον ρηχά μάτια και άσπρη σάρκα.

Απόδοση: Καλή προς πολύ καλή" διαμετρείται καλά

Περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία: Πολύ χαμηλή

Φύλλωμα: Αρκετά γρήγορη ανάπτυξη, πολύ μεγάλα φύλλα, καλή ανθεκτικότητα στην ξηρασία

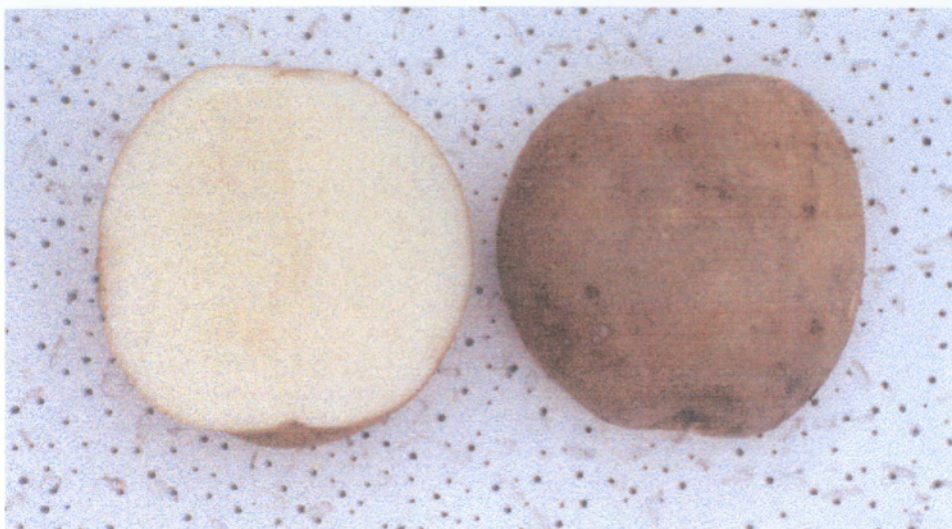
Άνθη: Σπάνια, άσπρου χρώματος

Ασθένειες: Μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Μέτρια ευαίσθητη στο καρούλιασμα των φύλλων, τον ιό Υη και Χ. Καλή ανθεκτικότητα στην ακτινομύκωση. Απρόσβλητη από τον καρκίνο των κονδύλων.

Πληροφορίες για τον καταναλωτή: Αρκετά σφιχτή υφή. Κατά το μαγείρεμα η κρεμώδης άσπρη σάρκα δεν διαλύεται ούτε αποχρωματίζεται, τύπος Β. Καλή και για βιομηχανική χρήση (τσιτς, προτηγανισμένη, πουρέ κλπ).

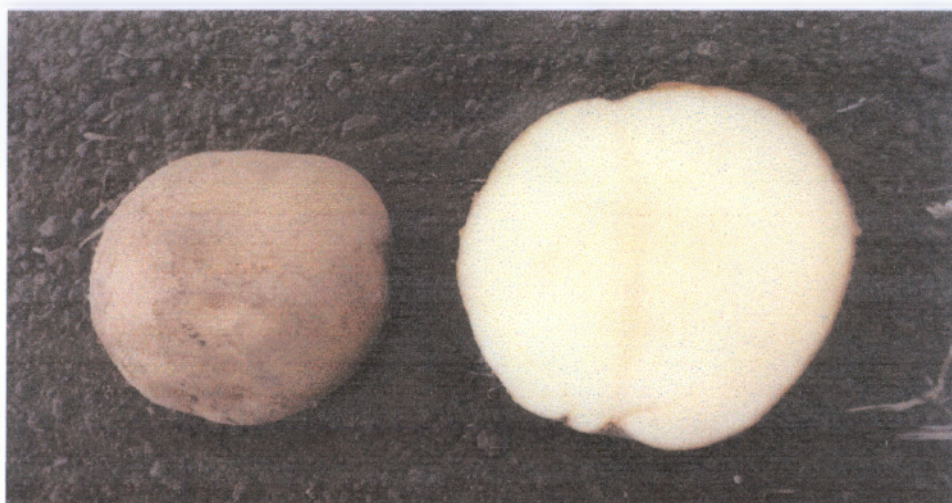
Γενικά χαρακτηριστικά: Είναι πολύ παραγωγική σε ξηρές ή υγρές συνθήκες. Οι κόνδυλοι είναι αρκετά ανθεκτικοί στις μηχανικές βλάβες που προκαλούνται κατά τη συγκομιδή και τη συσκευασία. Επίσης είναι πολύ ανθεκτικοί στη μεταφορά και αποθήκευση. Έχει μάλλον μεγάλη περίοδο λήθαργου.

Gilroy



Είναι κόνδυλοι πολύ ελκυστικοί, μεσοόψιμοι, στρογγυλοί, ομαλοί και λευκόσαρκοι. Έχουν ομοιόμορφο μέγεθος και μέτρια περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία. Είναι κατάλληλοι για τηγάνισμα και παραγωγή τσιπς. Είναι ανθεκτικοί σε ασθένειες και ιούς.

Mindy



Είναι μέσο – πρώιμος κόνδυλος, λευκόσαρκος, στρογγυλός και κατάλληλος για επεξεργασία. Είναι υβρίδιο Ολλανδικής παραγωγής. Έχει βαθιά μάτια και λεία σάρκα. Έχει αρκετά σταθερή σύσταση και χρησιμοποιείται κυρίως για τηγάνισμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ
TOMATA (*Lycopersicon esculentum*)



2. Γενικά

Το *lycopersicum Lycopersicon* είναι ο επιστημονικός όρος για την κοινή ντομάτα. Βοτανολογικά, οι ντομάτες είναι φρούτα. (εικ.2.1). Η τομάτα είναι κατά κανόνα ετήσιο λαχανικό, αρκετά διαδεδομένο και πολύ δημοφιλές. Σε διεθνή κλίμακα, η καλλιέργεια της τομάτας καταλαμβάνει την τρίτη θέση μετά την πατάτα και τη γλυκοπατάτα, ενώ στην Ελλάδα η επιτραπέζια τομάτα καταλαμβάνει τη δεύτερη σε έκταση θέση μετά την πατάτα. Η δημοτικότητα της τομάτας ποικίλλει στις διάφορες χώρες, αλλά είναι πολύ λίγες οι περιοχές της γης όπου η τομάτα δεν καλλιεργείται με κάποια από τις μορφές καλλιέργειας της.

Καλλιεργείται για τον καρπό της, ο οποίος καταναλώνεται ώριμος, νωπός, αποξηραμένος, σε άλμη, ακέραιος ή σε πολτό. Ακόμα και οι άωροι καρποί της (τοξικοί, εάν καταναλωθούν νωποί) συντηρούνται σε άλμη ή σε ξύδι. Μέχρι τον 20^ο αιώνα επικρατούσε, στις περιοχές της Μεσογείου, της Β. Ευρώπης και στην Β. Αμερική, η άποψη ότι οι τομάτες περιέχουν τοξικές ουσίες, γεγονός που εμπόδιζε την κατανάλωση της. Οι φόβοι αυτοί οφείλονται στην παρουσία δηλητηριωδών γλυκοαλκαλοιδών στα φύλλα και τους καρπούς άλλων μελλών της ίδιας οικογένειας. Αυτό ξεπεράστηκε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, και από τότε η κατανάλωση της τομάτας αυξήθηκε σημαντικά.

Η τομάτα είναι φυτό ποώδες, ετήσιο, διετεές, και σπάνια πολυετές. Σε συνθήκες υπαίθριας καλλιέργειας στις χώρες της Μεσογείου ή θερμοκηπιακών εκμεταλλεύσεων το φυτό είναι μονοετές.

Το σπορόφυτο της τομάτας φέρει πασσαλώδες ριζικό σύστημα αποτελούμενο από την κεντρική ρίζα, ριζίδια και αρκετές δευτερεύουσες ρίζες. Σε συνθήκες θερμοκηπιακών καλλιεργειών όπου το φυτό υφίσταται μία ή περισσότερες μεταφυτεύσεις, η κεντρική ρίζα καταστρέφεται, ενώ, παράλληλα αναπτύσσονται με ευκολία πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες. Έτσι το ριζικό σύστημα παίρνει "θυσανώδη" μορφή. Αυτό διευκολύνεται και από το γεγονός ότι δευτερεύουσες ή επιμήκειες ρίζες αναφύονται ακόμα και από το κάτω μέρος (λαιμός) του βλαστού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, ιδιαίτερα όταν αυτό καλυφθεί με έδαφος ή άλλο υπόστρωμα. Στην περίπτωση που παρατηρηθούν εναέριες ρίζες λίγο πάνω από το λαιμό τότε υπάρχει το ενδεχόμενο αυτό να οφείλεται σε προβληματική κατάσταση των ριζών, όπως για παράδειγμα σήψη ριζών, ασφυξία λόγω υπερβολικής υγρασίας ή συμπίεσης του εδάφους.

Ο κεντρικός βλαστός είναι προέκταση του εμβρυικού άξονα (αρχέφυτρο), και καθίσταται ορατός με γυμνό μάτι ως εκφυόμενος από την κορυφή του σπορόφυτου, ανάμεσα από τα κοτυληδονόφυλλα. Ο βλαστός αμέσως κάτω από την κορυφή είναι τρυφερός, χυμώδης και εύθραυστος και σε όλο το μήκος του φέρει χνούδι χρώματος τεφροπράσινο. Βλαστός με κενό στο εσωτερικό του συνιστά μη φυσιολογική κατάσταση, που εκτός των άλλων αιτιών πιθανόν να οφείλεται και σε προσβολή από βακτήρια.



(εικ. 2.1 καρπός τομάτας)
(Πηγή: www.teilar.gr)



(εικ. 2.2 καλλιέργεια τομάτας σε θερμοκήπιο)
(Πηγή: www.teilar.gr)

τα φύλλα είναι σύνθετα, ακανόνιστα πτεροσχιδή. Κάθε φύλλο, ανάλογα με την ποικιλία έχει 3-5 ζεύγη φυλλαρίων και καταλήγει σε ένα φυλλάριο στην κορυφή. Ο αριθμός των ζευγών των φυλλαρίων εκτός από την ποικιλία, επηρεάζεται και από τη θέση του φύλλου πάνω στο βλαστό. Το μέγεθος των φύλλων, είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα της κάθε ποικιλίας και συνήθως οι μεγαλόκαρπες έχουν πιο μακριά και φαρδιά φύλλα, απ' ότι οι μικρόκαρπες. Το χρώμα είναι βαθύ σταχτοπράσινο στην πάνω επιφάνεια, ενώ ελαιώδες ανοιχτό πράσινο το χρώμα της κάτω επιφάνειας. Η διάταξη των φύλλων είναι ελικοειδής, αριστερόστροφη ή δεξιόστροφη.

Οι λόγοι που καθιστούν την τομάτα δημοφιλές λαχανικό είναι αρκετοί και σημαντικοί. Οι σπουδαιότεροι είναι ότι εφοδιάζει τον ανθρώπινο οργανισμό με βιταμίνες, και ιδίως τη βιταμίνη C, έχει ελκυστικό χρώμα και ιδιαίτερο άρωμα, γεγονός που την καθιστά αρεστή στη διατροφή. Ποικιλίες της έχουν εγκλιματιστεί σε ένα εύρος τύπων εδάφους και κλίματος, αν και πρέπει να τονιστεί ότι το φυτό απαιτεί θερμό κλίμα και εδάφη με καλή στράγγιση. Σήμερα η καλλιέργεια της τομάτας εκτείνεται από τις τροπικές περιοχές μέχρι και μερικές μοίρες από τον αρκτικό κύκλο και στις μεν περιοχές όπου η διάρκεια της θερμής περιόδου το επιτρέπει, η τομάτα καλλιεργείται στο ύπαιθρο, ενώ σε άλλες περιοχές και σε περιόδους "εκτός εποχής" καλλιεργείται σε θερμοκήπια και σε άλλες κατασκευές υπό προστασία. Η μορφή καλλιέργειας της τομάτας (εικ.2.2) ποικίλλει από την εκτατική, έως την εντατική μορφή (Ολύμπιος, 2001).

2.1 Διατροφική αξία της τομάτας

Ο καρπός της τομάτας θεωρείται άριστη τροφή. Η υψηλή διατροφική αξία της, οφείλεται στην μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνες A, B1, B2, C και D, κυρίως όμως, A και C και άλατα, προπαντός, σιδήρου, ασβεστίου, φωσφόρου, καλίου, ιωδίου, νατρίου, μαγνησίου (Κομνάκος, 2000). Είναι φτωχό σε θερμίδες και γι' αυτό δε συντελεί στην παχυσαρκία, καθώς και το γεγονός ότι η ντομάτα δεν περιέχει χοληστερόλη. Πρόσφατες επιστημονικές έρευνες αναφέρουν ότι η κατανάλωση βρασμένης ντομάτας μειώνει την πιθανότητα προσβολής από καρδιακά νοσήματα συνδεδεμένα με την χοληστερόλη καθώς και βοηθά στην πρόληψη διαφόρων ειδών καρκίνου γιατί κατά το βράσιμο απελευθερώνεται από τον φλοιό της λυκοπένιο, ένα καροτενοειδές με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση (Ολύμπιος, 2001).

2.2 Στόχος της βελτίωσης του φυτού

Η εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων γενετικής βελτίωσης, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ποικιλιών και υβριδίων, κατάλληλων για ποικίλες συνθήκες (τροπικές, υποτροπικές, ψυχρές) και σκοπούς (νωπή κατανάλωση, μεταποίηση, για καλλιέργεια στην ύπαιθρο, στα θερμοκήπια κ.λπ). Λόγω μάλιστα του μεγάλου αριθμού των ποικιλιών και υβριδίων που παράγονται σε σύντομο χρονικό διάστημα, η αντικατάσταση των ποικιλιών και υβριδίων με νέα, γίνεται με ιδιαίτερα γρήγορους ρυθμούς.

Στόχος, των βελτιωτών, είναι η γενετικά ελεγχόμενη ανάπτυξη (determinate), η βελτίωση της αντοχής του καρπού στις μεταχειρίσεις και στην αποθήκευση, η πρωιμότητα στην παραγωγή, η δυνατότητα καρπόδεσης σε αντίξοες συνθήκες, η αντοχή στους εχθρούς και τις ασθένειες και η δημιουργία υβριδίων, των οποίων οι καρποί έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής μετά τη συγκομιδή. Οι καλλιέργειες των υβριδίων αυτών στο θερμοκήπιο, έχει επεκταθεί σε πολλές χώρες της Μεσογείου, γιατί διευκολύνεται η μεταφορά των καρπών, χωρίς προβλήματα σε αγορές που βρίσκονται σε μακρινές αποστάσεις. Η μεγάλη διάρκεια ζωής, έχει εξασφαλιστεί με την ενσωμάτωση στις καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβριδίων γόνων ανωριμότητας. Η ποιότητα των παραγόμενων καρπών, έχει άριστα χαρακτηριστικά, όσο αναφορά το σχήμα, το χρώμα, τη συνεκτικότητα, την ομοιομορφία, εν τούτοις, υστερεί όσον αφορά τη γεύση, το άρωμα και γενικά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Καταβάλλονται, όμως, προσπάθειες από τους βελτιωτές να επιλεγούν υβρίδια με βελτιωμένα και αυτά τα χαρακτηριστικά (Ολύμπιος, 2001).

2.3 Καταγωγή – Εξάπλωση – Ταξινόμηση

2.3.1 Καταγωγή και Εξάπλωση της τομάτας

Η τομάτα και τα στενά συγγενικά της είδη, έχουν το κέντρο καταγωγής τους σε μια ορεινή περιοχή των Άνδεων μεταξύ Περού, Ισημερινού και Χιλής. Καλλιέργεια της τομάτας εκτός του κέντρου καταγωγής της φαίνεται ότι για πρώτη φορά έλαβε χώρα στους αρχαίους πολιτισμούς του Μεξικού. Το όνομα *tomato* προέρχεται από τη Μεξικανική διάλεκτο *Nahuatl* και παραλλαγές αυτού του ονόματος έχουν συνοδεύσει την εξάπλωση καλλιέργειας της τομάτας σε όλο τον κόσμο (Tigchelaar, 1991). Στην Ευρώπη έγινε γνωστή από το 16^ο αιώνα, ενώ η χρήση της στη διατροφή του ανθρώπου άρχισε από το 18^ο αιώνα. Μέχρι τότε καλλιεργούνταν μόνο ως καλλωπιστικό, επειδή θεωρούνταν επιβλαβής στην ανθρώπινη υγεία. Στην Ελλάδα εισήχθη το 1818 και σήμερα η καλλιέργεια της έχει καταλάβει δεσπόζουσα θέση μεταξύ των κηπευτικών (Βακαλουνάκης, 2004).

Η τομάτα, είναι ένα από τα 8 – 10 πολύ συγγενικά είδη του γένους *Lycopersicon*, το οποίο ξεχωρίζει από το πολύ συγγενικό του είδος *Solanum* (πιθανός πρόγονος), από τα χαρακτηριστικά διάρρηξης ανθών και απελευθέρωση της γύρης. Όλα τα είδη είναι ενδογενή φυτά της ΝΑ Αμερικής. Η άγρια μορφή της τομάτας *L. esculentum* var *cerasiforme*, έχει βρεθεί επίσης και στο Μεξικό, στην Κεντρική Αμερική και άλλες περιοχές της Ν. Αμερικής. Αν και αρχικά επικρατούσε η άποψη ότι χώρα καταγωγής της τομάτας είναι το Περού, σήμερα, με τις πληροφορίες (ιστορικές, αρχαιολογικές, εθνοβοτανικές), που έδωσε ο Jenkins (1948), γίνεται δεκτό ότι καταγωγή της καλλιεργούμενης τομάτας είναι το Μεξικό και μάλιστα η περιοχή *Vera Cruz-Puebla*, απ' όπου αρχικά μεταφέρθηκε τον 16^ο αιώνα στην Ευρώπη και στη συνέχεια διασκορπίστηκε σε αρκετές περιοχές της γης. Στην Ελλάδα η εισαγωγή της έγινε αρχικά στην Αθήνα περίπου το 1818. Όποια και αν είναι η γεωγραφική καταγωγή της τομάτας, είναι σήμερα γενικά αποδεκτό, ότι άμεσος πρόγονος της καλλιεργούμενης τομάτας είναι η var. *cerasiforme* και με μοναδικό ίσως άλλο διεκδικητή (πρόγονο) την *L. pimpinellifolium*, που είναι πιθανόν να είναι μάλλον παραπροϊόν, παρά μέλος της γενετικής σειράς.

Το *Lycopersicon esculentum* και οι στενοί συγγενείς, είναι γενικά αυτογονιμοποιούμενα είδη. Όπως αναφέρει ο Rick (1950), σταυρογονιμοποιούνται σε περιοχές που αυτοφύονται και μερικές υποτροπικές περιοχές, αλλά σε άλλα μέρη αυτογονιμοποιούνται πλήρως. Αντίθετα, τα άλλα είδη του γένους *Lycopersicon* είναι αυτόστειρα, και επομένως σταυρογονιμοποιούνται πλήρως με διάφορα είδη μελισσών.

2.3.2 Ταξινόμηση

Η καλλιεργούμενη τομάτα, ταξινομείται στο γένος *Lycopersicon* της οικογένειας *Solanaceae* (Nightshade Family). Στην οικογένεια αυτή ανήκουν αρκετά είδη καλλιεργούμενων φυτών με μεγάλη οικονομική σημασία, όπως η πατάτα, η μελιτζάνα, η πιπεριά και ο καπνός. Η καλλιεργούμενη τομάτα, αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία, κυρίως με το επιστημονικό όνομα *Lycopersicon esculentum* Mill, παρότι και άλλα ονόματα, όπως *Solanum lycopersicon* L. και *L. Lycopersicon*, χρησιμοποιούνται (Tigchelaar, 1991). Ο Rick με βάση τη συγγένεια των ειδών διαίρεσε το γένος *Lycopersicon* σε δυο ομάδες: (α) στην ομάδα του *L. esculentum* και (β) στην ομάδα του *L. peruvianum* (L) Mill. Η ομάδα του *L. esculentum* περιλαμβάνει έξι είδη, στα οποία οι στήμονες ενώνονται μεταξύ τους έτσι ώστε οι ανθήρες να σχηματίζουν έναν προστατευτικό κώνο γύρω από το στέλεχος.

Τα μέλη της ομάδας αυτής, διασταυρώνονται εύκολα με την καλλιεργούμενη τομάτα και για το λόγο αυτό έχουν χρησιμοποιηθεί στα προγράμματα φυτοπαθοβελτίωσης ως κύριες πηγές άντλησης γονιδίων αντοχής διαφόρων παρασίτων (Tigchelaar, 1991). Αντίθετα, η ομάδα του *L. peruvianum* που περιλαμβάνει μόνο δυο είδη. Χαρακτηρίζεται από μεγάλη δυσκολία διασταύρωσης

Η παραπάνω διαίρεση του γένους *Lycopersicon* διαφέρει από άλλες παλαιότερες ταξινομήσεις, όπου η διαίρεση σε ομάδες ειδών βασιζόταν στις διαφορές στο χρώμα των καρπών (Tigchelaar, 1991).

Το άγριο είδος *L. pennellii* (Corr) D'arcy, το οποίο συναντάται σε ορισμένες περιοχές του Περού, προκαλεί περαιτέρω πολυπλοκότητα στην ταξινόμηση του γένους *Lycopersicon*. Το είδος αυτό είχε αρχικά ταξινομηθεί στο γένος *Solanum*, αλλά από νεότερες μελέτες φαίνεται ότι μάλλον παρουσιάζει μεγαλύτερη συγγένεια προς τα μέλη της ομάδας *L. esculentum* (Tigchelaar, 1991).

2.4 Αναπαραγωγικό σύστημα του φυτού

2.4.1 Μορφολογία του άνθους

Τα άνθη της τομάτας (εικ.2.3) είναι ερμαφρόδιτα και διατεταγμένα σε ομάδες των τεσσάρων και πλέον επί ταξιανθιών απλών, διχαλωτών ή διακλαδιζόμενων. Οι ταξιανθίες εμφανίζονται κανονικά στο βλαστό, σε αντισυμμετρική θέση από τα φύλλα, με συχνότητα μια σε κάθε τρία γόνατα. Η πρώτη ταξιανθία βρίσκεται μεταξύ τρίτου και έκτου γόνατος. Κάθε άνθος, αποτελείται από κάλυκα δερματώδη συστέπαλο με πέντε έως δέκα σέπαλα, που έχουν πράσινο χρώμα. Μέσα στον κάλυκα υπάρχει συμπέταλη κυλινδρική στεφάνη με πέντε κίτρινα πέταλα ή και περισσότερα, τα οποία πέφτουν μετά τη γονιμοποίηση (Γούλη – Κούτσικα, 1986). Οι στήμονες μπορεί να είναι 5 ή περισσότεροι, όπου στη βάση τους είναι ενωμένοι με τη στεφάνη και αποτελούνται από βραχέα νήματα και επιμηκυμένους ανθήρες, οι οποίοι ενώνονται μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν έναν κώνο γύρω από το στύλο.

Ο ύπερος αποτελείται από πολύχωρη ωοθήκη με πολλά ωάρια, και από τον στύλο, ο οποίος ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες που τον επηρεάζουν, μπορεί να είναι κοντός και το στίγμα του να εγκλωβίζεται από τον κώνο των ανθίρων. Η ωοθήκη (δίχωρη ή τετράχωρη), βρίσκεται στη βάση του σωλήνα που σχηματίζουν οι στήμονες, επιμηκύνεται σε ένα μακρύ και λεπτό στύλο που καταλήγει στο στίγμα. Υπάρχουν ορισμένες φορές, και άνθη με σύνθετο περιάνθιο και παραμορφωμένη ωοθήκη. Στις περιπτώσεις αυτές οι στήμονες συνήθως δεν καλύπτουν το στύλο (Atherton & Harris, 1994).

Η δομή του άνθους της τομάτας είναι έτσι, ώστε ο στύλος και το στίγμα, να περικλείονται συνήθως μέσα στον κώνο που σχηματίζουν οι ανθήρες και έτσι κανόνας είναι η αυτογονιμοποίηση, που το ποσοστό της φτάνει το 95 – 100%. Αντίθετα, μερικά είδη, ιδιαίτερα τα αυτοασυμβίβαστα, γονιμοποιούνται από διάφορα είδη μελισσών (Rick, 1950)



(εικ. 2.3 τυπικό άνθος τομάτας)
(Πηγή: www.hort.cornell.edu)

2.4.2 Παραγωγή και διασπορά της γύρης

Η παραγωγή της γύρης αποτελεί μία από τις βασικές λειτουργίες στα φυτά. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει τόσο ο αριθμός των γυρεόκοκκων, που θα παραχθούν, όσο και η ζωτικότητα τους. Η γέννηση των μικροσπορίων (γυρεόκοκκων), αρχίζει αμέσως μετά την έναρξη του σχηματισμού των ανθέων. Η πρώτη μείωση των μητρικών κυττάρων λαμβάνει χώρα 9 περίπου ημέρες πριν την άνθηση (άνοιγμα ανθέων), όταν ο ανθήρας έχει αποκτήσει το 1/3 του τελικού του μεγέθους και η γύρη σχηματίζεται 7 ημέρες πριν την άνθηση, οπότε η ωρίμανση της αρχίζει 4 ημέρες αργότερα. Θερμοκρασία 20 – 21° C, θεωρείται άριστη για την παραγωγή της γύρης.

Μειωμένη παραγωγή γύρης παρατηρείται σε θερμοκρασίες 40° C, κατά τη φάση της μείωσης, σε θερμοκρασία 10° C μετά τη φάση της μείωσης, σε περιπτώσεις τροφопενίας αζώτου και μειωμένης τροφοδοσίας των ανθέων με προϊόντα φωτοσύνθεσης.

Η ζωτικότητα της γύρης μειώνεται σε ακραίες συνθήκες, γεγονός, το οποίο επηρεάζει αρνητικά και τη βλάστηση του γυρεοσωλήνα. Ο παραγόμενος δυναμικός αριθμός γυρεόκοκκων καθορίζεται γενετικά και η ιδιότητα αυτή κληρονομείται (Κανάκης, 2002).

Με τη διάρρηξη του ανθήρα αρκετές εκατοντάδες γυρεόκοκκοι απελευθερώνονται στον αέρα, έτοιμοι να επικαθήσουν στο ώριμο στίγμα (Hayward, 1938). Στη διάρρηξη βοηθάει η υγροσκοπική ικανότητα του ενδοθηκίου το οποίο με τις δυνάμεις απορρόφησης της υγρασίας από την επιδερμίδα του ανθήρα αναγκάζει τη λεπτή περιοχή της επιδερμίδας να διαρραγεί (σπάσει).

Η αδυναμία μερικών ανθέρων να διαρραγούν, ακόμη και όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι οι ανθήρες αυτοί δεν έχουν λεπτή (αδύνατη) περιοχή στην επιδερμίδα τους. Στη διάχυση της γύρης η θερμοκρασία παίζει σημαντικό ρόλο.

2.4.3 Ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα

Η βλάστηση της γύρης είναι φαινόμενο που επηρεάζεται από τη θερμοκρασία. Έτσι, για να βλαστήσει η γύρη απαιτούνται 1 ώρα στους 25° C, 5 ώρες στους 10° C ή 20 ώρες στους 5° C. Ο βαθμός βλάστησης, ως ποσοστό του αριθμού γυρεόκοκκων, μειώνεται σημαντικά, σε θερμοκρασίες εκτός των ορίων. Ο ρυθμός ανάπτυξης του γυρεοσωλήνα, αυξάνει ταυτόχρονα με την αύξηση της θερμοκρασίας από τους 10° C στους 35° C και μειώνεται έξω από αυτά τα όρια.

Η βλάστηση της γύρης, στην τομάτα, είναι βραδεία διαδικασία και ο χρόνος που απαιτείται από την προσκόλληση της γύρης στο στίγμα, μέχρι που ο γυρεοσωλήνας να φθάσει στον ύπερο και γονιμοποιήσει τα ωάρια είναι περίπου 48 ώρες (εικ. 2.4). Έτσι, από το άνοιγμα του άνθους μέχρι τη γονιμοποίηση (καρπόδεση), απαιτούνται 3-4 ημέρες. Χάρη στη βραδεία ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα, υπάρχει η πιθανότητα πολλά ωάρια, να εκφυλιστούν πριν φθάσει σε αυτά. Η διεύδυση του γυρεοσωλήνα μέσα στο στυλό επηρεάζεται από τη δεκτικότητα του στίγματος.



(εικ.2.4 κινηματογραφήσεις σε πρώτο πλάνο της γύρης της τομάτας)

(Πηγή: www.pollinator.com)

2.4.4 Γονιμοποίηση και άνθηση

Με τον όρο γονιμοποίηση, εννοείται η σύντηξη των πυρήνων του γυρεόκοκκου και του ωαρίου για την παραγωγή σπόρου. Η γονιμοποίηση, είναι απαρχή της καρπόδεσης. Από τη στιγμή που ο γυρεοσωλήνας, φθάσει στο ωάριο, η γονιμοποίηση θα λάβει χώρα, εκτός αν το ωάριο έχει εκφυλιστεί νωρίτερα, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που ενδεχομένως να επικράτησαν εννέα μέρες πριν την άνθηση, στη φάση δηλαδή της διαίρεσης του μητρικού κυττάρου του μεγασπορίου. Η γονιμοποίηση δεν επηρεάζεται από τις συνθήκες του θερμοκηπίου, αν και το ενδοσπέρμιο μπορεί να εκφυλιστεί σε υψηλές θερμοκρασίες στο διάστημα των 24 και 96 ωρών μετά την επικονίαση.

Η άνθηση ξεκινά από το κέντρο κάθε ταξιανθίας με ένα ή δύο νέα άνθη την ημέρα (Κανάκης, 2000). Πραγματοποιείται, πριν τελειώσει η άνθηση της προηγούμενης, έτσι ώστε άνθη όλων των

σταδίων να υπάρχουν σε κάθε βραχίονα. Η έναρξη εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Φτάνει τη μεγαλύτερη αναλογία αργά το πρωί και είναι ανεξάρτητη από τη φωτοπερίοδο.

Ο Wittwer (1963) παρατήρησε ότι σε περίοδο 9 ωρών εμφανίζονται νωρίτερα κατά 3 ημέρες, οι ταξιανθίες. Αντίθετα οι Aung και Austin (1971), παρατήρησαν πρώιμη άνθηση σε μακρά φωτοπερίοδο. Συμπερασματικά, δε μπορεί να λεχθεί ότι η φωτοπερίοδος είναι αναχαιτιστικός παράγοντας της άνθησης. Μετά την έναρξή της, η άνθηση συνεχίζεται ασταμάτητα, εκτός αν το φυτό δε μπορεί να φέρει το μεγάλο φορτίο των καρπών. Συνήθως, ανθόρροια συμβαίνει σε χαμηλά επίπεδα φωτός, σε μέση θερμοκρασία νύχτας κάτω από 13° C ή πάνω από 21° C και μέγιστη θερμοκρασία ημέρας 40° C, ιδιαίτερα αν συμβεί ξαφνικά μετά από μία περίοδο δροσερών ημερών.

Η διάρκεια ζωής κάθε άνθους ποικίλει ανάλογα με το περιβάλλον, από μια ημέρα σε ζεστό καιρό και χαμηλή σχετική υγρασία αέρα και εδάφους, μέχρι μια εβδομάδα στις δροσερές, υγρές συνθήκες του θερμοκηπίου (Γουλή – Κούτσικα, 1986).

2.4.5 Τεχνική των διασταυρώσεων

Η εκτέλεση της τεχνητής διασταύρωσης στην τομάτα είναι εύκολη και το ποσοστό επιτυχίας της, μπορεί να είναι ικανοποιητικό. Αυτό οφείλεται στο ότι τα άνθη της είναι μεγάλα (δεν υπάρχει πρόβλημα στην αποστημόνωση) και ο κατάλληλος χρόνος για επικονίαση δεν είναι περιορισμένος. Επίσης μετά από κάθε επικονίαση παράγεται αρκετός υβριδισμένος σπόρος.

Το πρώτο στάδιο που ακολουθείται κατά την εφαρμογή της τεχνητής διασταύρωσης είναι η αποστημόνωση. Όταν πρόκειται να διασταυρωθούν δυο ποικιλίες, το πρώτο πράγμα που πρέπει να γίνει, είναι να εμποδιστεί η αυτογονιμοποίηση στο μητρικό φυτό. Αυτό σημαίνει ότι από κάθε άνθος που θα χρησιμεύσει για την παραγωγή σπόρου, πρέπει να απομακρυνθούν οι στήμονες προτού ελευθερωθεί η γύρη. Η ελευθέρωση της γύρης, γίνεται όταν οι στήμονες έχουν περάσει το πρασινοκίτρινο στάδιο. Επίσης αφαιρούνται όλα τα άνθη με κίτρινους στήμονες γιατί μπορεί ήδη να έχουν αυτογονιμοποιηθεί. Η απομάκρυνση των στήμονων πρέπει να γίνεται όταν τα άνθη είναι ακόμα κλειστά με μήκος 1/3 της ίντσας (8,5mm) και τα πέταλα έχουν χρώμα ασπροκίτρινο.

Συνήθως, για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται μία λαβίδα που προηγουμένως αποστειρώνεται σε αλκοόλη. Με τη βοήθεια της λαβίδας, χωρίζονται προσεκτικά τα πέταλα για να πλησιάσουμε τους στήμονες. Στη συνέχεια, ο σωλήνας που σχηματίζουν οι στήμονες, κάμπτεται προς τα κάτω με τη βοήθεια της λαβίδας, ώστε να αποχωριστούν αυτοί μεταξύ τους και να γίνει εύκολα η απομάκρυνση τους (εικ.2.5). Στο στάδιο αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην καταστραφεί, η ωοθήκη, ο στύλος και το στίγμα. Για την αποστημόνωση είναι προτιμότερο να μην αφαιρούνται τα πέταλα, αν και δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι προκαλείται ζημιά με την αφαίρεση τους.

Ένας δεύτερος τρόπος αποστημόνωσης που εφαρμόζεται, διαφέρει μόνο στο σημείο της αφαίρεσης των πετάλων. Δηλαδή, αφαιρούνται πρώτα τα πέταλα και στη συνέχεια απομακρύνονται οι στήμονες πολύ πιο εύκολα. Τα αποστημονωμένα άνθη καλύπτονται με σακουλάκι για να αποφευχθεί το ενδεχόμενο γονιμοποίησης με ξένη γύρη. Η ίδια κάλυψη γίνεται και στα άνθη επικονιαστές τον ίδιο χρόνο που γίνεται και στα αποστημονωμένα. Η αποστημόνωση δεν πρέπει να γίνεται σε πολύ μικρά μπουμπούκια, γιατί θα καταστραφεί το θηλυκό τμήμα του άνθους. Όταν γίνεται στο άνθος του φυτού κάθε δεύτερη ημέρα, δεν πρόκειται να βρεθούν υπερώριμα άνθη. Συνήθως αποστημονώνονται 2-3 άνθη της βάσης σε κάθε ταξιανθία και 8 – 10 σε κάθε φυτό. Επιπλέον, αναφέρεται ότι ένας ακόμα τρόπος αποστημόνωσης, αποτελεί και η θανάτωση της γύρης. Σκοπός της προσέγγισης αυτής, είναι να καταστήσει τη γύρη άγονη, χωρίς όμως να τραυματιστούν τα άνθη. Για να εφαρμοστεί αυτό, χρησιμοποιείται μεταχείριση των ανθέων με υψηλή θερμοκρασία, με ψύχος ή τέλος εμβλαπτίζοντας τα άνθη για κάποιο χρονικό διάστημα σε αλκοόλη (Ξυνιάς, 2004).



(εικ.2.5 αποστημόνωση άνθους τομάτας με λαβίδα

(Πηγή: www.avrdc.org/LC/tomato/hybrid/08emascp1.html)

Για να αποφευχθεί η αποστημόνωση και ο κίνδυνος της αυτογονιμοποίησης χρησιμοποιούνται πολλά είδη ανδρόστειρων μεταλλάξεων. Όλες οι μεταλλάξεις που αναφέρονται οφείλονται σε υποτελή γονίδια. Πλήρης έλεγχος της κυτοπλασματικής ανδροστεριότητας δεν έχει αναφερθεί ακόμη. Με την ανδροστεριότητα, οι ανθίρες δεν παράγουν λειτουργική γύρη. Αναφέρονται τουλάχιστον 44 μεταλλάξεις στις διάφορες ποικιλίες (Clayberg κ.α)(Rick, 1950). Επίσης υπάρχουν μεταλλάξεις που δεν επιτρέπουν το σχηματισμό στημόνων. Με τα λειτουργικά ανδρόστειρα (functional male sterile) οι ανθίρες περιέχουν βιώσιμη γύρη, αλλά παρουσιάζουν ελάττωμα στην ανατομία, που εμποδίζει την απελευθέρωσή της (Larson & Paur, 1948).

Το επόμενο στάδιο που ακολουθείται, είναι η συλλογή της γύρης. Η γύρη μπορεί να συλλεγεί επιτόπου από τα ώριμα άνθη, είτε πιέζοντας μέσα σε γυαλί ρολογιού την κορυφή του σωλήνα που σχηματίζουν οι στήμονες, είτε χρησιμοποιώντας έναν κινούμενο δονητή (Cottrell – Dormer, 1945) ή έναν συνδυασμό δονητή και μπαταρίας (Martin, 1960). Στην πρώτη περίπτωση, η γύρη όταν είναι ώριμη ελευθερώνεται εύκολα και αν χρησιμοποιηθεί ένα μαύρο πλαστικό κουτάκι, διακρίνεται περισσότερο. Στη δεύτερη περίπτωση, με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται μεγαλύτερη συγκέντρωση ποσότητας γύρης και χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή υβριδισμένου σπόρου σε μεγάλη κλίμακα. Προτιμότερο όμως, είναι να συλλέξει κανείς τα άνθη την ημέρα της άνθησης (εικ. 2.6) και να τα μεταφέρει σε κατάλληλο μέρος, όπου διατηρούνται σε υγρό περιβάλλον και σε θερμοκρασία 10° C. Την επόμενη ημέρα, φυγοκεντρούνται οι ανθίρες ή υπόκεινται στην ενέργεια ενός δονητή. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει τη συγκέντρωση μεγάλης ποσότητας γύρης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμέσως ή να διατηρηθεί σε κατάλληλες συνθήκες μέχρι τη στιγμή της επικονίασης (Γουλή & Κούτσικα, 1986). Η επικονίαση πραγματοποιείται, είτε την ίδια ημέρα με την αποστημόνωση ή το αργότερο 24 – 48 ώρες μετά απ' αυτή. Μπορεί να λάβει χώρα, με ποικίλους τρόπους, βασική όμως προϋπόθεση, είναι προηγουμένως να αφαιρεθεί το σακουλάκι με το οποίο είναι καλυμμένο το αποστημονωμένο άνθος. Η διαδικασία της επικονίασης, μπορεί να εφαρμοστεί, συστρέφοντας με την αναγκαία προσοχή τους στήμονες του άνθους επικονιαστή, πάνω στο στίγμα ή τοποθετώντας ολόκληρο το άνθος επικονιαστή πάνω στο αποστημονωμένο.

Επιπλέον, παίρνοντας μ' ένα πινελάκι, με πολύ λεπτές τρίχες, τη γύρη από το μέρος όπου είναι συγκεντρωμένη και περνώντας αυτό πάνω από το στίγμα, ελευθερώνεται η γύρη. Επίσης, εμβαπτίζοντας ολόκληρο το στίγμα μέσα στο γυαλί ρολογιού όπου βρίσκεται συγκεντρωμένη η γύρη. Και τέλος, χρησιμοποιώντας ένα γυάλινο σωλήνα ή κατάλληλες φιάλες με κεκαμένο στόμιο. Στο μακρύ μέρος αυτών, τοποθετείται η γύρη, η οποία μπορεί να διευκολυνθεί στην κάθοδο, από ένα κομμάτι βαμβακιού που προοδευτικά σπρώχνεται προς τα κάτω. Το στίγμα πλησιάζει ή εισχωρεί, μέσα στο στόμιο όπου θα γεμίσει με γύρη. Με τη μέθοδο αυτή αποφεύγεται σε μεγάλο

βαθμό η διασπορά της γύρης, που δύσκολα αποφεύγεται με τις μεθόδους που περιγράφηκαν, ιδίως όταν φυσάει.

Τόσοι οι σωλήνες, όσο και οι φιάλες που είναι γεμάτες με γύρη, μπορούν να διατηρηθούν κάτω από κατάλληλες συνθήκες, μέχρι τη στιγμή της χρησιμοποίησής τους.



(εικ.2.6 συλλογή ανθέων για επικονίαση)

(Πηγή: www.avrdc.org/LC/tomato/hybrid/09pollen.html)

Μετά την τοποθέτηση της γύρης πάνω στο στίγμα, ο Fink διαπίστωσε ότι απαιτούνται 12 ώρες για να διασχίσει το στυλό, ενώ ο Smith παρατήρησε ότι απαιτούνται τουλάχιστον 50 ώρες, όπως αναφέρεται από τον Rick (1980).

Μετά την επικονίαση με οποιονδήποτε τρόπο και αν πραγματοποιηθεί αυτή, καλύπτεται το άνθος και προσδένεται μια ετικέτα με τα στοιχεία της διασταύρωσης και την ημερομηνία πραγματοποίησής της. Περίπου μια βδομάδα μετά την επικονίαση αφαιρείται το σακουλάκι.

Όταν οι γονείς είναι γόνιμοι και οι συνθήκες ανάπτυξης καλές, το ποσοστό επιτυχίας των διασταυρώσεων ξεπερνά το 50% (Γουλή & Κούτσικα, 1986).

2.4.6 Παράγοντες που επηρεάζουν τις τεχνητές διασταυρώσεις

Για να γίνουν επιτυχημένες διασταυρώσεις, απαραίτητα πρέπει να πληρούνται βασικές προϋποθέσεις. Η επιτυχία της τεχνητής διασταύρωσης, εξαρτάται τόσο από τη βιωσιμότητα της γύρης και τη διαθεσιμότητα αυτής, όταν το στίγμα είναι υποδεκτικό όσο και από τη διάρκεια υποδεκτικότητας του στίγματος.

Η τομάτα, τυπικό φυτό της οικογένειας Solanaceae, παράγει γύρη που διατηρεί τη βιωσιμότητά της, για αρκετές εβδομάδες κάτω από ξηρές συνθήκες περιβάλλοντος. Εάν αποθηκευτεί στους 0° C μέχρι 5° C, μπορεί να παραμείνει βιώσιμη μέχρι και έξι εβδομάδες (McGuire, 1952). Η γύρη ελευθερώνεται είτε μόλις αρχίσει η άνθηση ή λίγο μετά και εκτός από την περίπτωση της υπερβολικής δραστηριότητας των εντόμων (Rick, 1950) συνεχίζει για όλη τη διάρκεια της ζωής του άνθους. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής, ελευθερώνεται από τις 9 π.μ. μέχρι τις 3 μ.μ. , γι' αυτό και οι ώρες αυτές είναι οι πλέον κατάλληλες για επικονίαση. Το στίγμα παραμένει υποδεκτικό μέχρι λίγο πριν να μαραθεί το άνθος. Η υποδεκτικότητά του μια μέρα πριν την άνθηση, διευκολύνει την τεχνητή επικονίαση, γιατί επιτρέπει την αποστημόνωση και επικονίαση την ίδια μέρα.

Η επιτυχία των διασταυρώσεων εξαρτάται επίσης από τη θερμοκρασία, την ηλιοφάνεια και τη σχετική υγρασία κατά την ημέρα της επικονίασης. Ο κρύος και συννεφιασμένος καιρός εμποδίζει

συνήθως την παραγωγή της γύρης. Ακόμη, και αν ελευθερώνεται γύρη τις συννεφιασμένες ημέρες, έχει βρεθεί ότι αυτή βλαστάνει καλύτερα όταν υπάρχει ηλιοφάνεια (Γουλή – Κούτσικα, 1986).

2.5 Γενετική του φυτού

Από τη δεκαετία του 1940, άρχισε σοβαρή προσπάθεια για την εκμετάλλευση της γενετικής παραλλακτικότητας των άγριων φυτικών ειδών που συγγενεύουν με την καλλιεργούμενη τομάτα. Προς το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν, ως πηγές για την άντληση γονιδίων αντοχής σε παράσιτα και την ενσωμάτωσή τους στην τομάτα, κυρίως τα είδη *L. hirsutum*, *L. pimpinellifolium* (L.) Mill, *L. peruvianum* και *L. chilense* και δευτερευόντως το *L. pennellii* (Πίνακας 2.1).

Κατά τη διαδικασία της άντλησης γονιδίων αντοχής από τα άγρια είδη της ομάδας του *L. peruvianum* και της μεταφοράς τους στην τομάτα, η δυσκολία στις διασταυρώσεις αντιμετωπίστηκε με διάφορες τεχνικές, όπως η εμβρυοκαλλιέργεια και η ανάμιξη γύρης από τα δυο είδη για επικονίαση τομάτας (Smith 1944, Laterrot 1983b). Η εμβρυοκαλλιέργεια εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1944 για τη μεταφορά της αντοχής στους κομβοηματούδεις.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι οι σπόροι των υβριδίων F1 μεταξύ του *L. esculentum* (τομάτα) και των ειδών *L. cheesmanii* και *L. hirsutum* παρουσιάζουν ακανόνιστη βλάστηση και ότι στους απογόνους της διασταύρωσης της τομάτας με το *L. pimpinellifolium*, η οποία είναι εύκολη όταν χρησιμοποιείται το *L. esculentum*, ως θηλυκός γονέας, είναι δυνατό να εμφανίζονται νεκρώσεις στα φύλλα (Tigchelaar 1991).

(Πίνακας 2.1 ομάδες ειδών του γένους *Lycopersicon*)

Άγρια είδη του γένους *Lycopersicon* :

1. Ομάδα του *Lycopersicon esculentum*
 - a) *L. esculentum* (καλλιεργούμενη τομάτα):
 - Asc (*Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*)
 - Cf-1 (*Cladosporium fulvum*)
 - Ve (*Verticillium dahliae*)
 - b) *L. hirsutum*:
 - Cf-4 (*Cladosporium fulvum*)
 - Ol-1 (*Oidium neolycopersici*)
 - Tm-1 (Ιός του μωσαϊκού της τομάτας)
 - c) *L. pimpinellifolium*:
 - Cf-2, Cf-5, Cf-6, Cf-9 (*Cladosporium fulvum*)
 - I (*Fusarium oxysporum*, φυλή 1)
 - I-2 (*Fusarium oxysporum*, φυλή 2)
 - Ph-1, Ph-2, Ph-3 (*Phytophthora infestans*)
 - Sm (*Stemphyllium* spp.)
 - Pto (*Pseudomonas syringae*)
 - Xv-3 (*Xanthomonas campestris*)
2. Ομάδα ειδών του *Lycopersicon peruvianum* :
 - Fr1 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis*)
 - Lv (*Leveillula taurica*)
 - Tm-2 (Ιός του μωσαϊκού της τομάτας)
 - Sw-5 (Ιός του κηλιδωτού μαρμασμού της τομάτας)
 - Mi (*Meloidogyne* spp.)
3. *Lycopersicon pennellii* (*Solanum pennellii*)
 - I-3 (*Fusarium oxysporum* φυλή 3)
 - I-1 (διαφορετικό από το I του *L. pimpinellifolium*)

2.5.1 Γονίδια που ελέγχουν την αντοχή σε ασθένειες

2.5.1.1 Αδροφουζαρίωση (*Fusarium wilt*)

Παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι ο ατελής μύκητας *Fusarium oxysporum* Schlechtend : Fr f.sp. *lycopersici* (Sacc.) (W.C. Snyder & H. N. Hans, 1989). Στην Ευρώπη είναι γνωστές δυο φυλές του μύκητα οι : 1 και 2 σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης των φυλών κατά Gerdemann & Finley (1951) ή 0 και 1, αντίστοιχα σύμφωνα με το νεότερο σύστημα ταξινόμησης κατά Gabe (1975) (Βακαλουνάκης, 1988). Η φυλή 1 (κοινή φυλή) είναι ευρέως διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο (Walker 1952, Hubbeling κ.ά, 1971), ενώ η φυλή 2 έχει αναφερθεί στις ΗΠΑ (Stall 1961), το Ισραήλ (Katan & Wahl, 1966), τη Βραζιλία (Tokeshi 1966), το Μαρόκο, τη Δημοκρατία της Νοτίου Αφρικής και τη Σενεγάλη (Sherf & Macnab, 1986, Βακαλουνάκης 1988). Μια τρίτη φυλή, η φυλή 3 αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1966 στη Βραζιλία και αργότερα στην Αυστραλία (Grattidge & O'Brien, 1982) και το Μεξικό (Valenzuela – Urela, 1996). Επίσης, στις ΗΠΑ : Φλώριδα (Volin & Jones, 1982), Καλιφόρνια (Davis, 1988), Γεωργία (Chelleni & Dankers, 1992), Αρκάνσας και Νότια Καρολίνα (Marlatt, 1996). Στη χώρα μας έχει βρεθεί μόνο η φυλή 1 (Βακαλουνάκης, 1988).

Η αντοχή αυτή ελέγχεται από ένα κυρίαρχο γονίδιο για το οποίο προτάθηκε το σύμβολο I. Το γονίδιο αυτό, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 11, εξασφαλίζει ανοσία έναντι της φυλής 1 του παθογόνου. Αργότερα, ο Hubbeling (1971) και άλλοι πρότειναν τη μετονομασία του γονιδίου I σε I-1 (Πίνακας 2.2). Η πρώτη ποικιλία τομάτας που δημιουργήθηκε με αυτό το γονίδιο ήταν η Pan America το 1941, από διασταύρωση της εισαγωγής του PI 79532 και της ποικιλίας Marglobe (Huang & Lindhout, 1997). Η εμφάνιση της φυλής 2 στην Αμερική το 1941 δημιούργησε σοβαρότατα προβλήματα στις καλλιέργειες τομάτας λόγω προσβολής των ανθεκτικών ποικιλιών που περιείχαν το γονίδιο I (Alexander & Tucker 1945). Δέκα χρόνια μετά την εμφάνιση της φυλής 2 βρέθηκε αντοχή για την αντιμετώπιση της στην εισαγωγή PI 79532 που αποτελεί υβρίδιο μεταξύ του *L. esculentum* και του *Lycopersicon pimpinellifolium* (Alexander & Hoover, 1955).

Γονίδια αντοχής έναντι των φυλών 1 και 2 του μύκητα *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*, διαφορετικά από αυτά που βρέθηκαν στο άγριο είδος *Lycopersicon pimpinellifolium*, βρέθηκαν επίσης, στη σειρά LA 716 του *L. pennellii* (Bournival, 1990). Ο Sarfatti (1991) και άλλοι, επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα αυτά και πρότειναν το σύμβολο I-1 για το γονίδιο που ρυθμίζει την αντοχή της σειράς LA 716 του *L. pennellii* στη φυλή 1. Το γονίδιο αυτό διαπιστώθηκε ότι βρίσκεται στο χρωμόσωμα 7 (Sarfatti). Όμως, η πρόταση χρησιμοποίησης του συμβόλου I-1 για το γονίδιο αυτό δημιουργεί σύγχυση στους φυτοπαθοβελτιωτές επειδή το ίδιο σύμβολο είχε δοθεί προγενέστερα από το Hubbeling κ.α (1971) στο διαφορετικό γονίδιο αντοχής έναντι της φυλής 1 της εισαγωγής PI 79532 του *Lycopersicon pimpinellifolium*. Αντοχή έναντι της φυλής 2 βρέθηκε, επίσης στην εισαγωγή PI 414773 του *L. pennellii* ελεγχόμενη από δυο ανεξάρτητα κυρίαρχα γονίδια από τα οποία το ένα είναι αλληλόμορφο με το γονίδιο I-2, ενώ για το άλλο δεν προτάθηκε συμβολισμός (McGrath, 1987).

Αντοχή στη φυλή 3 του μύκητα *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* βρέθηκε στην εισαγωγή PI 414773 και στη σειρά LA 716 του *L. pennellii* (McGrath, 1987). Η αντοχή αυτή ελέγχεται από ένα κυρίαρχο γονίδιο, το I-3, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 7 (McGarth, 1988) (Πίνακας 3.2). Αντοχή στη φυλή 3 βρέθηκε, επίσης στη σειρά LA 1777 του *L. hirsutum* και στη σειρά LA 2133, του *L. peruvianum*. Τα γονίδια αντοχής που προέρχεται από το *L. pennellii*, θα μπορούσαν στο μέλλον, ενσωματωμένα σε καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβρίδια, να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης νέων παθογόνων φυλών.

Πίνακας 2.2 Ολιγονιδιακή αντοχή άγριων ειδών του γένους *Lycopersicon* στην αδροφουζαρίωση

Πηγές αντοχής	Αντίδραση στη φυλή *			Γονίδιο αντοχής **	Χρωμόσωμα	Βιβλιογραφία
	1	2	3			
<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i>						
PI 79532	A	E	ΔΠ	I (συν. I-1)	11	Bohn & Tucker, 1940 Hubeling κ. ά, 1971 Huang & Lindhout, 1997
PI 126915	A	A	ΔΠ	ΜΓ (στη φυλή 1)		Cirulli & Alexander, Laterrot & Philouze,
				I-2 (στη φυλή 2)	11	Alexander & Hoover, Stall & Walter 1965 Cirulli & Alexander, Laterrot, 1976 Laterrot & Philouze,
<i>Lycopersicon pennellii</i>						
PI 414773	ΔΠ	A	A	Δυο ΜΓ (στη φυλή 2)		McGrath κ. ά., 1987
				I - 3 (στη φυλή 3)	7	McGrath κ. ά., 1987 McGrath, 1988
LA 716	A	A	A	I-1 (στη φυλή 1) (διαφορετικό από το I του <i>L.</i> <i>pimpinellifolium</i>)	7	Bournival κ. ά, 1990 Sarfatti κ. ά, 1991
				I-3 (στη φυλή 3)	7	McGarth, 1988 Bournival κ. ά, 1990 Scott & Jones, 1991
<i>Lycopersicon hirsutum</i>						
LA 1777	ΔΠ	ΔΠ	A			Bournival & Vallejos,
<i>Lycopersicon parviflorum</i>						
LA 2133	ΔΠ	ΔΠ	A	Δυο ΥΓ		Bournival & Vallejos,

*A=ανθεκτική, E=ευπαθής, ΔΠ=δεν προσδιορίστηκε

**ΜΓ=μεγαλο γονίδιο αντοχής, ΥΓ=υπολειπόμενο γονίδιο

2.5.1.2 Βερτισιλλίωση (*Verticillium wilt*)

Η βερτισιλλίωση είναι ευρύτατα διαδεδομένη στις εύκρατες χώρες του κόσμου. Στην Ελλάδα η ασθένεια αυτή δεν προκαλεί (σήμερα) προβλήματα σοβαρά, επειδή οι περισσότερες ποικιλίες και υβρίδια που κυκλοφορούν στην αγορά είναι ανθεκτικά στη φυλή 1 του παθογόνου που είναι κυρίως διαδεδομένη στη χώρα μας (Βακαλουνάκης, 1988)

Παθογόνα αίτια της ασθένειας είναι οι ατελείς μύκητες *Verticillium albo atrum* Reinke & Berthier (είναι περισσότερο προσαρμοσμένος στα υγρά και ψυχρά κλίματα) και *V. dahliae* Kleb. Μετά από πρόσφατη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη χώρα μας προέκυψε ότι και οι 92 απομονώσεις που πάρθηκαν από 251 καλλιέργειες λαχανικών, ελαιόδεντρων και ζιζανίων ανήκαν στο είδος *V. dahliae* (Ligixidakis & Vakalounakis, 1994).

2.5.1.3 Σήψη λαιμού και ριζών (crown and root rot)

Είναι ασθένεια με ευρεία γεωγραφική εξάπλωση, Ευρώπη, Ασία, Αμερική (Jarvis 1988, CABI, 2000). Στη χώρα μας παρατηρήθηκε στην Κρήτη, κατά την καλλιεργητική περίοδο 1981 – 1982 και έκτοτε προκαλεί κάθε χρόνο σοβαρές ζημιές στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες (Malathrakis, 1985).

Παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι ο ατελής μύκητας *F. oxysporum* Schlechtend. : Fr. f.sp. *radicis* – *lycopersici* W. R. Jarvis & Shoemaker, φυσιολογικές φυλές δεν έχουν αναφερθεί (Farr κα. A, 1989).

Η αντοχή της καθαρής σειράς IRB-301-31 στην ασθένεια ελέγχεται από ένα κυρίαρχο γονίδιο το *Frl* (Vakalounakis, 1988a) που είναι στενά συνδεδεμένο με το γονίδιο *Tm - 2* (γενετική απόσταση ίση προς 5,1 + 1,07 χαρτογραφικές μονάδες) (Vakalounakis, 1997), που παρέχει αντοχή σε ορισμένες φυλές του μωσαϊκού της τομάτας. Το γονίδιο *Frl*, βρίσκεται στο χρωμόσωμα 9 της τομάτας, σε στενή γενετική σύνδεση με το γονίδιο *ah* , που είναι υπεύθυνο για το σχηματισμό ανθοκυανίνης (Laterrot & Moreth, 1995). Η σειρά IRB-301-31 , χρησιμοποιήθηκε από τους Scott & Farley, για τη δημιουργία της ποικιλίας Ohio CR-6, η οποία αποτελεί την πρώτη ανθεκτική ποικιλία που κυκλοφόρησε για θερμοκηπιακή καλλιέργεια.

2.5.1.4 Φελλώδης σήψη ριζιά (corcn root rot)

Είναι σοβαρή ασθένεια, με ευρεία γεωγραφική εξάπλωση (CABI, 2000), Ευρώπη : Βουλγαρία, Γαλλία Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλία, Αφρική : Αίγυπτος, Αμερική : ΗΠΑ, Καναδάς, και πιθανόν και σε άλλες χώρες που καλλιεργούνται τομάτες. Στη χώρα μας αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1979 στην Πρέβεζα και την Κρήτη, όπου και σήμερα προκαλεί σοβαρές ζημιές, σε ορισμένες περιοχές (Malathrakis, Tjamos, 1984).

Παθογόνο αίτιο είναι ο ατελής μύκητας *Phytenochaeta lycopersici* R. Schneider & Gerlach. Φυσιολογικές φυλές δεν έχουν αναφερθεί (Farr, 1989) .

Οι Volin & McMillan (1978) σε δοκιμές PI 203231, η οποία ελεγχόταν από 4-8 γονίδια και στις οποίες ο συντελεστής κληρονομησης υπό ευρεία έννοια ήταν 25 – 43 %. Ο Laterrot (1972, 1983a) βρήκε μέτρια αντοχή στην ποικιλία τομάτας *Espalier* , η οποία ελεγχόταν από ένα μερικώς κυρίαρχο γονίδιο, καθώς επίσης στα άγρια είδη *L. glandulosum* και *L. chilense*. Ικανοποιητική αντοχή βρήκαν οι Ciccacese & Cirulli (1983) στις ομοζύγωτες σειρές τομάτας Bari 80201 (προερχόμενη από το *L. hirsutum* var. *Glabratum*) (Ebben, 1978) και Bari 80101 (προερχόμενη από το *L. glandulosum*) (Hogenboom, 1970) που ελεγχόταν από ένα ημικυρίαρχο γονίδιο. Αντοχή, επηρεαζόμενη από το περιβάλλον, βρέθηκε επίσης στο άγριο είδος *L. peruvianum* ρυθμιζόμενη από το υπολειπόμενο γονίδιο *py1* (*py*, *py-1*) που βρίσκεται στο χρωμόσωμα 3 (Laterrot, 1997b).

2.5.1.5 Διδυμέλλα (Dydimella stem rot)

Είναι ασθένεια με παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση (CABI, 2000). Στη χώρα μας είναι γνωστή από παλιά και θεωρείται σοβαρή ασθένεια της τομάτας στην Κρήτη (Βακαλουνάκης, 1988).

Παθογόνο αίτιο είναι ο ατελής μύκητας *Phoma lycopersici* Cooke. Το παθογόνο έχει τέλεια μορφή, η οποία ανήκει στους ασκομύκητες και ονομάζεται *Didymella lycopersici* Kleb. Φυσιολογικές φυλές του μύκητα δεν έχουν αναφερθεί (Farr, 1989). Αντοχή στην ασθένεια, η οποία όμως δεν έχει αξιοποιηθεί, βρέθηκε από τον Boukema (1982) στο *L. hirsutum* var. *glabratum*. Οι ποικιλίες και τα υβρίδια τομάτας που κυκλοφορούν στην αγορά διαθέτουν αντοχή στη διδυμέλλα.

2.5.1.6 Έλκος του στελέχους

Το έλκος του στελέχους της τομάτας, έχει παρατηρηθεί στη Βόρειο Αμερική, καθώς και σε άλλες χώρες του κόσμου (Βακαλουνάκης, 1988). Στη χώρα μας εμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980 σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας στην Πρέβεζα και στην Κρήτη (Malathrakis, 1983). Σήμερα δεν αποτελεί πρόβλημα, λόγω των ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων (Βακαλουνάκης, 1988).

Το παθογόνο αίτιο, της ασθένειας, είναι ο ατελής μύκητας *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*, ο οποίος δεν έχει εμφανίσει φυσιολογικές φυλές.

Ο Grogan (1975) και άλλοι, από έλεγχο που πραγματοποίησαν σε μεγάλο αριθμό γενετικού υλικού τομάτας, βρήκαν το 75 % με ανοχή στην ασθένεια. Μέτρο των ανθεκτικών ποικιλιών, ήταν η ACE, Florida, MH-1, Floradel, Manapal, Walter, Marvel, Marglobe. Στη χώρα μας, τα περισσότερα υβρίδια που κυκλοφορούν σήμερα είναι ανθεκτικά (Vakalounakis, 1988b). Ευπαθείς, είναι μόνο οι ποικιλίες εκείνες που έχουν στο γενεαλογικό τους δέντρο την ποικιλία Pearson, όπως η Earlypak, η Precose, η Regal και άλλες (Vakalounakis, 1988b). Η ανοχή της τομάτας στον μύκητα *A. alternata* f. sp. *lycopersici*, ελέγχεται από ένα κυρίαρχο γονίδιο (Vakalounakis, 1988b). Το γονίδιο αυτό (Asc), που βρίσκεται στο χρωμόσωμα 3, έχει πρόσφατα χαρακτηριστεί μοριακά (Whitsenboer 1989, Hille 1994 κ.ά).

2.5.1.7 Αλτερναρίαση ή Πρώιμος Περονόσπορος

Είναι ασθένεια με μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση, στην Ευρώπη, την Αμερική, την Ασία, την Αφρική, την Ωκεανία ((CABI, 2000).

Παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι ο ατελής μύκητας *Alternaria solani* Sorauer (συν. *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin) (Farr, 1989). Την ύπαρξη φυσιολογικών φυλών πρώτος ο Bonde (1929) ανέφερε. Οι Stamova & Stantcheva (1989) διέκριναν 8 φυσιολογικές φυλές του μύκητα στην Βουλγαρία. Πρόσφατα, ο Simmons (2000) ταξινόμησε το μύκητα *A. solani* που προσβάλλει την τομάτα σε τρία είδη: *A. tomatophila* Simmons, *A. subcylindrica* Simmons & R. Roberts και *A. cretica* Simmons & Vakalounakis. Από τα είδη αυτά στη χώρα μας έχει προσδιοριστεί μόνο το τελευταίο. Ο Andrus κ.ά (1942) βρήκαν υψηλά επίπεδα ανοχής στη σήψη του λαιμού από την *A. solani* των νεαρών φυταρίων στο άγριο είδος *L. pimpinellifolium*. Η ανοχή αυτή ελεγχόμενη από ένα υπολειπόμενο γονίδιο (Reymond & Andrus, 1945), ενσωματώθηκε στην ποικιλία Southland, που ήταν και η πρώτη ανθεκτική ποικιλία που κυκλοφόρησε στις ΗΠΑ. Ανοχή στην κηλιδώση του υπέργειου τμήματος των φυτών από την *A. solani* βρέθηκε στις σειρές τομάτας C 1943 και 712B-2 και στην εισαγωγή PI 126445 του άγριου είδους *L. hirsutum* καθώς, επίσης, στα άγρια είδη *L. chilense*, *L. glandulosum*, *L. peruvianum* (Barksdale & Stoner 1977, Stancheva & Stamova 1989, Maiero 1990). Η σειρά C 1943 χρησιμοποιήθηκε ως πηγή ανοχής για τη δημιουργία του υβριδίου "Mountain Supreme", το οποίο παρουσιάζει μέτριο βαθμό ανοχής στην ασθένεια και η εισαγωγή PI 126445 χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της ανεκτικής σειράς NC EBR - 1. Εξάλλου, από τις σειρές C 1943 και PI 126445 προέκυψε η σειρά NC 39E-1 (93), η οποία παρουσίαζε υψηλόβαθμο ανοχής στην αλτερναρίαση.

Ανοχή και στις δυο φάσεις της ασθένειας ("σήψη του λαιμού" των νεαρών φυταρίων και η κηλιδώση υπέργειου μέρους των φυτών), βρέθηκε σε γενετικό υλικό που προερχόταν από το άγριο είδος *L. pennellii* (Stamova, 1990). Οι Datar & Lonkar (1985), στην Ινδία βρήκαν υψηλά επίπεδα ανοχής στην εισαγωγή PI 134417 του *L. hirsutum*, η οποία ελεγχόταν από ένα κυρίαρχο γονίδιο. Μετά από έλεγχο διαφόρων ποικιλιών και υβριδίων ως προς την πιθανή ανοχή τους στην ασθένεια, που πραγματοποιήθηκε σε συνθήκες θερμοκηπίου βρέθηκε ότι από 30 ποικιλίες και υβρίδια τομάτας τα 28 ήταν πολύ ευπαθή, ενώ δυο υβρίδια, τα Metine, και Nemato, ήταν λιγότερο ευπαθή στην κηλιδώση των φύλλων (Vakalounakis, 1983). Από πειράματα αξιολόγησης ποικιλιών τομάτας, τόσο στο στάδιο του σπορόφυτου όσο και σε ανεπτυγμένα φυτά στον αγρό, οι Chen & Mutschler (1988)

κηλίδωση των φύλλων (Vakalounakis, 1983). Από πειράματα αξιολόγησης ποικιλιών τομάτας, τόσο στο στάδιο του σπορόφυτου όσο και σε ανεπτυγμένα φυτά στον αγρό, οι Chen & Mutschler (1988) βρήκαν ως πιο ανθεκτικές τις εισαγωγές : PI 128235, PI 128248, PI 272745, PI 272747, PI 273094, 14E2, και 35E1. Μέτρια επίπεδα αντοχής και στις δυο φάσεις της ασθένειας βρήκαν η Stamova κ. ά (1990c, 1990d) σε σειρές τομάτας που είχαν προέλθει από τα άγρια είδη *L. pennellii* και *L. minutum*. Πρόσφατα, βρέθηκε αντοχή στη σειρά Paul – 2VFN-205, η οποία αποδόθηκε σε ένα ημικυρίαρχο γονίδιο (Ad).

Σήμερα δεν κυκλοφορούν στην ευρωπαϊκή αγορά ποικιλίες ή υβρίδια τομάτας με αντοχή στην αλτερναρίωση και αναμένεται να κυκλοφορήσουν στο άμεσο μέλλον.

2.5.1.8 Στεμφυλίωση

Είναι ασθένεια με παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση, κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας.

Η ασθένεια προκαλείται από τους μύκητες *Stemphylium floridanum* Hannon & Weber, *S. solani* G.F. Weber, *S. botryosum* Waiir. f.sp.lycopersici Rotemm Cohen & Wahln (Bashi, 1973) και *S. vesicarium* (Wallr) E. Simmons (Blancard & Laterrot, 1986). Στην Κρήτη η ασθένεια παρατηρείται σε μικρή συχνότητα κάθε χρόνο σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Βακαλουνάκης, 1988).

Ο Andrus (1942) κ. ά βρήκαν αντοχή σε ορισμένες επιλογές του *L. pimpinellifolium*, ελεγχόμενη από ένα ημικυρίαρχο γονίδιο (Sm), το οποίο παρέχει υψηλό επίπεδο αντοχής και στα τέσσερα παθογόνα (Bashi κ.ά, 1973 Blancard & Laterrot, 1986). Το γονίδιο Sm βρίσκεται στο χρωμόσωμα 11 μαζί με τα γονίδια I και I-2, τα οποία παρέχουν αντοχή έναντι του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Laterrot, 2000). Υψηλά επίπεδα αντοχής έχουν βρεθεί, επίσης σε αρκετά μεμονωμένα φυτά αγρίων ειδών, όπως το *L. hirsutum* f. *glabratum* του *L. peruvianum*, του *L. chilense* και του *L. pimpinellifolium* (Cirulli & Ciccicarese, 1988). Σήμερα κυκλοφορούν στην αγορά πολλές ποικιλίες και υβρίδια τομάτας με αντοχή στη στεμφυλίωση.

2.5.1.9 Περονόσπορος

Ο περονόσπορος της τομάτας, είναι ασθένεια με παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση (Ευρώπη, Ασία, Αφρική, Αμερική, Ωκεανία). Κάτω από συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας και χαμηλών θερμοκρασιών μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιδημίες. Στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια προκαλεί σοβαρές ζημιές στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες (Βακαλουνάκης, 1988).

Παθογόνο αίτιο είναι ο φυκομύκητας *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, στον οποίο έχουν προσδιοριστεί διάφορες φυσιολογικές φυλές από τις πιο γνωστές είναι οι φυλές T-0 και T-1. Στη χώρα μας δεν έχει μέχρι στιγμής γίνει έρευνα πάνω στον προσδιορισμό και στην κατανομή των φυλών του παθογόνου (Βακαλουνάκης, 1988).

Μονογονιδιακή κυρίαρχη αντοχή έναντι της φυλής T-0 βρέθηκε στην εισαγωγή PI 204996, η οποία έχει προέλθει από διασταύρωση των *L. esculentum* x *L. pimpinellifolium* (Bonde & Murphy 1952, Graham 1955, Galleply & Marvel 1964). Η αντοχή αυτή ρυθμίζεται από το γονίδιο Rh-1 (συν. Ph, PiT, TR1), που βρίσκεται στο χρωμόσωμα 7 (Pierce, 1971). Ο Turkensteen (1973) βρήκε ότι η καθαρή σειρά τομάτας W.Va 700, η οποία προερχόταν από την εισαγωγή PI 204996, παρουσιάζει μέτρια αντοχή, ελεγχόμενη από ένα ημικυρίαρχο γονίδιο (Ph -2). Το γονίδιο αυτό, βρίσκεται στο χρωμόσωμα 10, σε απόσταση 8,4cM, από τους μοριακούς δείκτες CP105, και TG233 (Moreau, 1998).

Πρόσφατα, βρέθηκε στη σειρά LA3708 του *L. pimpinellifolium*, ένα ακόμα γονίδιο αντοχής, το Ph - 3, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 9 (Chunwonqse, 1998).

2.5.1.10 Ωίδιο

Το ωίδιο, είναι πολύ σοβαρή ασθένεια της τομάτας σε πολλές χώρες του κόσμου και ιδιαίτερα της Ανατολικής Λεκάνης της Μεσογείου. Στη χώρα μας προκαλεί πολύ σημαντικές ζημιές τόσο στις υπαίθριες, όσο και στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες (Βακαλουνάκης, 1988).

Παθογόνο αίτιο είναι ο ατελής μύκητας *Oidiopsis sicula* Scalia, ο οποίος έχει τέλεια μορφή που ονομάζεται *Leveillula taurica* (Lév) G. Arnaud (Farr, 1989).

Αντοχή έναντι του παθογόνου βρέθηκε στο άγριο είδος *L. peruvianum* ελεγχόμενη από το κυρίαρχο γονίδιο Lv, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 12 (Chunwongse 1994, Blanker 1995). Πρόσφατα έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά ανθεκτικά υβρίδια έναντι του μύκητα *L. taurica* με το γονίδιο Lv.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 άρχισε να εξαπλώνεται επιδημικά στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες αρκετών χωρών της Ευρώπης και της Αμερικής, ένα επιφυτικό (εκτοπαρασιτικό), είδος ωιδίου, που ανήκει στο γένος *Oidium*. Το παθογόνο αυτό από πολλούς αναφέρεται ως *Oidium lycopersicum*, ενώ από άλλους ως *Erysiphe* sp., *E. orontii* ή *E. Cichoracearum* (Fletcher 1998, Vakalounakis & Papadakis 1992, Corbaz 1993, Neshev 1993, Belanger & Jarvis 1994, Boiteux 1994, Kiss 1996, Ciccicarese 1998, Olalla & Torés 1998, Pernenz & Sonoda 1998, Whipps 1998, Koike & Saenz 1999, Mieslerova & Lebeda 1999, Jones 2001). Όμως, από πρόσφατες μοριακές μελέτες διαπιστώθηκε ότι το παθογόνο αυτό διαφέρει από το *E. orontii* και το *E. Cichoracearum* (Jones, 2000). Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι σχηματίζει είτε 1, είτε 2-6 κονίδια σε ψευδοαλυσίδες σε κάθε κονιδιοφόρο, κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας, σε αντίθεση με το *O. lycopersicum*, που πρωτοπεριγράφηκε στην Αυστραλία, και σχηματίζει τα κονίδια του πάντοτε σε αλυσίδες (Cooke & Masee, 1888). Έτσι, θεωρήθηκε ότι αποτελεί νέο είδος, στο οποίο δόθηκε το όνομα *Oidium neolycopersici* Kiss et. Al (Jones 2000, Kiss 2001). Αν και δεν έχουν αναφερθεί φυλές, εν τούτοις υπάρχουν ενδείξεις υπάρξεώς τους στην τομάτα (Jones 2001).

Αντοχή έναντι του *Oidium neolycopersici*, βρέθηκε στα άγρια είδη του *Lycopersicon hirsutum*, *L. pennellii*, *L. pavlflorum*, *L. peruvianum* (Kozik 1993, Lindhout 1994, Cheng 1997, Laterrot 1997a). Η αντοχή στο *L. pavlflorum* ελέγχεται πιθανόν από περισσότερα από ένα γονίδια, ενώ στο *Lycopersicon hirsutum* από ένα μερικώς κυρίαρχο γονίδιο Ol-1, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 6. (Beek 1994) Η αντοχή αυτή έχει μεταφερθεί στο *L. esculentum* (καλλιεργούμενη τομάτα) με στόχο τη δημιουργία εμπορικών υβριδίων με αντοχή στο παθογόνο.

2.5.1.11 Κλαδοσπορίωση

Η κλαδοσπορίωση αποτελεί μία από τις σοβαρότερες ασθένειες φυλλώματος της τομάτας θερμοκηπίου με παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση, στην Ευρώπη, την Ασία, την Αφρική, την Αμερική και την Ωκεανία (CABI, 2000). Γενικά θεωρείται ότι υπάρχει οπουδήποτε καλλιεργούνται τομάτες.

Παθογόνο αίτιο είναι ο ατελής μύκητας *Cladosporium fulvum* Cooke [syn. *Fulvia fulva* (Cooke) Cif.] (Farr, 1989). Τα γονίδια αντοχής έχουν προέλθει από άγρια είδη, όπως το *Lycopersicon hirsutum*, *L. pimpinellifolium*, *L. peruvianum* (Langford 1937).

Οι φυλές των οποίων η ονομασία στηρίζεται στα γονίδια αντοχής, σύμφωνα με την υπόθεση "γονιδίου προς γονίδιο" έχουν συγχωνευθεί από τους φυτοπαθοβελτιωτές σε πέντε ομάδες, που φέρουν τα γράμματα A, B, C, D και E. Η ομάδα A περιλαμβάνει τις παλιές φυλές : 0, 1, 2, 3, 1.2, 1.3, 2.3 και 1.2.3, ενώ οι άλλες τέσσερις ομάδες περιλαμβάνουν τις νεότερες στην εμφάνιση τους φυλές : 4, 1.2.4, 2.3.4 (Πίνακας 2.4a και 2.4b) (Dixon, 1981). Στις χώρες της Μεσογείου έχουν παρατηρηθεί περισσότερες από οκτώ φυλές (Laterrot, 1995).

Από μελέτες χαρτογράφησης των γονιδίων αντοχής με τη χρησιμοποίηση μορφολογικών χαρακτηρισμών, και μοριακών δεικτών, βρέθηκε ότι το γονίδιο Cf-1 βρίσκεται στο χρωμόσωμα 1 (Dickinson 1993), το γονίδιο Cf-3 βρίσκεται στο χρωμόσωμα 11 και τα γονίδια Cf-2 και Cf-5,

βρίσκονται στο χρωμόσωμα 6 σε στενή γενετική σύνδεση με το γονίδιο Mi που προσέφερε αντοχή στους κομβονηματώδεις (Dickinson 1993, Balint-Kurti, 1994) τα γονίδια Cf-4 και Cf-9 στο χρωμόσωμα 1 (Langford 1937, Kerr 1980) και το γονίδιο Cf-11 στο χρωμόσωμα 12. Επιπλέον, από δοκιμασίες αλληλομορφισμού έχειδειχθεί ότι το γονίδιο Cf-2 είναι αλληλόμορφο με το γονίδιο Cf-5, το γονίδιο Cf-4 είναι αλληλόμορφο με το γονίδιο Cf-8 και Cf-9 (Gerlach 1989, Jones 1993), το γονίδιο Cf-12 είναι αλληλόμορφο με τα γονίδια Cf-16 και Cf-21 (Laterrot & Moretti, 1993) και το γονίδιο Cf-19 είναι αλληλόμορφο με το γονίδιο Cf-23 (Laterrot & Moretti, 1994).

2.5.1.12 Βακτηριακό έλκος ή κορυνοβακτηρίωση

Το βακτηριακό έλκος είναι μία σημαντική ασθένεια της τομάτας με παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση (CABI, 2000). Στη χώρα μας προκαλεί σημαντικές ζημιές τόσο στις θερμοκηπιακές, όσο και στις υπαίθριες καλλιέργειες.

Παθογόνο αίτιο είναι το βακτήριο *Clavibacter michiganensis* subs. *Michiganensis* (Smith) Davis [syn. *Corynebacterium michiganensis* pv. *Michiganense* (Smith) Jensen] (Παναγόπουλος, 1995).

Ο Thyr (1972) βρήκε πολυγονιδιακή αντοχή στα άγρια είδη *L. pimpinellifolium* και *Lycopersicon hirsutum*. Οι De Jong & Homma (1976) βρήκαν αντοχή στην εισαγωγή PI 330727 (Bulgaria-12) του *L. esculentum*, που ρυθμίζεται από ένα υπολειπόμενο και τρία κυρίαρχα γονίδια. Οι ίδιοι ερευνητές βρήκαν αντοχή στο άγριο είδος *Lycopersicon hirsutum*, που μπορούσε να εξηγηθεί με το ίδιο παραπάνω μοντέλο των 4 γονιδίων μαζί με ένα ακόμα υπολειπόμενο γονίδιο. Οι Vulcova & Sotirova (1992) βρήκαν αντοχή έναντι του βακτηρίου στη σειρά Cm-180, ρυθμιζόμενη από το κυρίαρχο γονίδιο Cpm1, (βρίσκεται στο χρωμόσωμα 4), μαζί με τα τροποποιητικά γονίδια.

Αντοχή πολυγονιδιακού τύπου βρέθηκε στη σειρά LA 2157 του *L. peruvianum*, ελεγχόμενη από τουλάχιστον 3-5 γονιδιακές θέσεις και στη σειρά LA 407 του *Lycopersicon hirsutum* ελεγχόμενη από 1-3 γονιδιακές θέσεις (Francis 2001, Kabelka 2002).

Παλαιότερα είχαν κυκλοφορήσει στην Αμερική ορισμένες ανθεκτικές ποικιλίες, όπως η Bulgaria-12, Utah 20, και η H 2990, οι οποίες όμως σήμερα, έχουν ξεπεραστεί από πλευράς φυτοτεχνικών χαρακτήρων. Βελτιωτικά προγράμματα για τη δημιουργία ανθεκτικών υβριδίων, κυρίως του τύπου της βιομηχανικής τομάτας, βρίσκονται σε πρόοδο σε πολλές χώρες.

Πίνακας 2.4a Ταξινόμηση των φυλών του μύκητα Cladosporium fulvum στην τομάτα (τροποποιημένος από το Dixon 1981)																					
Διαφορές ουσιές ποικιλίες	Γονίδια αντεχύς	Ταξινόμηση φυλών *																			
		Α										Β				C				D	E
		1	2	5	9	8		7	6	10				11			12				
		0	1	2	3	1.2	(1.3)	2.3	1.2.3	4	(1.4)	(3.4)	(1.3.4)		(2.4)	1.2.4	2.3.4	(1.2.3.4)	5	2.3.4.5	
Potentate	cf	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Moneymaker																					
Alisa Craig																					
Leaf Mould																					
Resister No.1	Cf1	A	E	A	A	E	E	A	E	A	E	A	E	E	A	E	A	E	A	A	
Stirling																					
Castle																					
Vetomold	Cf2	I	I	E	I	E	A	E	E	I	I	I	I	E	E	E	E	E	I	E	
V121	Cf3	A	A	A	E	A	E	E	E	A	A	E	E	E	A	A	E	E	A	E	
V473	Cf1 Cf2	I	I	A	I	E	I	A	E	I	I	I	I		A	E	A	E	I	A	
59R	Cf1 Cf3	I	I	A	I	A	E	A	E	I	I	I	E		A	A	A	E			
L.pimpinellifolium	Cf2 Cf3	I	I	A	I	A	I	E	E	I	I	I	I		A	A	E	E	I	E	
Vineland																					
F101	Cf1 Cf3	A	I	A	I	A	I	A	E	A	I	I	I		A	A	A	E	A	A	
Purdue 135	Cf4	I	I	I	I	I	I	I	I	E	E	E	E	A	E	E	E	E	I	E	

Πίνακας 2.4 b. Ταξινόμηση των φυλών του μύκητα Cladosporium fulvum στην τομάτα (τροποποιημένος από το Dixon 1981)																				
Διαφορές ουσιές ποικιλίες	Γονίδια	Ταξινόμηση φυλών *																		
		A					B					C					D		E	
		1	2	5	9	8		7	6	10			11			12				
		0	1	2	3	1.2	(1.3)	2.3	1.2.3	4	(1.4)	(1.3.4)	1.3.4		(2.4)	1.2.4	2.3.4	1.2.3.4	5	2.3.4.5
L.pimpinellifolium 187002/1	Cf5	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Vagabond	Cf2 Cf4																			
Vantage		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	E	E	E	E	E	I	E	
Vinequeen																				
V 501																				
Eurovite	Cf																			
Lilo																				
Nemative																				
Resistace		I		I												I	I		I	
Sonatine																				
Virovite																				

Η ταξινόμηση των φυλών δίνεται σε τρεις μορφές : Πρώτη σειρά : με ομάδες φυλών (A, B, C, D και E), σύμφωνα με τους νφυτοπαθοβελτιωτές. Δεύτερη σειρά : με απλή αρίθμηση φυλών (1, 2, 5, 7, 9, 8, 7, 6, 10, 11 και 12) σύμφωνα με το παλιότερο σύστημα ταξινόμησης. Τρίτη σειρά : με αρίθμηση των φυλών { 0, 1, 2, 3, 1.2, (1.3), 2.3, α.2.3, 4, (1.4), (3.4), (1.3.4), (2.4), 1.2.4, 2.3.4, (1.2.3.4), 5, (2.3.4.5)}, σύμφωνα με την υπόθεση "γονιδίου προς γονίδιο".
A= ανθεκτικότητα, E=ευπαθής αντίδραση, I=ενδιάμεση αντίδραση

2.5.1.13 Ο ιός του μωσαικού της τομάτας (ToMV)

Τα συμπτώματα από τη μόλυνση με τον ιό ποικίλουν ανάλογα με τη φυλή του ιού, το γονότυπο του φυτού και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι Holmes (1954) & Soost (1963), χρησιμοποιώντας γενετικό υλικό τομάτας, που ανήκε στους Frazier & Dennet (1949) και είχε προέλθει από διειδικές διασταυρώσεις του *L. esculentum* με άγρια είδη του γένους *Lycopersicon* βρήκαν δυο γονίδια αντοχής το Tm-1 και Tm-2 που βρίσκονται στα χρωμοσώματα 2 και 9 αντίστοιχα (Young κ.ά 1988, Levesque κ.ά 1990). Το γονίδιο Tm-1, που προέρχεται από το άγριο είδος *L. hirsutum* και είναι μερικώς κυρίαρχο, προσφέρει στο φυτό ανοχή, περιορίζοντας τον αναδιπλασιασμό του ιού και καθυστερώντας την εμφάνιση των συμπτωμάτων (Clayberg κ. ά 1960, Fraser κ.ά 1980). Το γονίδιο Tm-2, που προέρχεται από το άγριο είδος *L. peruvianum*, προστατεύει το φυτό με υπερευπάθεια στα σημεία εισόδου του ιού, η οποία όμως επηρεάζεται από τροποποιητικά γονίδια (Soost 1963, Kwaje 1979).

Εκτός από την ταξινόμηση των φυλών με βάση τη συμπτωματολογία υπάρχει και ένα νεότερο σύστημα ταξινόμησης, γνωστό σαν "Pelham grouping", το οποίο ταξινομεί τις διάφορες φυλές του ιού ανάλογα με την ικανότητα τους αν προκαλούν συμπτώματα σε ορισμένες σειρές τομάτας που διαθέτουν τα γονίδια αντοχής Tm-1, Tm-2, Tm-2^a έτσι διακρίνονται οκτώ φυλές, οι 0, 1, 2, 2^a, 1.2, 1.2^a, 2.2 και 1.2.2^a, από τις οποίες οι πιο διαδεδομένες είναι οι φυλές 0 και 1 (Cirulli & Ciccicarese 1975, Dixon 1981) (Πίνακας 2.6).

Ο προσδιορισμός των γονιδίων αντοχής Tm-1, Tm-2, Tm-2^a επέτρεψε τη δημιουργία ανθεκτικών υβριδίων τομάτας, αρκετά από τα οποία έχουν εισαχθεί για καλλιέργεια στη χώρα μας. Το γονίδιο Tm-1, δεν προσφέρει προστασία έναντι της φυλής 1 του ιού, η οποία επιτυγχάνεται με τα γονίδια Tm-2, Tm-2^a. Οι οίκοι Σποροπαραγωγής, συνήθως προτιμούν το γονίδιο Tm-2^a, επειδή αφενός παρέχει προστασία έναντι των φυλών 0, 1, 2, 1.2, και αφετέρου έχει μικρές πιθανότητες να ευνοήσει την επιλογή της φυλής 2. Παρόλα αυτά, η χρησιμοποίησή του παρουσιάζει δυο μειονεκτήματα:

1. συνδέεται με μειωμένη γονιμότητα του φυτού

2. όταν συμβεί μόλυνση με τη φυλή 1 του ιού μπορεί αν παρατηρηθεί σε υψηλές θερμοκρασίες (>27°C), κυρίως σε ετεροζύγωτα φυτά και λιγότερο σε ομοζύγωτα, ένα σύμπτωμα παρόμοιο με την εσωτερική καστανώση, αλλά λιγότερο έντονο.

Από πρόσφατη εργασία του Vakalounakis (1997) και άλλων βρέθηκε ότι υπάρχει στην τομάτα στενή γενετική σύνδεση (γενετική απόσταση ίση προς 5.1 ± 1.07 χαρτογραφικές μονάδες) μεταξύ της γονιδιακής θέσης Tm-2 και της γονιδιακής θέσης Frl, η οποία ελέγχει την αντοχή έναντι του μύκητα *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*.

Σήμερα κυκλοφορούν στην αγορά πολλές ποικιλίες και υβρίδια τομάτας αυτοκορυφολογούμενα και μη, με διάφορους γονότυπους : Tm-2^a/ Tm-2^a (μικρόκαρπα/ μεσόκαρπα), Tm-1 Tm-2^a /± (μεσόκαρπα – μεγαλόκαρπα) και Tm-2^a / + (μεγαλόκαρπα).

Πίνακας 2.5 Γονίδια αντοχής της τομάτας έναντι του ToMV		
ΓΟΝΙΔΙΟ	ΠΗΓΗ ΑΝΤΟΧΗΣ	Βιβλιογραφία
Tm-1	Lycopersicon esculentum X L.hirsutum	Clayberg 1960 Fraser, 1980
Tm-2	Lycopersicon esculentum X L. peruvianum	Soost 1963 Kwaje, 1979 Hall, 1980
Tm-2 ^a	Lycopersicon esculentum X peruvianum	Alexander, 1963 Cirulli & Alexander, 1969

(Πηγή: Βακαλουνάκης, 2004)

Πίνακας 2.6 Ταξινόμηση των φυλών ToMV, με βάση τα γονίδια αντοχής tm-1, Tm-2, Tm-2 ^a								
Γονίδια αντοχής που υπάρχουν σε σειρές - δείκτες της τομάτας	Φυλές του ToMV							
	0	1	2	2 ^a	1.2	1.2 ^a	2.2 ^a	1.2.2 ^a
Απουσία γονιδίων αντοχής	E	E	E	E	E	E	E	E
Tm-1	A	E	A	A	E	E	A	E
Tm-2	A	A	E	A	E	A	E	E
Tm-2 ^a	A	A	A	E	A	E	E	E
Tm-1,Tm-2 ^a	A	A	A	A	E	A	A	E
Tm-1,Tm-2 ^a	A	A	A	A	A	E	A	E
Tm-2,Tm-2 ^a	A	A	A	A	A	A	E	E
Tm-1,Tm-2,Tm-2 ^a	A	A	A	A	A	A	A	E
E=ευπαθής αντίδραση, A=ανθεκτική αντίδραση								

2.5.1.14 Ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας, TSWV

Η πρώτη αντοχή έναντι του TSWV βρέθηκε στο *Lycopersicon pimpinellifolium*, ελεγχόμενη από δυο κυρίαρχα (Sw-1^a και Sw-1^b) και τρία υπολειπόμενα (sw-2, sw-3 και sw-4) γονίδια (Finlay 1953). Το πρώτο αξιολόγο βήμα για την παραγωγή εμπορικής τομάτας ανθεκτικής στον TSWV πραγματοποιήθηκε στη Νότια Αφρική με τη δημιουργία σειρών με υψηλό επίπεδο αντοχής, που μεταφέρθηκε από το άγριο είδος *L. peruvianum* (Van Zijl, 1986). Η αντοχή αυτή ελέγχεται από το μερικώς κυρίαρχο γονίδιο Sw-5, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 9 (Stevens κ.ά 1992, 1995, 1996, Brommenschkel & Tanksley 1997, Rosello 1998). Ήδη σήμερα έχουν δημιουργηθεί τα πρώτα υβρίδια τομάτας με το γονίδιο Sw-5, τα οποία αξιολογούνται σε συνθήκες αγρού ως προς τα φυτοτεχνικά χαρακτηριστικά και την αντοχή του TSWV.

2.5.1.15 Ο ιός του μωσαικού της αγγουριάς (CMV)

Προσβάλλει περισσότερο τις υπαίθριες καλλιέργειες μεταφερόμενος με τις αφίδες. Στη χώρα μας (Πελοπόννησος, Στερεά Ελλάδα, Θεσσαλία, Μακεδονία) τα τελευταία χρόνια προκαλούνται σοβαρές ζημιές, κυρίως στη βιομηχανική τομάτα, από μία νέα εκδήλωση της ασθένειας, που φέρει την ονομασία "συρρίκνωση της τομάτας". Επίσης πρόσφατα στην Πελοπόννησο παρατηρήθηκε μια θανατηφόρος μορφή της ασθένειας, η οποία οφείλεται στην παρουσία του CARNA-5 μέσα στον CMV και η οποία ονομάζεται νέκρωση της τομάτας.

Αντοχή έναντι του ιού έχει βρεθεί στα άγρια είδη *Lycopersicon chilense* και *L. hirsutum*. Η αντοχή του *Lycopersicon chilense*, ελέγχεται από το γονίδιο Cmr, το οποίο βρίσκεται στο χρωμόσωμα 12. βελτιωτικά προγράμματα, με τη χρησιμοποίηση αντοχής του *Lycopersicon chilense* και του *L. hirsutum*, καθώς και με την εφαρμογή βιοτεχνολογικών μεθόδων βρίσκονται σε εξέλιξη.

2.5.1.16 Ιός Y της πατάτας (potato potyvirus, PVY)

Έχει παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση (Ευρώπη, Ασία, Αφρική, Αμερική Ωκεανία). Από το 1980 και μετά αποτελεί σοβαρό πρόβλημα στις χώρες της Μεσογείου (Laterrot, 1995). Προσβάλλει περισσότερο τις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας που βρίσκονται συνήθως κοντά σε περιοχές όπου υπάρχουν καλλιέργειες τομάτας, πατάτας, καπνού και πιπεριάς. Ο ιός έχει εμφανίσει δυο φυλές, τη φυλή Y^ο, που προκαλεί χλωρωτικούς μεταχρωματισμούς στα φύλλα και τη φυλή Y^N, που προκαλεί μεσονεύριες νεκρώσεις.

Αντοχή έναντι του PVY εντοπίστηκε στην εισαγωγή PI 247087 του *L.hirsutum*, που είναι ολιγονιδιακή και υπολειπόμενη (Thomas, 1981). Παρόλα αυτά τελευταία βρέθηκε η εισαγωγή PI 247087 ευπαθής σε στελέχη του ιού από Χαβάη και Ταϊλανδή (Green & Hanson 1996). Βελτιωτές σε διάφορα μέρη του κόσμου προσπαθούν χρησιμοποιώντας την αντοχή αυτή να δημιουργήσουν ανθεκτικές έναντι του ιού ποικιλίες και υβρίδια τομάτας. Σε πειράματα αξιολόγησης 169 εισαγωγών γενετικού υλικού που ανήκαν στο *L. esculentum*, καθώς και στα άγρια είδη *L.hirsutum*, *L. peruvianum*, *Lycopersicon pimpinellifolium* και *L. glandulosum*, βρέθηκε μόνο μια ανθεκτική εισαγωγή, η PI 365904 του *L.hirsutum* από τον Ισημερινό, της οποίας η αντοχή είναι υπολειπόμενη. Αντοχή έναντι του PVY βρέθηκε, επίσης στη σειρά LA1995 του *L. esculentum* ελεγχόμενη από το υπολειπόμενο γονίδιο rt (πηγή: <http://tgrc.ucdavis.edu/data/acc/dataframe.html>).

2.5.1.17 Οι κομβονηματώδεις ή εξοιδητικοί νηματώδεις των ριζών (root-knot nematodes)

Οι κομβονηματώδεις ή εξοιδητικοί νηματώδεις των ριζών (Meloidogyne), που προσβάλλουν την τομάτα, και ανήκουν στα είδη, *M. Incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *M. Javanica* (Treub.) Chitwood, *M. Arenaria* (Neal) και *M. hapla* Chitwood, είναι ευρέως διαδεδομένοι στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές.

Με τη χρησιμοποίηση εμβρυοκαλλιέργειας ο Smith (1944), απέκτησε ένα γόνιμο F1 φυτό μεταξύ της ποικιλίας Michigan State Forcing του *L. esculentum* και της εισαγωγής PI 128657 του *L. peruvianum*. Από γενετικές μελέτες προέκυψε ότι η αντοχή αυτή ελέγχεται από το κυρίαρχο γονίδιο Mi (Gilbert & McGuire 1956, Barham & Winstead 1957, Thomason & Smith 1957), που βρίσκεται στο χρωμόσωμα 6 (Mutschler & Rick 1987). Το γονίδιο αυτό είναι στενά συνδεδεμένο τόσο με το γονίδιο Cf-2, που προσφέρει αντοχή σε ορισμένες φυλές του *Cladosporium fulvum* (Kerr κ. ά 1980) όσο και με το γονίδιο Meu-1 που προσφέρει αντοχή στην αφίδα της πατάτας (*Macrosiphum euphorbiae*) (Vos κ. ά, 1998). Το γονίδιο Mi παρέχει αντοχή έναντι των *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, που όμως δεν είναι αποτελεσματική σε θερμοκρασίες μεγαλύτερη των 27°C (Dropkin 1969, Roberts 1990, Castegnato-Sereno 1993, 1994).

2.5.1.18 Αλευρώδης των θερμοκηπίων (greenhouse whitefly)

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood, Homoptera : Aleurodidae), έχει παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση (CABI, 2000). Στη χώρα μας προκαλεί πολλές σοβαρές ζημιές στις υπό κάλυψη καλλιέργειες τομάτας.

Αντοχή έναντι του *Trialeurodes vaporariorum*, έχει βρεθεί στα άγρια είδη, *L. pennellii*, και *L. hirsutum*, που είναι ταυτόχρονα αποτελεσματική και έναντι του *Bemisia tabaci*. Στο *L. pennellii*, η αντοχή οφείλεται στα εκκρίματα των αδενωδών τριχιδίων, των οποίων όμως, η ποσότητα επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος (Berlinger 1993). Στα τρέχοντα προγράμματα βελτίωσης, η αντοχή έναντι του *Trialeurodes vaporariorum* έχει παρθεί από το *L. hirsutum* και είναι πολυγονιδιακού τύπου (Bas, 1992).

2.5.1.19 Φυλλορύκτης ή υπονομευτής (leafminer)

Ο φυλλορύκτης ή υπονομευτής (*Lyriomyza* sp. Diptera: Agromyzidae), που έχει ευρεία γεωγραφική εξάπλωση, είναι πολύ επικίνδυνος εχθρός των θερμοκηπιακών καλλιεργειών τομάτας στη χώρα μας. Αντοχή έναντι του φυλλορύκτη έχει βρεθεί στα άγρια είδη *L. cheesmanii* και *L. hirsutum*. Η αντοχή του *L. hirsutum* (Webb 1971, Laterrot 1993) χρησιμοποιείται σε τρέχοντα βελτιωτικά προγράμματα στη Φλόριδα των ΗΠΑ για δημιουργία ανθεκτικών υβριδίων έναντι της *L. sativae*. Η αντοχή της εισαγωγής LA 1401 του *L. cheesmanii*, η οποία για πρώτη φορά παρατηρήθηκε στη Γαλλία το 1984 κατά τη διάρκεια σοβαρών προσβολών που προξενήθηκαν από το *L. trifolii*, έχει αποδειχθεί αποτελεσματική εναντίον τόσο του *L. trifolii*, όσο και των *L. sativae* και *L. huidobrensis* (Bordat 1987, 1995 Erb 1993). Η αντοχή αυτή είναι πολυγονιδιακού τύπου και ημικυρίαρχη. Από την αντοχή του *L. cheesmanii*, έχουν δημιουργηθεί ανθεκτικές σειρές τομάτας, οι οποίες επί του παρόντος αξιολογούνται σε δοκιμαστικούς αγρούς.

2.6 Μέθοδοι και τεχνικές βελτίωσης

Το επιστημονικό μέρος της βελτίωσης των αυτογονιμοποιούμενων φυτών και δει της τομάτας, βασίζεται στην πλήρως καταρτισμένη γνώση της γενετικής των διαχωριζόμενων πληθυσμών, η οποία καθορίζει τις προσδοκίες μας και τις πιθανότητες επιτυχίας. Θα πρέπει λοιπόν, να είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε πόσα από τα φυτά μιας F2 είναι πιθανό να έχουν όλα τα γονίδια για τα οποία ενδιαφερόμαστε σε ομοζυγωτική ή ετεροζυγωτική κατάσταση ή πόσα φυτά θα πρέπει να έχουμε στην F2 για να υπάρχουν, με κάποια προκαθορισμένη πιθανότητα, φυτά που έχουν όλα τα γονίδια σε ομοζυγωτική κατάσταση. Η βελτίωση σε υπάρχοντες πληθυσμούς ή δημιουργούμενων τεχνητός με διασταυρώσεις μπορεί να επιδιωχθεί κυρίως με την γενεαλογική επιλογή.

2.6.1 Γενεαλογική επιλογή

Η γενεαλογική επιλογή, είναι ίσως η μόνη μέθοδος που μπορεί να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα. Βασίζεται σε τρία στάδια, την επιλογή των γονέων, τη διασταύρωση των γονέων και τις επιλογές και αυτογονιμοποιήσεις.

Κατά τη γενεαλογική επιλογή σε πληθυσμό υπάρχοντα ή αποκτώμενο ύστερα από διασταυρώσεις ποικιλιών, επισημαίνονται τα πιο ενδιαφέροντα άτομα και καλύπτονται τα άνθη τους με κατάλληλα καλύμματα ώστε να αυτογονιμοποιηθούν. Οι σπόροι που αποκτώνται από κάθε φυτό σπέρνονται το επόμενο έτος και τα αναπτυσσόμενα φυτά, φυτεύονται και δοκιμάζονται σε ξεχωριστές σειρές. Η ίδια εργασία επιλογών, αυτογονιμοποιήσεων κ.λπ, συνεχίζεται επί μερικές γενιές (6 – 7), στις σειρές με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, μέχρι την απομόνωση καθαρών, επιθυμητών σειρών, οι οποίες έπειτα αξιολογούνται σε σύγκριση με άλλες ποικιλίες.

Οι χαρακτήρες που αποτελούν κριτήρια για την επιλογή των φυτών, είναι η πρωιμότητα, η αντοχή σε ασθένειες, η ικανότητα διατήρησης των καρπών, καθώς και η ποιότητα αυτών σε ότι αφορά τους μορφολογικούς χαρακτήρες τους και τη γεύση.

2.6.2 Βελτίωση για ανθεκτικότητα

Η επιτυχία των προγραμμάτων βελτίωσης της τομάτας, αλλά και των άλλων φυτικών ειδών, για ανθεκτικότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη παραλλακτικότητας καθώς επίσης, από την αξιοπιστία των τεχνικών για την επιλογή ανθεκτικών γονότυπων (screening). Η μεθοδολογία που, κατά κανόνα χρησιμοποιούσαν παλιότερα περιλάμβανε την επιλογή των φυτών που επιζούσαν μετά από φυσική ή τεχνητή μόλυνση σε καλλιέργεια υπαίθρια ή σε θερμοκήπιο. Όμως, η διαδικασία αυτή παρουσίαζε ορισμένα σοβαρά μειονεκτήματα. Καταρχήν, έπρεπε η συγκεκριμένη καλλιέργεια κατά την περίοδο του πειραματισμού να μην υφίσταται προσβολή από άλλο παθογόνο, πλην εκείνου για το οποίο γινόταν η αξιολόγηση του γενετικού υλικού και ακόμα να επικρατούν ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες για την ανάπτυξη της αντίστοιχης ασθένειας. Επιπλέον, το διάστημα της καλλιέργειας ήταν μακρόχρονο, δεν υπήρχε δυνατότητα αξιολόγησης μεγάλου αριθμού γονότυπων και όλη η διαδικασία ήταν κοπιαχτική και δαπανηρή. Έτσι, η ανάπτυξη μεθόδων που θα έδιναν τη δυνατότητα της επιλογής των ανθεκτικών γονότυπων, για ολιγονιδιακές αντοχές, σε ένα μεγάλο αριθμό φυτών, έναντι ταυτόχρονα πολλών παθογόνων, με διαδικασία λιγότερο κοπιαχική, φθηνή και προ πάντων αξιόπιστη αποτέλεσε στο κοντινό παρελθόν μια από τις σημαντικότερες προτεραιότητες της φυτοπαθοβελτίωσης των κηπευτικών.

Μετά από μελέτη της αλληλεπίδρασης διαφόρων παραγόντων πάνω στην ανάπτυξη ασθενειών σε φυτά τεχνητώς μολυσμένα τα οποία ανήκαν σε γενετικά υλικά, με γνωστούς εκ των προτέρων ανθεκτικούς και ευπαθείς γονότυπους αναπτύχθηκαν ικανοποιητικά πρωτόκολλα για ολιγονιδιακές αντοχές με σκοπό την επιλογή σε βραχύ χρονικό διάστημα των ανθεκτικών φυτών έναντι διαφόρων παθογόνων, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες περιβάλλοντος. Στα πρωτόκολλα αυτά, με την ελαχιστοποίηση της γενετικής και φυσιολογικής παραλλακτικότητας του παθογόνου και με την αριστοποίηση των συνθηκών του περιβάλλοντος για την ανάπτυξη της αντίστοιχης ασθένειας, οι αποκλίσεις των αντιδράσεων στην ασθένεια περιορίζεται στην έκφραση γενετικών διαφορών στον πληθυσμό των φυτών.

Μερικά παραδείγματα, τεχνικών που χρησιμοποιούνται σήμερα σε παγκόσμια κλίμακα στην τομάτα για την επιλογή των ανθεκτικών γονότυπων σε διάφορες ασθένειες παρουσιάζεται παρακάτω:

ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ (από Mattusch, Institute for Planning in Horticultural Crop, Braunschweig, προσωπική επικοινωνία του κ. Βακαουνάκη)

Παθογόνο : *Verticillium dahliae* Kleb. Φυλή 1

Διατήρηση παθογόνου : ο μύκητας διατηρείται σε σωλήνες με θρεπτικό υλικό πατάτα-δεξτρόζη-αγαρ ή Malt agar στους 4°C

Παραγωγή μολύσματος :

1^{ος} τρόπος : ένα μικρό κομμάτι αποικίας σε άγαρ του μύκητα μεταφέρεται σε κωνικές φιάλες Erlenmeyer των 250 ml, οι οποίες περιέχουν 150ml θρεπτικό υλικό πατάτα-δεξτρόζη. Οι φιάλες επωάζονται 8 ημέρες στο σκοτάδι, σε θάλαμο με περιστρεφόμενο δάπεδο, στους 20°C. Για την απομάκρυνση του μυκηλίου και την απόκτηση καθαρού αιωρήματος σπορίων ακολουθεί διήθηση σε τρία επίπεδα γάζας και φυγοκέντρηση στα 3.000rpm επί 10 min. Στη συνέχεια με η βοήθεια αιματοκυτταρομέτρου γίνεται ρύθμιση της πυκνότητας του αιωρήματος στα 10⁶ σπόρια/ml.

2^{ος} τρόπος : μικρό κομμάτι αποικίας του μύκητα σε άγαρ, μεταφέρεται σε τρυβλία με θρεπτικό υλικό πατάτα-δεξτρόζη-αγαρ (potato-dextrose-agar, PDA), και επωάζεται στους 21°C για 10 ημέρες. Μετά την προσθήκη νερού στα τρυβλία γίνεται συλλογή των σπορίων δια τριβής της επιφάνειας των αποικιών με χειρουργική λεπίδα (σκαρπέλο) και στη συνέχεια γίνεται ρύθμιση της πυκνότητας του αιωρήματος στα 10⁶ σπόρια/ml.

Διαδικασία τεχνητής μόλυνσης : τα φυτά στο στάδιο των πέντε πραγματικών φύλλων, μολύνονται, μετά την απομάκρυνση του οργανικού υποστρώματος, στο οποίο έχουν αναπτυχθεί, με εμφύσηση των ριζών τους επί 6 ώρες στο αιώρημα των σπορίων του παθογόνου και στη συνέχεια μεταφυτεύονται σε αποστειρωμένο οργανικό υπόστρωμα.

Μάρτυρες : ανθεκτικός μάρτυρας = " ACE VF ", ευπαθής μάρτυρας = " Earlypak No 7".

Ανάπτυξη ασθένειας : μετά τη μόλυνση τα φυτά μεταφέρονται σε θάλαμο ανάπτυξης φυτών, όπου διατηρούνται σε θερμοκρασία 17°C για 20 επιπλέον μέρες.

Αξιολόγηση αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων : τα φυτά ταξινομούνται σε ευπαθή όταν παρουσιάζουν έντονο κιτρίνισμα (τυπικό της ασθένειας) και / ή μάραμα στα κατώτερα φύλλα και σε ανθεκτικά όταν δεν εμφανίζουν καθόλου σύμπτωμα.

ΣΗΨΗ ΤΟΥ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ (από Vakalounakis κ.ά 1997)

Παθογόνο αίτιο : *Fusarium oxysporum*

Διατήρηση παθογόνου : ο μύκητας διατηρείται σε σωλήνες με θρεπτικό υλικό PDA στους 4°C.

Παραγωγή μολύσματος : ένα μικρό κομμάτι αποικίας σε άγαρ του μύκητα μεταφέρεται σε κωνικές φιάλες Erlenmeyer των 250 ml, οι οποίες περιέχουν 150 ml υγρό θρεπτικό υλικό πατάτα - δεξτρόζη. Οι φιάλες επωάζονται 6 ημέρες στο σκοτάδι, σε θάλαμο με περιστρεφόμενο δάπεδο, στους 20° C. Για την απομάκρυνση των τεμαχίων του μυκηλίου και την απόκτηση καθαρού αιωρήματος σπορίων ακολουθεί φιλτράρισμα σε τρία επίπεδα γάζας και δυο φορές φυγοκέντρηση στα 3.000 rpm επί 10 min. Στη συνέχεια με η βοήθεια αιματοκυτταρομέτρου γίνεται ρύθμιση της πυκνότητας του αιωρήματος στα 2x10⁶ σπόρια/ml.

Διαδικασία τεχνητής μόλυνσης: τα σπορόφυτα στο στάδιο του ενός πραγματικού φύλλου μολύνονται, μετά την απομάκρυνση του οργανικού υποστρώματος, στο οποίο έχουν αναπτυχθεί, με εμφύσηση των ριζών τους επί 6 ώρες στο αιώρημα των σπορίων του παθογόνου επί 30 λεπτά και στη συνέχεια μεταφυτεύονται σε αποστειρωμένο οργανικό υπόστρωμα.

Μάρτυρες : ανθεκτικός μάρτυρας = IRB 301-31, ευπαθής μάρτυρας = Motelle, Earlypak No7.

Ανάπτυξη ασθένειας : μετά τη μόλυνση τα φυτά μεταφέρονται σε θάλαμο ανάπτυξης φυτών, όπου διατηρούνται για 20-25 ημέρες σε θερμοκρασία 19°C και 12ωρη φωτοπερίοδο.

Αξιολόγηση αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων : για την αξιολόγηση αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων χρησιμοποιείται οπτική αυθαίρετη κλίμακα 0-3, όπου 0 = όχι σύμπτωμα, 1 = μέτρια σήψη στην

κύρια και τις δευτερεύουσες ρίζες, 2 = πολύ σοβαρή σήψη στην κύρια και στις δευτερεύουσες ρίζες, 3 = σποριόφυτα νεκρά ή σχεδόν νεκρά.

ΩΔΙΟ (εκτοпараσιτικό) (από Mieslerova & Lebeda, 1998)

Παθογόνο αίτιο : *Oidium neolycopersici* Kiss et. Al (συν. *O. Lycopersicum* Cooke & Massee emend. Noordeloos & Loerakker).

Διατήρηση παθογόνου : ο μύκητας διατηρείται σε φυτά τομάτας ποικιλίας Amateur σε θερμοκήπιο με φυσικό φωτισμό και θερμοκρασία 25°C την ημέρα και 15°C τη νύχτα.

Διαδικασία τεχνητής μόλυνσης: από πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα των υπό αξιολόγηση φυτών, κόβονται, με τη βοήθεια φελλοτρυπητή, δίσκοι διαμέτρου 14 mm, οι οποίοι τοποθετούνται, με την πάνω επιφάνεια τους προς τα πάνω, σε τρυβλία Petri διαμέτρου 14 cm. Τα τρυβλία περιέχουν υλικό το οποίο αποτελείται από 1,5 % άγαρ και 40 μm/L βενζιμιδαζόλη, η οποία προστίθεται για την καθυστέρηση της "γήρανσης" των φυλλικών δίσκων. Η μόλυνση των δίσκων γίνεται δια επαφής με φύλλα τα οποία φέρουν πλούσια εξάνθηση του παθογόνου.

Μάρτυρες: ανθεκτικός μάρτυρας = LA1033(*L. hirsutum*), ευπαθής μάρτυρας = Amateur

Ανάπτυξη ασθένειας: μετά τη μόλυνση στα τρυβλία μεταφέρονται σε θαλάμους ανάπτυξης φυτών, όπου επωάζονται για 14 ημέρες σε θερμοκρασίες από 15 – 18 °C και 12ωρη φωτοπερίοδο.

Αξιολόγηση αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων: για την αξιολόγηση των αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων χρησιμοποιείται οπτική αυθαίρετη κλίμακα από 0-4, όπου 0= όχι σύμπτωμα, 1= επιφάνεια του δίσκου καλυμμένη έως 25% με μυκήλιο του παθογόνου, χωρίς ή με περιορισμένη σπορίωση, 2= επιφάνεια του δίσκου καλυμμένη κατά 25-50 % με μυκήλιο του παθογόνου το οποίο είναι πλούσιο σε κονίδια, 3= επιφάνεια του δίσκου καλυμμένη κατά 50-75 % με μυκήλιο του παθογόνου το οποίο είναι πλούσιο σε κονίδια, 4= επιφάνεια του δίσκου καλυμμένη πάνω από 75 % με μυκήλιο του παθογόνου το οποίο είναι πλούσιο σε κονίδια.

ΙΟΣ ΤΟΥ ΜΩΣΑΪΚΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (από Vakalounakis κ.ά 1997)

Παθογόνο αίτιο: Ιός του μωσαϊκού της τομάτας (tomato mosaic tobamovirus ToMV), φυλή 0.

Διατήρηση παθογόνου: ο ιός διατηρείται σε ευπαθή φυτά της τομάτας στο θερμοκήπιο ή σε μολυσμένα φύλλα σε καταψύκτη.

Παραγωγή μολύσματος: φυτάρια τομάτας ηλικίας 12 ημερών μολύνονται μηχανικά (με τριβή), με τη φυλή 0 του ToMV. Μετά από 15 ημέρες λαμβάνεται μηχανικά εκχύλισμα των φύλλων, το οποίο θερμαίνεται σε υδατόλουτρο, κάτω από μαγνητική ανάδευση, στους 72° C επί 10 λεπτά. Κατόπιν, το εκχύλισμα αραιώνεται σε αναλογία 1:5, σε αποστειρωμένο και απεσταγμένο νερό και κατανέμεται σε μικρά φιαλίδια, τα οποία διατηρούνται σε ψυγείο μέχρι περαιτέρω χρήση.

Διαδικασία τεχνητής μόλυνσης: τα σπορόφυτα αναπτύσσονται σε αποστειρωμένο οργανικό υπόστρωμα και στο στάδιο των πλήρως εκπτυχθέντων κοτυληδόνων μολύνονται μηχανικά (με τριβή), με τη φυλή 0 του ToMV.

Μάρτυρες: ανθεκτικός μάρτυρας = IRB 301-31 (Tm-2/Tm-2), ευπαθής μάρτυρας = Motelle, Earlypak No 7(Tm-2⁺/Tm-2⁺),

Ανάπτυξη ασθένειας: μετά τη μόλυνση τα φυτά μεταφέρονται σε θερμοκήπιο, όπου διατηρούνται σε θερμοκρασίες κυμαινόμενες από 16-25 °C, για 12 ημέρες.

Αξιολόγηση αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων: για την αξιολόγηση των αλληλεπιδρώντων φαινοτύπων, χρησιμοποιείται οπτική αυθαίρετη κλίμακα από το 0 – 3, όπου 0= κανονική ανθεκτική αντίδραση χωρίς συμπτώματα, 1= ανθεκτική αντίδραση στην οποία τα ετεροζύγωτα φυτά εκδηλώνουν διασυστηματική νεκρωτική αντίδραση υπερευπάθειας και 2 = ευπαθής αντίδραση με μωσαϊκό.

2.6.3 Επιλογή στηριζόμενη σε βιοχημικούς και μοριακούς δείκτες

Ο έλεγχος της πιθανής αντοχής ενός φυτού σε μία ασθένεια, η οποία ρυθμίζεται μονογονιδιακά, διευκολύνεται κατά τη βελτίωση από την επισημάνση ενός άλλου γονιδίου δείκτη που βρίσκεται σε στενή γενετική σύνδεση με το γονίδιο αντοχής. Έτσι, ο έλεγχος της έκφρασης του γονιδίου δείκτη παρέχει πληροφορίες για την παρουσία του γονιδίου αντοχής στο γένωμα του φυτού, χωρίς να απαιτούνται δοκιμές παθογένειας για τη διαπίστωση της αντοχής, οι οποίες είναι χρονοβόρες και συχνά κοπιώδες.

Η υποκατάσταση των δοκιμών παθογένειας, κατά τη διαδικασία της επιλογής των ανθεκτικών γενοτύπων, από τον έλεγχο βιοχημικών και μοριακών δεικτών έχει βοηθήσει αρκετά τη φυτοπαθοβελτίωση και αναμένεται στο άμεσο μέλλον να συνεισφέρει ακόμα περισσότερο με την εφαρμογή σύγχρονων βιοτεχνολογιών τεχνικών με μοριακούς ανιχνευτές για μεγαλύτερο αριθμό ασθενειών και καλλιεργούμενων φυτών.

KOMBONHMATΩΔΕΙΣ (τροποποιημένη από Paul & Williamson 1987)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα βιοχημικού δείκτη που έχει χρησιμοποιηθεί συστηματικά στη βελτίωση της τομάτας για αντοχή στους κομβονηματώδεις αποτελεί το ισοένζυμο 1 της όξινης φωσφατάσης (acid phosphatase-1 isozyme, Apsase-1) (Paul & Williamson 1987). Στην τομάτα, ως γνωστό, υπάρχουν πολλά ισοένζυμα όξινης φωσφατάσης, τα οποία υδρολύουν φωσφορικούς μονοεστέρες, κάτω από συνθήκες χαμηλού pH, και διαφέρουν μεταξύ τους στο μέγεθος καθώς και σε άλλες ιδιότητες. Το γονίδιο Aps-2, το οποίο κωδικοποιεί μια κύρια φωσφατάση, την Apsase - 2, βρίσκεται στο χρωμόσωμα 8 της τομάτας, ενώ το γονίδιο Aps - 1, το οποίο κωδικοποιεί τη φωσφατάση Apsase-1, η οποία παρουσιάζει μεγαλύτερη ηλεκτροφορητική κινητικότητα, έχει χαρτογραφηθεί στο χρωμόσωμα 6. Η φωσφατάση Apsase - 1, είναι διμερές ένζυμο, αποτελούμενο από τα πολυπεπίδια A και B των οποίων η σύνθεση ελέγχεται από δυο αλληλόμορφα Aps-1¹ και Aps-1⁺ αντίστοιχα, του γονιδίου Aps-1. Η παραγωγή της Apsase-1, καθορίζεται από τους συνδυασμούς των δυο πολυπεπτιδίων A και B, τα οποία συμμετέχουν στο μόριο της. Έτσι, εάν ένα συγκεκριμένο ομοζύγωτο φυτό τομάτας, διαθέτει και στα δυο ομόλογα χρωμοσώματα τον αλληλόμορφο Aps-1¹, δηλαδή έχει το γενότυπο Aps-1¹ / Aps-1¹, τότε θα σχηματίζει μόνο το πολυπεπίδιο A και κατά συνέπεια μόνο το ισοένζυμο A2 (=AA), το οποίο κατά την ηλεκτροφόρηση θα δίνει μία ζώνη, την A2, με μικρή ηλεκτροφορητική κινητικότητα. Παρόμοια, αν το φυτό διαθέτει μόνο το αλληλόμορφο Aps - 1⁺, τότε θα σχηματίζει μόνο το πολυπεπίδιο B και κατά συνέπεια μόνο το ισοένζυμο B2 (=BB), το οποίο κατά την ηλεκτροφόρηση θα δίνει μία ζώνη, την B₂, με μεγάλη ηλεκτροφορητική ικανότητα. Εάν το φυτό είναι ετεροζύγωτο, Aps - 1¹ / Aps - 1⁺, τότε θα σχηματίζει και τα δυο πολυπεπίδια A και B και κατά συνέπεια τα ισοένζυμα A2 (= AA), B2(=BB) και AB, τα οποία κατά την ηλεκτροφόρηση θα δίνουν τρεις ζώνες: την A2, την B2 και την AB. Το γονίδιο Aps-1, είναι πολύ στενά συνδεδεμένο με το γονίδιο Mi, που ρυθμίζει την αντοχή της τομάτας στους κομβονηματώδεις, με αποτέλεσμα η ηλεκτροφορητική ζώνη Apsase-1¹ (=A2), να αποτελεί, ένα δείκτη επιλογής της αντοχής στους κομβονηματώδεις στα προγράμματα φυτοπαθοβελτίωσης της τομάτας.

2.7 Σποροπαραγωγή

Η παραγωγή του σπόρου, καθαρών ποικιλιών γίνεται σε ειδικές καλλιέργειες σποροπαραγωγής, στις οποίες εφαρμόζονται όλες οι περιποιήσεις μιας κοινής καλλιέργειας τομάτας. Σε τέτοιες καλλιέργειες η χρησιμοποιούμενη ποικιλία πρέπει να είναι τέλειας καθαρότητας, στον ίδιο δε αγρό δε θα καλλιεργούνται άλλες ποικιλίες τομάτας εκτός αν απέχουν από την πρώτη 100 τουλάχιστον μέτρα.

Από την έναρξη της άνθησης είναι αναγκαίες συνεχείς επισκέψεις στην καλλιέργεια, κατά τις οποίες εξετάζονται τα φυτά ένα προς ένα και εκριζώνονται εκείνα τα οποία διαφέρουν του τύπου της ποικιλίας, επίσης δε τα προσβεβλημένα από ασθένειες μεταδιδόμενες με το σπόρο όπως είναι οι βακτηριώσεις, οι ιώσεις κ.λπ. Η σημαντικότερη εποχή για τον έλεγχο είναι εκείνη που αρχίζει η ωρίμανση των πρώτων καρπών. Εξετάζονται οι καρποί κυρίως ως προς το σχήμα, ο μέγεθος και το χρώμα τους, καθώς και οι χαρακτήρες του φυτού (π.χ. ύψος), του φυλλώματος και των ανθέων.

Οι καρποί από τους οποίους θα ληφθεί ο σπόρος, συγκομίζονται εντελώς ώριμοι, πλένονται με άφθονο νερό, κόβονται εγκάρσιως ή πολτοποιούνται και είτε διατηρούνται έτσι μέσα σε δοχείο επί 2-3 ημέρες για να γίνει η ζύμωση, μετά την οποία αποχωρίζεται εύκολα ο σπόρος από τη σάρκα, είτε εξάγεται αμέσως ο σπόρος από τους καρπούς και επεξεργάζεται με υδροχλωρικό οξύ. Η επεξεργασία αυτή συνίσταται στην εμβάπτιση του νωπού σπόρου σε διάλυμα 1% υδροχλωρικού οξέος επί 30' της ώρας. Έπειτα ο σπόρος πλένεται τριβόμενος μέσα σε υφασμάτινο σακίδιο, ώστε να απαλλαγεί από τη γλοιώδη ουσία που τον περιβάλλει και στεγνώνετε υπό σκιά, απλωμένος σε κατάλληλο χαρτί (απορροφητικό και ανθεκτικό).

Για την καταστροφή των βακτηριδίων που προκαλούν ασθένειες στην τομάτα, εμβαπτίζουμε το σπόρο σε νερό θερμοκρασίας 50° C, επί 25' της ώρας, για την αδρανοποίηση δε των ιών από το σπόρο εφαρμόζουμε θερμοθεραπεία σε ειδικούς κλίβανους.

Από ένα χιλιόγραμμο καρπών τομάτας μπορούν αν ληφθούν συνήθως 3 – 4 γραμμάρια ξηρού σπόρου, ενώ περιλαμβάνει 300 – 400 σπόρους. Η βλαστική ικανότητα του σπόρου διαρκεί 4 – 5 έτη ή και περισσότερο υπό καλές συνθήκες διατήρησης.

2.8 Ποικιλίες

Στην αγορά κυκλοφορούν πάρα πολλές ποικιλίες και υβρίδια τομάτας, για καλλιέργεια τόσο στο θερμοκήπιο όσο και στην ύπαιθρο και με πολλαπλές αντοχές σε διάφορες ασθένειες και στους κομβοηματούδεις. Η επιλογή μιας ποικιλίας ή ενός υβριδίου για καλλιέργεια εξαρτάται από διάφορους παράγοντες από τους οποίους οι πιο σημαντικοί είναι οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής καλλιέργειας, οι απαιτήσεις της αγοράς σε φυτοτεχνικά χαρακτηριστικά του καρπού και η αντοχή της ποικιλίας ή του υβριδίου στα σοβαρότερα φυτοπαθογόνα που έχουν εμφανιστεί στην περιοχή. Παρακάτω αναφέρονται παραδείγματα ποικιλιών και υβριδίων τομάτας με αντοχή σε διάφορες ασθένειες και κομβοηματούδεις, που είτε κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά είτε κυκλοφόρησαν στο παρελθόν αλλά σήμερα έχουν ξεπεραστεί από πλευράς φυτοτεχνικών χαρακτηριστικών από άλλα νεότερα υβρίδια. Οι ποικιλίες και τα υβρίδια αυτά παρουσιάζονται σε πέντε κατηγορίες :

1. ποικιλίες αυτοκορυφολογούμενες
2. ποικιλίες μη αυτοκορυφολογούμενες
3. υβρίδια αυτοκορυφολογούμενα
4. υβρίδια μη αυτοκορυφολογούμενα
5. υβρίδια χρησιμοποιούμενα σαν υποκείμενα για εμβολιασμό

Οι ποικιλίες ή καλύτερα υβρίδια (F1), που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια, διακρίνονται σε δυο κατηγορίες :

- σε αυτές που η ανάπτυξη τους σταματά από μόνη της, όταν φθάσουν σε ένα ορισμένο επίπεδο (determinate), και

- τις ποικιλίες ή υβρίδια (F1) που αναπτύσσονται συνέχεια όσο διαρκεί η καλλιέργεια (indeterminate). Στην Ελλάδα, καλλιεργούνται κυρίως οι ποικιλίες και υβρίδια (F1), που ανήκουν στην δεύτερη κατηγορία.

Για να επιλεγεί ένα υβρίδιο ή μία ποικιλία, και να καλλιεργηθεί στο θερμοκήπιο, θα πρέπει να συγκεντρώνει ορισμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά, από τα οποία τα πιο βασικά είναι : πρωιμότητα,

Υβρίδια ή ποικιλίες τομάτας κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο κατά εκατοντάδες. Είναι το λαχανικό που έχει τη μεγαλύτερη κυκλοφορία σε αριθμό υβριδίων και ποικιλιών. Στη δεύτερη κατηγορία μπορούμε να διακρίνουμε 4 υποκατηγορίες, ανάλογα με το μέγεθος του καρπού.

- Πολύ μικρός καρπός βάρους 10 – 20 γραμ. γνωστός με το όνομα Cherry
- Μικρόκαρπες με βάρος καρπού μεταξύ 60 – 100 γραμ.
- Μεσόκαρπες με βάρος καρπού μεταξύ 100 – 150 γραμ.
- Μεγαλόκαρπες με βάρος καρπού 150 γραμ και άνω.

Θα μπορούσε, επίσης, να γίνει διαχωρισμός και στις ποικιλίες και υβρίδια (F1) "κανονικής" διάρκειας ζωής και σε αυτά με μεγάλη διάρκεια ζωής, τα long life. Τέλος, να γίνει αναφορά και στα παρθενοκαρπικά υβρίδια, που φαίνεται ότι θα είναι διαθέσιμα για καλλιέργεια τα επόμενα χρόνια.

ΥΠΑΙΘΡΙΕΣ ΧΑΜΗΛΕΣ

JULIA F1



Ο καρπός που παράγει είναι πολύ ανθεκτικός στο μαλάκωμα παρά τον λεπτό φλοιό που έχει και μπορεί να κρατηθεί εκτός ψυγείου αρκετό καιρό χωρίς να μαλακώσει. Οι τομάτες είναι γλυκιές και γευστικότερες. Συστήνεται για καλλιέργεια καλοκαιρινή λόγω της μεγάλης αντοχής στην ξέστη. Ανθεκτικότητες: TMV, V, F, N, A, St.

MOUNTAIN PRIDE F1



Μεσοπρώιμο Υβρίδιο με πλούσιο φύλλωμα κατάλληλο για καλοκαιρινή καλλιέργεια. Το Υβρίδιο είναι πολύ εύκολο στην καλλιέργεια και παράγει καρπούς μέσου βάρους 250 gr, με ζωνρό κόκκινο χρώμα, χωρίς green pack (πράσινη ράχη), σχήμα στρογγυλό πεπλατυσμένο και μεγάλη συνεκτικότητα. Ανθεκτικότητες : V, F, A, St.

DALHIA F1



Μεσοπρώιμο Υβρίδιο αυτοκλαδευόμενης τομάτας. Φυτό εύρωστο με καλή φυλλική κάλυψη. Παράγει καρπό μέσου βάρους 280-320 gr. με στρογγυλό σχήμα και χωρίς πράσινη ράχη. Ο καρπός έχει ζωνρό κόκκινο χρώμα, λεπτή φλούδα και πολλά σάκχαρα. Υβρίδιο που δεν απαιτεί ιδιαίτερες καλλιεργητικές φροντίδες, συστήνεται για πρώιμη και μεσαία καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: TMV, V, F.

AGRENA F1



Μεσοπρώιμο Υβρίδιο μεγαλόκαρπης τομάτας. Φυτό εύρωστο με πλούσιο φύλλωμα, παράγει καρπούς μέσου βάρους 250-300 gr. Οι καρποί έχουν σχήμα στρογγυλό και ζωνρό κόκκινο χρώμα, χωρίς πράσινη ράχη. Οι τομάτες έχουν στρογγυλό σχήμα, πολύ καλή διατηρησιμότητα και αντοχή στο μαλάκωμα. Πολύ παραγωγικό Υβρίδιο συστήνεται για πρώιμη και όψιμη καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: V, F.

TINA F1



Μεσοπρώιμο Υβρίδιο ημιαναριχώμενης τομάτας. Φυτό εύρωστο και μεγάλο, παράγει καρπούς μέσου βάρους 250-300gr, ομοιόμορφους, στρογγυλού σχήματος, με ζωηρό κόκκινο χρώμα. Οι τομάτες έχουν λεπτή φλούδα και πολλά σάκχαρα, έχουν πολύ καλή διατηρησιμότητα και δεν μαλακώνουν. Λόγω της ανθεκτικότητας στο μαλάκωμα οι καρποί συστήνεται να συλέγονται όταν έχουν το πλήρες κόκκινο χρώμα τους. Συστήνεται για καλοκαιρινή καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: V, F, TMV.

NEMO F1



Πρώιμο Υβρίδιο αυτοκλαδευόμενης τομάτας ανθεκτικής στους νηματώδεις. Φυτό συμπαγές, παράγει καρπούς στρογγυλού σχήματος με ζωηρό κόκκινο χρώμα και καλή διατηρησιμότητα. Παραγωγικό Υβρίδιο συστήνεται για πρώιμες σπορές. Ανθεκτικότητες : V, F, N, TMV

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

NADIN F1



Πρώιμο Υβρίδιο αναρριχώμενης τομάτας. Φυτό εύρωστο, παράγει καρπούς μέσου βάρους 240-270 gr. με μεγάλη διατηρησιμότητα, ζωηρό κόκκινο χρώμα και στρογγυλό-πεπλατυσμένο σχήμα. Υβρίδιο ανθεκτικό στους νηματώδεις, συστήνεται για ανοιξιιάτικη καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: V, F1-2, N, TMV.

TAMMI F1



Μεσοπρώιμο Υβρίδιο αναρριχώμενης τομάτας ανθεκτικής στους νηματώδεις. Φυτό με μέτριο φύλλωμα παράγει καρπούς μέσου βάρους 220-250 gr με μεγάλη διατηρησιμότητα. Κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης απαιτεί πλούσια αζωτούχα λίπανση. Συστήνεται για όψιμες σπορές. Ανθεκτικότητες: V, F1-2, N, TMV.

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ

BRIGEOR F1



Υποκείμενο κατάλληλο για τον εμβολιασμό της τομάτας τύπου KNVF. Φυτό εύρωστο με βαθύ ριζικό σύστημα απόλυτα συμβατό με τομάτα δίνει φυτά πρακτικά άνοσα από νηματώδεις. Ανθεκτικότητες : Tm, K, V, F, F

ΥΒΡΙΔΙΑ ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

TOMATA ARLETTA F1 RS

Υβρίδιο υπερπρώιμο, ανθεκτικό στο κρύο, με αραιό φύλλωμα. Καρπός πεπλατυσμένου σχήματος, σφιχτός, με ωραίο κόκκινο χρώμα κατά την πλήρη ωρίμανση, μέσου βάρους 250-300 γραμ. Εποχή καλλιέργειας: φθινόπωρο έως άνοιξη. Ανθεκτικότητες: ToMV, V, F 1, F2, N.

TOMATA GIUNNONE F1 RS



Μεσαίας πρωιμότητας υβρίδιο, κατάλληλο για ανοιξιάτικη και φθινοπωρινή θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Φυτό δυνατό με πλούσιο, καλά αεριζόμενο φύλλωμα, πολύ ισχυρό ριζικό σύστημα και άριστα δεσίματα ακόμα και υπό την επίδραση τόσο χαμηλών όσο και υψηλών θερμοκρασιών. Καρπός στρογγυλός, μεγάλου μεγέθους, βάρους 280-300 γρ. με αξιοσημείωτη αντοχή στα σκασίματα και υψηλή συνεκτικότητα και μετασυλλεκτική διατηρησιμότητα. Ανθεκτικότητες: TMV, V, F1, F1, TSWV, N.

TOMATA GF 120 F1



Υβρίδιο κατάλληλο για ανοιξιάτικη και φθινοπωρινή θερμοκηπιακή καλλιέργεια καθώς και για υπαίθρια καλλιέργεια. Συμπαγές φυτό, πυκνόφυλλο με κοντά μεσογονάτια διαστήματα. Πολύ καλά δεσίματα σε όλο το ύψος του φυτού ακόμα και μέσα στο καλοκαίρι. Καρπός ομοιόμορφος, μηλόμορφος, εξαιρετικής ποιότητας και μεγάλου μεγέθους, βάρους 260-330 γραμ. Χρώμα καρπού ομοιόμορφο, σκούρο κόκκινο, δίχως μεταχρωματισμούς ή εσωτερική καστανώση. Ανθεκτικότητες: TMV, V, F.

TOMATA AMATI F1 RS



Υβρίδιο μεσοπρώιμο, μεγαλόκαρπο. Κατάλληλο και για υπαίθρια (ανοιξιάτικη/καλοκαιρινή) καλλιέργεια. Καρπός στρογγυλός-πεπλατυσμένος, μέσου βάρους 250-300 γραμ. Φυτά με ζωνηρό φύλλωμα και πολύ ισχυρό ριζικό σύστημα. Εποχή καλλιέργειας: άνοιξη έως φθινόπωρο. Ανθεκτικότητες: ToMV, V, F 1, F 2, N.

TOMATA AGORA F1 VILMORIN



Υβρίδιο μεσαίας πρωιμότητας, κατάλληλο για καλλιέργεια σε δύσκολες συνθήκες. Καρπός στρογγυλός, μέσου βάρους 220-250 γραμ. Φύλλωμα μέτριο. Εποχή καλλιέργειας: φθινόπωρο έως άνοιξη. Ανθεκτικότητες: V, F 1, F 2, C 1, St.

ΥΒΡΙΔΙΑ ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΗΣ CHERRY TOMATAS

TOMATA CHERRY WINNER F1 RS



ΥΒΡΙΔΙΑ ΑΥΤΟΚΛΑΔΕΥΟΜΕΝΗΣ TOMATAS

TOMATA ROYAL STAR F1 (ΥΠΕΡΠΡΩΙΜΗ)

Υπερπρώιμο υβρίδιο με λίγο φύλλωμα, κατάλληλο για πρώιμη καλοκαιρινή καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: V, F, N, A, St.

TOMATA BONGO F1 (ΠΡΩΙΜΗ)

Πρώιμο υβρίδιο, με μέτριο φύλλωμα, συστηνώμενο και για ανοιξιιάτικη καλλιέργεια. Καρπός σχήματος στρογγυλού-ελαφρώς πεπλατυσμένου, με πολύ ζωνρό χρώμα και μέσο βάρος 250 γραμ. Ανθεκτικότητες: V, F, A, St.

TOMATA MEGAN F1 RS (ΜΕΣΑΙΑ)

Μεσοόψιμο υβρίδιο, μεγάλης παραγωγικότητας, με πλούσιο φύλλωμα που παρέχει άριστη κάλυψη στους καρπούς κατά τη θερινή περίοδο. Καρπός μέσου βάρους 250-300 γραμ., σχήματος στρογγυλού-πεπλατυσμένου, πολύ συνεκτικός. Ανθεκτικότητες: TMV, V 1, F 1,2, N, Asc, St.

TOMATA V-120 F1 VILMORIN (ΟΒΑΛ)



Υβρίδιο που παράγει επιμήκεις καρπούς για επιτραπέζια και όχι βιομηχανική χρήση. Μέτριας ζωνρότητας, ορθόκλαδο φυτό που εξασφαλίζει καλή προστασία των καρπών από την ηλιακή ακτινοβολία και δένει καλά ακόμα και υπό την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών (ενδείκνυται για πρώιμη καλλιέργεια). Επιμήκης καρπός, μέσου μήκους 7 εκ., βάρους 100 γρ. και χρώματος ομοιόμορφου, ζωνρού κόκκινου κατά την ωρίμανση. Ανθεκτικότητες:

Verticillium, Fusarium (2), Nematodes.

TOMATA MOUNTAIN FRESH PLUS F1 (ΠΡΩΙΜΗ)

Πρώιμο υβρίδιο με πολύ καλό φύλλωμα το οποίο εξασφαλίζει πολύ μεγάλη διάρκεια παραγωγής. Είναι πολύ δυνατό και υγιές φυτό με υψηλή παραγωγικότητα. Καρπός στρογγυλός με ωραίο κόκκινο χρώμα. Μοναδικό μειονέκτημα είναι η μείωση της παραγωγής στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΥΤΟΚΛΑΔΕΥΟΜΕΝΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

TOMATA ACE 55 VF USA



Μεσοόψιμη ποικιλία, μεγαλόκαρπη. Καρπός μέσου βάρους 220-250 γραμ., συνεκτικός, με σχήμα στρογγυλό- πεπλατυσμένο. Ανθεκτικότητες: V, F, A.

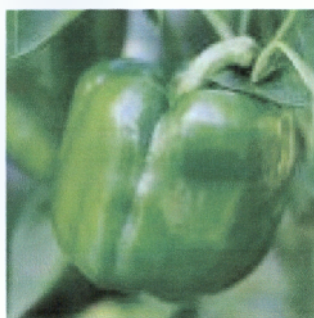
TOMATA FLORADADE EUROSEED

Βελτιωμένη ποικιλία, που ανταποκρίνεται άριστα στην καλοκαιρινή καλλιέργεια. Καρπός πολύ ποιοτικός, μέσου βάρους 200 γραμ. Ανθεκτικότητες: V, F, N.

TOMATA PAKMOR EUROSEED

Πρώιμη ποικιλία που δίνει φυτά μετρίου μεγέθους με αραιό φύλλωμα. Καρπός στρογγυλός, μέσου βάρους 200 γραμ. Ανθεκτικότητες: V, F, St.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ
ΠΙΠΕΡΙΑ (*Capsicum annum*)



3. Γενικά

Η πιπεριά (*Capsicum annum* var. *annuum* L.), ανήκει στην οικογένεια Solanaceae, με $2n=24$ χρωμοσώματα. Το “*Capsicum*” προέρχεται από το ελληνικό κάμπτω – κοφτερός, καυστικός (Ολύμπιος, 2001). Σήμερα καλλιεργείται ευρέως, σε μεγάλες εκτάσεις, σε τροπικές και εύκρατες περιοχές της υφελίου, κυρίως για τον καρπό της, που χρησιμοποιείται σα λαχανικό ή μπαχαρικό αλλά και ως υδαρής πάστα (σάλτσα).

Υπάρχουν αρκετά είδη και βοτανικές ποικιλίες στο γένος *Capsicum*, γεγονός που συντελεί στη μεγάλη διαφοροποίηση που υπάρχει στους καρπούς, όσον αφορά το βαθμό καυστικότητας, το σχήμα, το μέγεθος κ.λπ. Οι γλυκές πιπεριές έχουν το πιο ήπιο άρωμα και την πιο ελαφρά δριμύτητα από όλες τις πιπεριές. Χρησιμοποιούνται, είτε ως νωπό λαχανικό στις σάλτσες, είτε στη μαγειρική ως ψητές, τηγανητές ή γεμιστές. Το μπαχαρικό κόκκινο πιπέρι, προέρχεται από αλεσμένους καρπούς, μετά την απομάκρυνση των σπόρων, ενώ η σάλτσα προκύπτει από τη διατήρηση των καρπών καυστικών ποικυλίων σε ισχυρό ξύδι. Το ταμπάσκο, λέγεται ότι προέρχεται από εκχύλισμα καρπών, πολύ καυστικών ποικυλίων. Τέλος, μερικές μικρόκαρπες ποικιλίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως καλλωπιστικά φυτά.

Εκτός από τις πιο πάνω χρήσεις η πιπεριά και ιδιαίτερα οι καυστικές ποικιλίες, έχουν και φαρμακευτικές ιδιότητες. Επιπλέον, τελευταίες μελέτες έδειξαν, ότι η καυτερή πιπεριά, αποτελεί φάρμακο για τον καρκίνο. Μερικές χρησιμοποιούνται και ως καλλωπιστικές (Ολύμπιος, 2001).

Η πιπεριά είναι μονοετές φυλλώδες φυτό, με περιορισμένη ανάπτυξη. Το ύψος και το μέγεθος της εξαρτώνται από τις συνθήκες καλλιέργειας και φυτωρίου. Ο κύριος μίσχος διακλαδίζεται διχοτομημένος μεταξύ 10 και 40 εκ., σε δύο ή τρία κλαδιά. Οι δευτερεύοντες μίσχοι αναπτύσσονται από μπουμπούκια, και πάνω σ’ αυτούς αναπτύσσεται ο καρπός. Οι μίσχοι και τα κλαδιά είναι σημαντικά στοιχεία υποστήριξης των φύλλων, ανθέων και καρπών. Το έργο τους επιτελείται με τη μεταφορά του οπού, τη σύνθεση των φυτορρυθμιστών, και άλλες μεταβολικές λειτουργίες. Η πιπεριά έχει βαθύ ρίζωμα με πολλές δέσμες ριζιδίων που αναπτύσσονται οριζοντίως σε ακτίνα 30-50εκ. γύρω. Τα φύλλα φύονται εναλλάξ, είναι άτριχα, λογχοειδή, και λαμπερά πράσινα με μυτερές άκρες (εικ. 3.1).



(εικ.3.1 φυτό πιπεριάς)

(Πηγή: www.nagref.gr)

3.1 Διατροφική αξία της πιπεριάς

Οι καρποί της πιπεριάς, είτε στο στάδιο της “πράσινης ωριμότητας”, είτε στο στάδιο του “ώριμου κόκκινου”, ή “ώριμου κίτρινου”, ή “ώριμου πορτοκαλί” είναι πλούσιοι σε βιταμίνη C, (ασκορβικό οξύ), βιταμίνη A, και βιταμίνη B12, επίσης στο στάδιο αυτό γίνεται και η συγκομιδή του καρπού. Αναφέρεται ότι η περιεκτικότητα του ώριμου κόκκινου καρπού σε βιταμίνη C, είναι δεκαπλάσια από εκείνη του ώριμου πράσινου και ότι 70 gr. καρπού πιπεριάς καλύπτει τις ανάγκες ενός ενήλικα σε αυτή τη βιταμίνη.

3.2 Στόχοι της βελτίωσης του φυτού

Η γενετική βελτίωση της πιπεριάς, αποσκοπεί στη δημιουργία ποικιλιών ή υβριδίων, οι οποίες θα είναι εφοδιασμένα με χαρακτήρες που αφορούν την παραγωγικότητα, και την πρωιμότητα της παραγωγής, το σχήμα, το χρώμα και την ομαλότητα της επιφάνειας του καρπού, το πάχος και τη γεύση της σάρκας των τοιχωμάτων του καρπού, αλλά και την ανθεκτικότητα των φυτών, σε ορισμένες ασθένειες, όπως για παράδειγμα της τραχειομηκώσεως, τη σήψη της κορυφής του καρπού και τις ιώσεις. Προσπάθειες για τη δημιουργία της πολυπλοειδίας, στην πιπεριά, αν και εργαστηριακά έχουν στεφθεί με επιτυχία, δεν έχουν δώσει ακόμα γενότυπους με εμπορική σημασία.

3.3 Καταγωγή – Εξάπλωση – Ταξινόμηση

3.3.1 Καταγωγή

Η πιπεριά, κατάγεται από τις τροπικές περιοχές της Ν. Αμερικής, όπου την καλλιεργούσαν Ιθαγενείς πριν την ανακάλυψη του Νέου Κόσμου. Στις κοινωνίες των Ινδιάνων, της Ν. Αμερικής, οι πιπεριές είχαν συμβολικό χαρακτήρα και αποτελούσαν μέρος των θρησκευτικών και τελετουργιών τους. Το φυτό της πιπεριάς, ήταν άγνωστο στον Παλαιό Κόσμο και δεν υπήρχε ονομασία γι' αυτό, ούτε στην κινεζική ούτε στη σανσκριτική γλώσσα, ενώ δεν υπάρχει αναφορά για την πιπεριά από τους Αρχαίους Έλληνες, τους Ρωμαίους ή τους Εβραίους. Η πρώτη αναφορά για την πιπεριά, γίνεται το 1439 από τον Peter Martyn, ο οποίος αναφέρει ότι "ο Κολόμβος έφερε στην Ευρώπη πιπεριές πιο καυτερές από εκείνες του Καυκάσου" (Ολύμπιος, 2001).

Υπολείμματα φυτών πιπεριάς, του γένους *Capsicum baccatum*, βρέθηκαν στο Περού και εκτιμάται ότι τα φυτά αυτά έζησαν περί το 2. 000 π. Χ. Επίσης, σπόροι πιπεριάς, βρέθηκαν και αναγνωρίστηκαν σε αρχαιολογικές ανασκαφές στο Tahuakan του Μεξικό και πιθανολογείται ότι προέρχονται από άγρια φυτά το γένους *Capsicum annuum* που έζησαν πριν 5.000 χρόνια. Έτσι, κατά μία εκδοχή η πιπεριά διείσδυσε από το Περού στο Μεξικό, ενώ υπάρχει και η εικασία ότι το Μεξικό αποτελεί ξεχωριστό και ανεξάρτητο κέντρο καταγωγής της πιπεριάς με αρκετή διαφοροποίηση βοτανικών ποικιλιών.

Η διάδοση της πιπεριάς στην Ευρώπη, αλλά και σε άλλες τροπικές και υποτροπικές περιοχές της γης, έγινε ταχύτατα μετά την ανακάλυψη της Αμερικής. Έτσι, το 1542 ήταν γνωστές στην Ευρώπη τρεις ποικιλίες, το 1611 δεκατρείς ποικιλίες, το 1640 είκοσι ποικιλίες και το 1699 τριάντα πέντε ποικιλίες, ενώ το 1753 ο Λιναίος κατέγραψε στο σύγγραμμα του "Τα φυτικά είδη – Species Plantarum", τρία διαφορετικά είδη πιπεριάς (Κανάκης, 2001).

3.3.2 Εξάπλωση

Σε υπαίθριες ανοιχτές καλλιέργειες, η πιπεριά απαντάται σε τροπικές, υποτροπικές ή εύκρατες ζώνες σε όλες τις ηπείρους. Όμως, σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες η πιπεριά απαντάται σήμερα σε χώρες που φθάνουν μέχρι τις πολικές περιοχές. Στον Πίνακα 3.1 παρέχονται πληροφορίες για την παγκόσμια έκταση και παραγωγή της πιπεριάς. Η Ασία κατέχει την πρώτη θέση των καλλιεργούμενων με πιπεριά εκτάσεις, ακολουθούμενη από την Αφρική, την Β. και Κ. Αμερική και Ευρώπη. Αναφορικά με την παραγωγή και πάλι η Ασία κατέχει την πρώτη θέση ακολουθούμενη όμως από την Ευρώπη και την Αφρική. Μέγιστο κέντρο παραγωγής πιπεριάς είναι η Κίνα που, αν και δεύτερη σε έκταση, παράγει το 27,5 % του παγκόσμιου προϊόντος, ακολουθούμενη από την Τουρκία που παράγει το 8,8 % του παγκόσμιου προϊόντος και τη Νιγηρία που αντιπροσωπεύει το 8,2 % της παγκόσμιας παραγωγής.

Η καλλιέργεια της πιπεριάς στην Αμερική δεν κατέχει δεσπόζουσα θέση, μολονότι είναι το κέντρο προέλευσης της. Όμως, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια τάση προτίμησης των

καταναλωτών των ΗΠΑ και Καναδά προς τους καρπούς της πιπεριάς και μία ανάλογη αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων στη Β. και Κ. Αμερική.

Στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, η καλλιέργεια πιπεριάς έχει μεγάλη παράδοση και αρκετές ποσότητες καρπών πιπεριάς που εξάγονταν και εξακολουθούν να εξάγονται προς τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κύριο κέντρο παραγωγής, τόσο καρπών πιπεριάς προς νωπή κατανάλωση όσο και πάπρικας, αποτελεί η Βουλγαρία ακολουθούμενη από τη Ρουμανία, Ουγγαρία και Ουκρανία.

Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια πιπεριάς στο σύνολο της (υπαίθρια και υπό κάλυψη) αντιπροσωπεύει μόλις το 2 % περίπου των εκτάσεων των κηπευτικών καλλιεργειών. Η κατανομή της καλλιέργειας πιπεριάς υπό κάλυψη στα διάφορα περιφερειακά διαμερίσματα της χώρας μας παρουσιάζει διαφορές.

3.3.3 Ταξινόμηση

Σε ότι αφορά τη συστηματική κατάταξη της πιπεριάς υπάρχει σύγχυση. Ο Λινναίος (1753), αναγνώριζε δυο είδη, τα *Capsicum annuum* και *C. baccatum*. Ο Irish (1898) αναγνώριζε και αυτός δύο είδη, τα *Capsicum annuum* και *Capsicum frutescens* και όλες τις γνωστές βοτανικές ποικιλίες τις κατέτασσε στο γένος *Capsicum annuum*. Τέλος, ο Bailey (1924) διέκρινε μόνο ένα είδος, το *Capsicum frutescens* και σε αυτό κατέταξε όλες τις γνωστές βοτανικές ποικιλίες πιπεριάς.

Σήμερα, είναι αποδεκτό ότι οι καλλιεργούμενες ποικιλίες κατατάσσονται σε 4 ή 5 είδη. Σε αυτά μπορούν να προστεθούν άλλα 20 περίπου άγρια είδη πιπεριάς που απαντώνται στη Ν. Αμερική.

Έτσι τα καλλιεργούμενα είδη πιπεριάς, κατατάσσονται ως εξής :

- *Capsicum annuum* L. Είναι το πλέον διαδεδομένο είδος και έχει τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία. Περιλαμβάνει τις γλυκιές πιπεριές καθώς και εκείνες από τις καυτερές που προορίζονται για ξήρανση και παραγωγή της σκόνης πάπρικας. Τα φυτά που ανήκουν στο *Capsicum annuum* χαρακτηρίζονται από μικρό κλειστό κάλυκα, λευκή στεφάνη και ιώδεις ανθήρες. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι συνήθως μονήρεις (ένας σε κάθε κόμβο) και το άνθος στρέφεται προς τα κάτω. Οι καλλιεργούμενοι τύποι πιπεριάς ανήκουν στο *Capsicum annuum* var *annuum* ενώ στο *Capsicum annuum* var *minimum* κατατάσσονται οι άγριοι τύποι πιπεριάς. Τα φυτά που ανήκουν στο *Capsicum annuum* είναι μονοετή και ελάχιστα διετή ποώδη (Ολύμπιος, 2001).

- *Capsicum baccatum* L. Καλλιεργείται κυρίως στη Ν. Αμερική και ελάχιστα σε άλλες περιοχές. Τα καλλιεργούμενα είδη κατατάσσονται στο *C. baccatum* var. *pendulum* και τα άγρια είδη στο *C. baccatum* var. *baccatum*. Οι τύποι πιπεριάς του *C. baccatum* διακρίνονται από τους τύπους του *C. annuum* στο ότι η στεφάνη του άνθους τους έχει κίτρινο χρώμα με καφέ στίγματα και ο κάλυκας αποτελείται από ευδιάκριτα σέπαλα.

- *Capsicum frutescens*. Το άγριο είδος συναντάται στις χαμηλού υψομέτρου τροπικές περιοχές της Ν. Αμερικής. Οι καλλιεργούμενοι τύποι πιπεριάς αυτού του είδους είναι λιγότερο διαδεδομένοι από του *C. annuum*. Τα φυτά του *C. frutescens* είναι πολυετή θαμνώδη και αποξυλωμένα. Τα άνθη τους είναι κυρίως ανά δυο σε κάθε κόμβο, με γαλακτώδη πρασινοκιτρινόλευκη στεφάνη και ιώδεις ανθήρες. Οι καρποί είναι κόκκινοι ή κίτρινοι με δριμεία γεύση και μέγεθος κυμαινόμενο από 0,7x 3 μέχρι 2,5 x 10cm. Οι άγριοι τύποι του συναντώνται στις τροπικές περιοχές της Ν. Αμερικής με χαμηλό υψόμετρο.

- *Capsicum sinense* Jacq. Οι άγριοι τύποι αυτού του είδους είναι διασκορπισμένοι στην τροπική ζώνη της Ν. Αμερικής, ενώ οι καλλιεργούμενες ποικιλίες απαντούν κυρίως στις περιοχές του Αμαζονίου. Οι καρποί ορισμένων ποικιλιών του είδους αυτού που καλλιεργούνται στην Αφρική θεωρούνται οι πλέον καυστικοί όλων των άλλων. Μια στένωση που βρίσκεται κάτω από τον κάλυκα είναι το μόνο μορφολογικό χαρακτηριστικό που διακρίνει το *C. chilense* από το *C. frutescens*.

- *Capsicum pubescens* R και P. Απαντάται στα υψίπεδα των Άνδεων, και είναι το μόνο είδος που έχει ευδιάκριτα μορφολογικά χαρακτηριστικά έναντι όλων των άλλων ειδών της πιπεριάς. Έτσι, είναι το μόνο που έχει βλαστούς και φύλλα με χνούδι, στεφάνη με πέταλα κατακόκκινα, καρπό με αρκετά παχιά σάρκα, σπόρους με σκούρο μαύρο χρώμα και ζαρωμένο περισπέρμιο σε αντίθεση με τα άλλα είδη όπου ο σπόρος έχει αχυρώδη χρωματισμό και λείο περισπέρμιο.

Την ίδια συστηματική ταξινόμηση του γένους *Capsicum* κατέγραψαν και οι Heiser και Smith, με τη διαφορά ότι αντί του είδους *C. baccatum* αναγνώριζαν το είδος *C. pendulum* Wild. στο οποίο περιλαμβάνουν όλους τους τύπους πιπεριάς που περιγράφηκαν στο *C. baccatum*.

Επειδή το είδος *Capsicum annum* παρουσιάζει την μεγαλύτερη οικονομική σημασία, οι Heiser (1979) και Smith (1979) θεώρησαν σκόπιμη την λεπτομερή περιγραφή του.

3.4 Το αναπαραγωγικό σύστημα του φυτού

3.4.1 Μορφολογία του άνθους

Στις καλλιεργούμενες ποικιλίες της Ελλάδας, τα άνθη της πιπεριάς είναι μονήρη, εκφύονται στους κόμβους και φέρουν ποδίσκο μήκους μέχρι 1,5 εκατοστά. Ο κάλυκας είναι κωνοειδής, συστέπαλος, χρώματος πράσινου, με πέντε σέπαλα που περιβάλλουν τη βάση του άνθους. Η στεφάνη είναι τροχοειδής με πέντε συνήθως πέταλα, που είναι λευκά ή λευκοπράσινα και σπάνια ιώχρωα. Έχει πέντε στήμονες, σπάνια έξι ή επτά, που βρίσκονται κοντά στη βάση της στεφάνης. Οι ανθήρες είναι δίοβοι, με ιώδη χρωματισμό, που σχίζονται κατά μήκος.

Η ωοθήκη είναι δίχωρη ή τρίχωρη με στύλο συνήθως, μακρύτερο από τους στήμονες. Τα άνθη της πιπεριάς, είναι ερμαφρόδιτα και συνήθως αυτογονιμοποιούνται. Όμως και η σταυρεπικονίαση των ανθέων της ίδιας ποικιλίας ή διάφορων βοτανικών ποικιλιών είναι δυνατή και εύκολη.

Η ωρίμανση του στίγματος και η ελευθέρωση της γύρης από τους γυρεόσακκους είναι σύγχρονες και λαμβάνουν χώρα λίγο πριν το πλήρες άνοιγμα της στεφάνης.

3.4.2 Γονιμοποίηση και άνθηση

Η πιπεριά, όπως αναφέρθηκε, είναι κατά κανόνα αυτογονιμοποιούμενο φυτό. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που σταυρογονιμοποιείται. Το φυτό παρουσιάζει τον εξής ιδιαίτερο χαρακτηριστικό μηχανισμό, που ευνοεί την αυτογονιμοποίησή του. Κατά τη διάρκεια της άνθησης, ο ποδίσκος του άνθους κυρτώνεται προς το έδαφος (το φαινόμενο αυτό καλείται γεωτροπισμός), έτσι που το στίγμα του στύλου, το οποίο είναι μακρύτερο από τους στήμονες, να βρίσκεται σε χαμηλότερο σημείο από τους γυρεόσακκους. Με τη διάρρηξη των γυρεόσακκων, ελευθερώνεται η γύρη που λόγω της βαρύτητας πέφτει πάνω στο στίγμα και το επικονιάζει.

Μερικές φορές, ο στύλος, ο οποίος είναι μακρύς, καμπυλώνεται και φέρνει το στίγμα σε επαφή με τους ανθήρες, οπότε και πάλι επικονιάζεται. Μετά τη γονιμοποίηση, στις ποικιλίες οι οποίες χαρακτηρίζονται από καρπούς όρθιους, ο ποδίσκος ορθώνεται προς την κατακόρυφη θέση ή μένει κυρτός (Υφούλη & Κούτσικα, 1986) (Δημητράκης, 1998).

Ο μηχανισμός αυτός, όπως αναφέρθηκε, αλλά και η κατασκευή του άνθους, εξασφαλίζουν συνήθως την αυτογονιμοποίηση. Παρόλα αυτά, πολλές φορές λαμβάνει χώρα και η σταυρογονιμοποίηση των ανθέων με τη μεσολάβηση των εντόμων. Το γεγονός αυτό συμβαίνει κατά κύριο λόγο, στις υπαίθριες καλλιέργειες παρά στα θερμοκήπια.

Η άνθηση του φυτού είναι κλιμακωτή, διαρκεί 2 – 4 μήνες για κάθε φυτό και 2- 3 ημέρες για κάθε άνθος. Τα περισσότερα άνθη, σε ποσοστό περίπου 80%, ανοίγουν το πρωί μεταξύ 7 – 8 π. μ. Η άνθηση αρχίζει να μειώνεται τις μεσημβρινές και απογευματινές ώρες, οπότε ξαναρχίζει το επόμενο πρωί (Μπένη, 1969).

3.4.3 Μέθοδοι και τεχνικές των διασταυρώσεων

Η πιπεριά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σχηματίζει και διατηρεί άνθη αρκετές εβδομάδες γεγονός που συμβάλει στο να μην υπάρχει δυσκολία στην εύρεση της γύρης, αλλά ούτε και στην ταυτόχρονη άνθηση των δυο γονέων.

Κατά συνέπεια, τη στιγμή που θα εμφανιστούν τα άνθη στην ποικιλία που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως μητρικό φυτό, όσο είναι ακόμα κλειστά αυτά, αποστημονώνονται. Επισημαίνουμε, ότι το άνθος της πρώτης ανθοφόρου μασχάλης αφαιρείται για να μην περιοριστεί η περεταίρω ανάπτυξη του φυτού. Για να διευκολυνθεί η διαδικασία της επικονίασης, οι στήμονες αλλά και τα πέταλα, εξαιτίας του ότι είναι πολύ μικρά, εξυπηρετεί να αφαιρεθεί και η στεφάνη, με ιδιαίτερη προσοχή. Επειδή όμως το άνθος, είναι αρκετά ευαίσθητο, προτιμότερο είναι να προκαλείται ο μικρότερος δυνατός τραυματισμός, δηλαδή, αν είναι εφικτό, να παραμείνει η στεφάνη. Εν συνεχεία, το υπάρχον αποστημονωμένο άνθος καλύπτεται με ειδικό κάλυμμα-σακουλάκι. Ταυτόχρονα καλύπτεται και το άνθος ή τα άνθη ανάλογα, από το οποίο θα συλλεγεί και συγκεντρωθεί η γύρη για την επικονίαση που θα ακολουθήσει.

Υστερα, από δυο ημέρες συγκεντρώνονται και οι ώριμοι στήμονες, σε ένα μικρό γυάλινο δοχείο. Στο στάδιο αυτό, συνιστάται ο έλεγχος της βλαστικής ικανότητάς τους με παρατήρηση δείγματος γυρεοκόκκων στο στερεοσκόπο. Οι γυρεόκοκκοι που θα βρεθούν διογκωμένοι εμφανίζουν βλαστική ικανότητα, ενώ οι συρρικνωμένοι γυρεόκοκκοι, τη στερούνται. Κατόπιν με μια λαβίδα τινάζεται ο ανθήρας στο υποδεκτικό στίγμα. Επανατοποθετείται το σακουλάκι και προσδένεται μία πινακίδα – καρτέλα, στην οποία αναγράφονται οι γονείς της προκύπτουσας διασταύρωσης καθώς και η ημερομηνία της επικονίασης. Με την πάροδο μίας εβδομάδας αφαιρείται το σακουλάκι. Ο καρπός (κάψα) όταν ωριμάσει συγκομίζεται, καθαρίζονται τα σπέρματα και διατηρούνται για την επόμενη σπορά (Υφούλη & Κούτσικα, 1986).

3.4.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τις τεχνητές διασταυρώσεις

Η επιτυχία των τεχνητών διασταυρώσεων είναι συνιφασμένη και ελέγχεται από τη θερμοκρασία αέρα, τη σχετική ατμοσφαιρική υγρασία, την υγρασία και τη γονιμότητα του εδάφους. Παράγοντες που ασκούν σοβαρή επίδραση τόσο στην άνθηση, όσο και τη γονιμοποίηση των ανθέων (Cochran, 1936 & Thompson & Kelley, 1957). Υστερα από μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι ανθόρροια εμφανίζεται σε μέση θερμοκρασία άνω των 33° C και καρπόρροια σε άνω των 27° C. Η ιδανική θερμοκρασία είναι αυτή των 21 – 27° C. Ο Cochran (1936), ύστερα από πειράματα αναφέρει, ότι φυτά πιπεριάς στους 10-15° C για 6 μήνες, παρουσίαζαν βραδύτητα στην ανάπτυξη τους και δε σχημάτιζαν άνθη. Αντίθετα, φυτά που δημιούργησαν σε υψηλές θερμοκρασίες άνθη, όταν μεταφέρθηκαν σε θερμοκρασίες 10–15° C στο στάδιο της ανθοφορίας τους, ποσοστό 99,3 % από τα άνθη τους, σχημάτισαν καρπούς παρθενοκαρπικούς. Οι πρώιμες ποικιλίες απαιτούν μία βλαστική περίοδο 3 – 4 μηνών, ενώ οι όψιμες βλαστική περίοδο 4 – 5 μηνών.

3.5 Γενετική του φυτού

Η μελέτη της γενετικής της πιπεριάς, έχει ως σκοπό την αποκρυπτογράφηση των γονιδίων του φυτού, που είναι εφοδιασμένα με χαρακτήρες που αφορούν την ποιότητα, την απόδοση και την αντοχή σε ασθένειες της πιπεριάς. Προσπάθειες για τη δημιουργία πολυπλοειδίας στην πιπεριά, έχουν στεφθεί με επιτυχία, δεν έχουν όμως δώσει γενότυπους, με εμπορική σημασία. Σήμερα, στη διάθεση του παραγωγού, βρίσκονται αρκετά υβρίδια (F1) πιπεριάς, που διαθέτουν αρκετά επιθυμητά χαρακτηριστικά. Η έκφραση των ποιοτικών γνωρισμάτων της πιπεριάς, καθορίζεται από τα μείζονα γονίδια.

3.5.1 Αναπαραγωγικές ανωμαλίες του φυτού

Το ασυμβίβαστο, αποτελεί την αδυναμία ενός ερμαφρόδιτου φυτού να παράγει ζυγωτή, όπως αναφέρθηκε και στην τομάτα. Η γύρη δηλαδή, μπορεί να είναι γόνιμη, αλλά δε συντελεί στη γονιμοποίηση του ίδιου του φυτού. Το ασυμβίβαστο, είναι κληρονομικό χαρακτηριστικό που συνήθως καθορίζεται από ένα ή περισσότερα αλληλόμορφα. Επιπλέον, η αρρενοστεριότητα, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που παρουσιάζονται στη γενετική της πιπεριάς. Είναι η αδυναμία ενός ατόμου να παράγει γόνιμους γαμέτες από δεδομένες συνθήκες περιβάλλοντος. Οφείλεται σε διάφορες ανωμαλίες του συστήματος αναπαραγωγής και παρουσιάζεται και στα δυο φύλλα. Στο αρσενικό ως αδυναμία λειτουργικότητας της γύρης, στο θηλυκό ως αδυναμία λειτουργικότητας του εμβρυόσακκου.

Στην πιπεριά η έκφραση της κυτταροπλασματικής αρρενοστεριότητας εξαρτάται από ένα στείρο κυτταρόπλασμα και ένα υπολειπόμενο γονίδιο, που πρέπει να βρίσκεται σε ομοζύγωτη κατάσταση. Το περιβάλλον και τα τροποποιητικά γονίδια του *ms* επηρεάζουν την έκφραση αυτή. Η κυτταροπλασματική αρρενοστεριότητα δεν έχει χρησιμοποιηθεί εμπορικά στην πιπεριά εξαιτίας της μειωμένης γονιμοποίησης των ανθέων από τα έντομα.

3.6 Μέθοδοι και τεχνικές βελτίωσης της πιπεριάς

Σε πολλές καλλιέργειες μπορούν να εντοπιστούν διαφορές μεταξύ των φυτών, όπως για παράδειγμα στο μέγεθος, το σχήμα των καρπών, τη γεύση ή την πρωιμότητα παραγωγή και άλλα. Πρόκειται για πληθυσμούς οι οποίοι δημιουργήθηκαν κατά την πάροδο των ετών με φυσικές διασταυρώσεις. Η λήψη σπόρου, από τα καλύτερα φυτά κάθε φορά της καλλιέργειας είναι δυνατό να καταλήξει στη βελτίωση του πληθυσμού. Η πλέον ασφαλής μέθοδος για την απόκτηση μιας βελτιωμένης ποικιλίας είναι η γενεαλογική επιλογή. Επιπρόσθετα, στην πιπεριά η δημιουργία υβριδίων F1 έχει βρει πρόσφορο έδαφος, αν κρίνει κανείς από το εύρος των υβριδίων που σημειώνονται σήμερα στη διεθνή αγορά.

Οι διασταυρώσεις, για την εκτέλεση των οποίων λαμβάνονται υπόψη όλα όσα αναφέρθηκαν στη μορφολογία του άνθους, έχουν σκοπό τη συγκέντρωση σε νέες μορφές των καλών χαρακτήρων ορισμένων καθαρών ποικιλιών. Οι χαρακτήρες αυτοί, όπως και στην πατάτα και την τομάτα, αφορούν την πρωιμότητα, την παραγωγικότητα, το σχήμα, το χρώμα, την ομαλότητα της επιφάνειας καθώς και την αντοχή σε ασθένειες.

Ευνόητο, είναι ότι οι χαρακτήρες αυτοί αποτελούν και τα κριτήρια, βάσει των οποίων γίνονται και οι επιλογές στους προς βελτίωση πληθυσμούς.

3.6.1 Γενεαλογική επιλογή

Ο βασικός αντικειμενικός σκοπός της γενεαλογικής επιλογής, είναι ο συνδυασμός των επιθυμητών γονιδίων που βρίσκονται σε δυο ή περισσότερους γενότυπους σε μια εκλεκτή ποικιλία. Η διαδικασία αυτή διακρίνεται από τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο, έχουμε την επιλογή των γονέων. Είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς οι γονείς προσδιορίζουν τη γενετική παραλλακτικότητα που μπορεί να είναι διαθέσιμη. Αν επιλεγούν, γονείς με ελάχιστες γενετικές διαφορές μεταξύ τους, τότε η πιθανότητα να βρεθούν επιθυμητοί απόγονοι στη διάρκεια της διάσχισης, είναι μικρή. Ο ένας από τους γονείς είναι απαραίτητο να είναι διαπιστωμένης προσαρμοστικότητας και καθολικά αποδεκτός. Ο άλλος, συνήθως συμπληρώνει ένα μειονέκτημα ή μία αδυναμία του πρώτου. Επομένως, ο άλλος γονέας πρέπει να είναι πολύ δυνατός ως προς το επιθυμητό χαρακτηριστικό. Αρκετές φορές, ο ανασυνδυασμός των γονιδίων των δυο γονέων είναι δυνατό να δώσει απογόνους που είναι ανώτεροι και από τους δυο γονείς.

Σκοπός της διασταύρωσης των δυο γονέων είναι εκτός από τον ανασυνδυασμό των γονιδίων τους και η δημιουργία διασπώμενων πληθυσμών στις επόμενες γενιές. Ο αριθμός των διασταυρώσεων

που χρειάζεται να γίνουν εξαρτάται από τον αριθμό των F1 φυτών που θα χρειαστούν και των F1 σπόρων που θα παραχθούν με την κάθε επικονίαση.

Αφού γίνουν οι διασταυρώσεις, κατόπιν ακολουθεί η επιλογή σε κάθε γενιά των φυτικών τύπων με εξέχοντα χαρακτηριστικά και η αυτογονιμοποίηση τους, ώστε να προωθηθούν στην επόμενη γενιά με τον παραγόμενο σπόρο. Στις F2, F3, F4 κ.λπ γενιές επιδιώκεται να επιλεγούν και να σταθεροποιηθούν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά με αυτογονιμοποίηση. Η διάρκεια της φάσης εξαρτάται από την ομοιομορφία των φυτών και συνήθως διαρκεί μέχρι την F6 ή F8 γενιά.

Η κάθε γενιά επιλογής, είναι απαραίτητο να καλλιεργείται υπό τις συνθήκες για τις οποίες προορίζεται η μελλοντική ποικιλία. Εάν για παράδειγμα ένα πρόγραμμα γενεαλογικής επιλογής έχει στόχο τη δημιουργία ποικιλίας πιπεριάς ανθεκτικής στις χαμηλές θερμοκρασίες (εκτός εποχής) των θερμοκηπίων, τότε κάθε γενιά πρέπει να αναπτύσσεται υπό τις ίδιες αυτές συνθήκες για να είναι αποτελεσματική η επιλογή.

3.7 Σποροπαραγωγή

Από τη στιγμή που θα δημιουργηθεί μια νέα ποικιλία ή υβρίδιο προκειμένου να διαδοθεί στους καλλιεργητές για εκμετάλλευση θα πρέπει ο σπόρος του βελτιωτή να πολλαπλασιασθεί σε ικανή ποσότητα. Η διαδικασία αυτή γίνεται σε επιλεγμένες εκτάσεις όπου η καλλιέργεια ελέγχεται από εξειδικευμένο προσωπικό έτσι ώστε:

Α. Να εξασφαλίζεται η καθαρότητα της ποικιλίας ή η σταθερότητα του υβριδίου με διατήρηση των γονέων και εξασφάλιση της εκάστοτε επιθυμητής διασταύρωσης.

Β. Να αποφεύγεται η πρόσμιξη με ξένες ύλες και με σπόρους άλλων ποικιλιών ή υβριδίων.

Γ. Να τηρούνται οι όροι φυτοϋγείας του παραγόμενου σπόρου κ.λπ

Γενικά κατά τη σποροπαραγωγή, όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα φυτικά είδη, ακολουθούνται όλοι οι κανόνες που προβλέπονται για την παραγωγή πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού.

3.8 Ποικιλίες

Οι ποικιλίες και τα υβρίδια πιπεριάς που είναι γραμμένα στον κατάλογο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ξεπερνούν τα 550 και κάθε χρόνο ένας νέος αριθμός F1 προστίθεται στους ήδη υπάρχοντες. Οι καλλιεργούμενοι στα θερμοκήπια της χώρας μας γονότυποι ανήκουν στο είδος *Capsicum annuum* και μάλιστα στις βοτανικές ποικιλίες *grossum* και *acuminatum* και ελάχιστοι στη βοτανική ποικιλία *longum*. Στην πρώτη ανήκουν οι γονότυποι με γλυκό χονδρό καρπό, στη δεύτερη ανήκουν οι γονότυποι με καρπό επιμήκη μικρού ή μέτριου μήκους, γλυκιάς ή καυστικής γεύσης και στην τρίτη ανήκουν γονότυποι με καρπό επιμήκη μεγάλου μήκους γλυκιάς ή ελάχιστης καυστικότητας. Στη Βόρεια Ελλάδα καλλιεργούνται γονότυποι όλων των βοτανικών ποικιλιών συνήθως με κίτρινους καρπούς, από τους οποίους οι εξαγόμενοι προς τις χώρες της Ε. Ε. είναι οι κίτρινοι επιμήκεις. Αντίθετα, στα θερμοκήπια της Κρήτης, και τη Πελοποννήσου, καλλιεργούνται διάφοροι γονότυποι με χονδρούς πράσινους καρπούς.

Ένα νέο ανθεκτικό υβρίδιο ντόπιας πιπεριάς τύπου "κέρατο" παρουσιάστηκε στις 26 Ιανουαρίου 2005, από τους Υπεύθυνους του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιεράπετρας (Σ.Γ.Ε.Ι). Πρόκειται για τα αποτελέσματα των πειραμάτων που διεξάγει ο σταθμός Γ.Ε.Ι. Το υβρίδιο αυτό απευθύνεται στην εσωτερική αγορά. Τα πειράματα τα οποία γίνονται έχουν ως σκοπό τη γενετική βελτίωση του πολλαπλασιαστικού υλικού των διαφόρων υβριδίων πιπεριάς, ώστε να τεθούν οι βάσεις της επιλογής ποικιλιών που είναι ανθεκτικές και αποδίδουν καλύτερα. Συνεπώς έτσι μπορούμε να έχουμε σύγκριση και αξιολόγηση του γενετικού υλικού.

Παρακάτω, παρατίθενται ποικιλίες και υβρίδια που καλλιεργούνται στην Ελλάδα.

ΥΒΡΙΔΙΑ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΦΛΑΣΚΑΣ

ΠΙΠΕΡΙΑ BONITA F1 FM (ΤΕΤΡΑΓΩΝΗ) (ΑΝΟΙΞΗ, ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)



Υβρίδιο μεσαίας προιμότητας (75-80 ημ.), με καρπό τετράλοβο, διαστάσεων 12 x 12 εκ., χρώματος σκούρου πράσινου. Φυτό ύψους 45-55 εκ. με πολύ καλή φυλλική κάλυψη, για υπαίθρια καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: TMV, PVY 0,1.

ΠΙΠΕΡΙΑ FIGARO F1 VILMORIN (ΤΕΤΡΑΓΩΝΗ) (ΑΝΟΙΞΗ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)



Μεσοπρώιμο υβρίδιο με μέτριας προς μεγάλης ζωηρότητας και ευπροσάρμοστο φυτό. Δίνει πολύ καλής ποιότητας καρπούς, τετράλοβους με πλάτος 8-9 εκ. και μήκος 10 εκ. Ανθεκτικότητες: TMV, PVY 0.

ΠΙΠΕΡΙΑ VIVALDI F1 VILMORIN (ΦΛΑΣΚΑ, ΜΑΚΡΟΣΤΕΝΗ)



Πρώιμο υβρίδιο με μέτριας ζωηρότητας φυτό που δίνει καρπούς τετράλοβους, διαστάσεων 10 εκ., πλάτος, 14-16 εκ. μήκος και βάρους 220-250 γραμ. Ανθεκτικότητες: TMV.

ΠΙΠΕΡΙΑ MAYATA F1 RS (ΜΑΚΡΟΣΤΕΝΗ)



Μεσοόψιμο υβρίδιο (80-85 ημ.), με καρπό τετράλοβο, διαστάσεων 15 x 9 εκ. Φυτό πολύ ζωηρό (προτείνεται υποστύλωση), ύψους 65-75 εκ, με συγκεντρωμένη παραγωγή. Ανθεκτικότητες: ιός του μωσαϊκού του καπνού (TMV), ιός του μωσαϊκού της πατάτας 0, 1 (PVY 0,1).

ΠΙΠΕΡΙΑ VIDI F1 VILMORIN (ΜΑΚΡΟΣΤΕΝΗ)



Μεσοόψιμο υβρίδιο (75-80 ημ.), με καρπό τετράλοβο, διαστάσεων 16 x 9 εκ. Φυτό πολύ ζωηρό (προτείνεται υποστύλωση), ύψους 60-65 εκ., με στρωματοποιημένη παραγωγή. Κατάλληλο για θερμοκηπιακή και υπαίθρια καλλιέργεια. Ανθεκτικότητες: TMV, PVY 0, 1.

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΦΛΑΣΚΑΣ

ΠΙΠΕΡΙΑ CALIFORNIA WONDER



Μεσοόψιμη ποικιλία, με καρπό τετράλοβο, διαστάσεων 10 x 9 εκ. Φυτό μάλλον συμπαγές, ύψους 60-70 εκ.

ΠΙΠΕΡΙΑ GOLDEN CALIFORNIA WONDER



Μεσοπρώιμη ποικιλία, με καρπούς διαστάσεων 9 x 9 εκ., που αποκτούν κίτρινο χρώμα κατά την πλήρη ωρίμανση. Φυτό μάλλον συμπαγές, ύψους 50-60 εκ.

ΠΙΠΕΡΙΑ ΚΙΤΡΙΝΗ ΕΓΧΩΡΙΑ ΓΕΜΙΣΤΗ (ΠΙ-14)



Η γνωστή εγχώρια ποικιλία, με καρπούς διαστάσεων 10 x 10 εκ., με λεπτά τοιχώματα, ανοιχτοπράσινο χρώμα, γλυκιά γεύση, μέσου βάρους 180 γρ.

ΥΒΡΙΔΙΑ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΜΑΚΡΥΑΣ (ΚΙΤΡΙΝΗΣ-ΚΟΚΚΙΝΗΣ) ΓΛΥΚΙΑΣ

ΠΙΠΕΡΙΑ BANAN F1 RS (ΚΕΡΑΤΟ, ΠΡΩΙΜΗ)

Υβρίδιο υπερπρώιμο, με καρπούς επιμήκεις, μήκους 20 εκ., πλάτους 4 εκ. και πάχους 2-2.5 χιλ., μέσου βάρους 70-80 γραμ. Προτείνεται για πρώιμη θερμοκηπιακή καλλιέργεια (χειμώνα), αλλά και για υπαίθρια καλλιέργεια. Παραγωγή συγκεντρωμένη. Ανθεκτικότητες: TMV.

ΠΙΠΕΡΙΑ LENOR F1 RS (ΚΕΡΑΤΟ)

Πρώιμο υβρίδιο, με καρπούς επιμήκεις, μήκους 21 εκ., πλάτους 5 εκ. και πάχους 2.5-3 χιλ., μέσου βάρους 75-85 γραμ. Προτείνεται κυρίως για μεσαία θερμοκηπιακή καλλιέργεια (άνοιξη), αλλά και για υπαίθρια καλλιέργεια. Παραγωγή στρωματοποιημένη. Ανθεκτικότητες: TMV

ΠΙΠΕΡΙΑ SPADI F1 VILMORIN (ΤΥΠΟΥ ΦΛΩΡΙΝΗΣ)

Πρώιμο υβρίδιο κατάλληλο τόσο για ανοιχτή όσο και για υπό κάλυψη καλλιέργεια. Φυτό ζωηρό, πολύ παραγωγικό με καλή καρπόδεση ακόμα και υπό την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών. Καρπός μακρύς, τριγωνικός, μήκους 20-22 εκ., πλάτους 4-5 εκ. και ζωηρό κόκκινο χρώμα κατά την ωρίμανση. Ανθεκτικότητες: TMV.

ΥΒΡΙΔΙΑ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΚΑΥΤΕΡΗΣ

ΠΙΠΕΡΙΑ 467 F1



Πρώιμο υβρίδιο, πολύ παραγωγικό, παράγει καρπούς μετρίως καυτερούς, χρώματος κιτρινοπράσινου, μήκους 17-22 εκ. και διαμέτρου 2-3 εκ.

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΚΑΥΤΕΡΗΣ

ΠΙΠΕΡΙΑ ΑΝΑΗΕΙΜ CHILI RS



Μεσοόψιμη ποικιλία που παράγει καρπούς δίοιλους, μήκους 17-20 εκ. και διαμέτρου 4 εκ., πράσινου χρώματος κατά το στάδιο εμπορίας.

ΠΙΠΕΡΙΑ ΚΑΥΤΕΡΗ ΚΙΤΡΙΝΗ ΜΑΚΡΙΑ



Πρώιμη ποικιλία με μήκος καρπού 15-19 εκ., χρώματος κιτρινοπράσινου

ΠΙΠΕΡΙΑ ΣΤΑΥΡΟΣ



Η γνωστή τετράλοβη ντόπια ποικιλία με καρπούς διαστάσεων 6 x 3.5 εκ., κιτρινοπράσινου χρώματος. Γεύση ελαφρώς πικάντικη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 930/2000 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 4ης Μαΐου 2000

για τη θέσπιση λεπτομερειών εφαρμογής σχετικά με την καταλληλότητα των ονομασιών των ποικιλιών των γεωργικών φυτικών ειδών και των κηπευτικών ειδών

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ,

σπορά και γεωργικών, δενδροκηπευτικών και δασικών φυτών προς φύτευση,

Έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

την οδηγία 70/457/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 29ης Σεπτεμβρίου 1970, περί του κοινού καταλόγου ποικιλιών καλλιεργουμένων φυτικών ειδών⁽¹⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 98/96/ΕΚ⁽²⁾, και ιδίως το άρθρο 9 παράγραφος 6,

την οδηγία 70/458/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 29ης Σεπτεμβρίου 1970, περί εμπορίας σπόρων προς σπορά κηπευτικών⁽³⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 98/96/ΕΚ, και ιδίως το άρθρο 10 παράγραφος 6,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

(1) Οι οδηγίες 70/457/ΕΟΚ και 70/458/ΕΟΚ θέσπισαν τους γενικούς κανόνες όσον αφορά την καταλληλότητα των ονομασιών των ποικιλιών, μέσω παραπομπής στο άρθρο 63 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2100/94 του Συμβουλίου, της 27ης Ιουλίου 1994, για τα κοινοτικά δικαιώματα, επί φυτικών ποικιλιών⁽⁴⁾, όπως τροποποιήθηκε από τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2506/95⁽⁵⁾.

(2) Για τους σκοπούς της εφαρμογής των οδηγιών 70/457/ΕΟΚ και 70/458/ΕΟΚ, πρέπει να θεσπισθούν λεπτομέρειες εφαρμογής των κριτηρίων που ορίζονται από το άρθρο 63 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2100/94, ιδίως όσον αφορά τα κωλύματα για τον χαρακτηρισμό μιας ονομασίας ποικιλίας που προβλέπονται στις παραγράφους 3 και 4 του εν λόγω άρθρου. Σε πρώτη φάση, οι λεπτομέρειες εφαρμογής πρέπει να περιορισθούν στα ακόλουθα κωλύματα:

- χρήση αποκλειόμενη από προγενέστερο δικαίωμα τρίτου,
- δυσκολίες όσον αφορά την αναγνώριση ή την αναπαραγωγή,
- ονομασίες που είναι ταυτόσημες ή μπορεί να δημιουργήσουν σύγχυση με την ονομασία άλλης ποικιλίας,
- ονομασίες που είναι ταυτόσημες ή μπορεί να δημιουργήσουν σύγχυση με άλλους χαρακτηρισμούς,
- ονομασίες που είναι παραπλανητικές ή δημιουργούν σύγχυση όσον αφορά τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας ή άλλες ιδιομορφίες.

3) Τα μέτρα που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό είναι σύμφωνα με τη γνώμη της μόνιμης επιτροπής σπόρων προς

Άρθρο 1

Ο παρών κανονισμός θεσπίζει, για τους σκοπούς της εφαρμογής του άρθρου 9 παράγραφος 6 πρώτο εδάφιο της οδηγίας 70/457/ΕΟΚ και του άρθρου 10 παράγραφος 6 πρώτο εδάφιο της οδηγίας 70/458/ΕΟΚ, τις λεπτομέρειες εφαρμογής ορισμένων κριτηρίων που ορίζονται από το άρθρο 63 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2100/94 για την επιλεξιμότητα των ονομασιών ποικιλιών.

Άρθρο 2

1. Στην περίπτωση εμπορικού σήματος ως προγενέστερου δικαιώματος τρίτου, η χρήση μιας ονομασίας ποικιλίας στο έδαφος της Κοινότητας θεωρείται ότι αποκλείεται από την κοινοποίηση προς την αρμόδια για την έγκριση της ονομασίας ποικιλίας αρχή ενός σήματος, το οποίο έχει καταχωρηθεί σε ένα ή περισσότερα κράτη μέλη ή σε κοινοτικό επίπεδο πριν από την έγκριση της ονομασίας ποικιλίας και το οποίο είναι ταυτόσημο ή παρόμοιο με την ονομασία ποικιλίας και έχει καταχωρηθεί για προϊόντα ταυτόσημα ή παρόμοια προς τη σχετική φυτική ποικιλία.

2. Στην περίπτωση προγενέστερου δικαιώματος του αιτούντος σε σχέση με ολόκληρη την προτεινόμενη ονομασία ή μέρος αυτής, εφαρμόζεται *mutatis mutandis* το άρθρο 18 παράγραφος 1 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2100/94.

Άρθρο 3

1. Μια ονομασία ποικιλίας θεωρείται ότι δημιουργεί δυσκολίες στους χρήστες της όσον αφορά την αναγνώριση ή την αναπαραγωγή στις ακόλουθες περιπτώσεις:

α) όταν πρόκειται για «συνήθη ονομασία» (*fancy name*):

- i) αποτελείται από ένα και μόνο γράμμα·
- ii) αποτελείται ή περιέχει ως χωριστή ενότητα μια σειρά γραμμάτων που δεν σχηματίζουν λέξη η οποία δύναται να προφερθεί, εκτός εάν η εν λόγω σειρά γραμμάτων αποτελεί μια καθιερωμένη συντομογραφία·
- iii) περιέχει έναν αριθμό, εκτός εάν αυτός αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της ονομασίας ή υποδεικνύει ότι η ποικιλία αποτελεί ή θα αποτελεί μέρος αριθμημένης σειράς βιολογικά συγγενών ποικιλιών·

iv) αποτελείται από περισσότερες από τρεις ενότητες· εντούτοις, στην περίπτωση του άρθρου 63 παράγραφος 4 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2100/94, η ύπαρξη περισσότερων από τρεις ενότητες δεν θεωρείται κώλυμα·

⁽¹⁾ ΕΕ L 225 της 12.10.1970, σ. 1.

⁽²⁾ ΕΕ L 25 της 1.2.1999, σ. 27.

⁽³⁾ ΕΕ L 225 της 12.10.1970, σ. 7.

⁽⁴⁾ ΕΕ L 227 της 1.9.1994, σ. 1.

⁽⁵⁾ ΕΕ L 258 της 28.10.1995, σ. 3.

- ν) περιλαμβάνει ή αποτελείται από μια εξαιρετικά μακρά λέξη·
- vi) περιέχει παύλα, κενό διάστημα εκτός εκείνου μεταξύ των ενότητων από τις οποίες αποτελείται, άλλο σημείο, συνδυασμό κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων στο εσωτερικό των ενότητων, κάτω δείκτη, εκθέτη, σύμβολο ή σχέδιο·
- 3) όταν εμφανίζεται με τη μορφή «κωδικού»:
- i) αποτελείται αποκλειστικά από ένα ή περισσότερους αριθμούς, εκτός εάν πρόκειται για καθαρές σειρές ή παρομοίως ιδιάζοντες τύπους ποικιλιών·
 - ii) αποτελείται από ένα και μόνο γράμμα·
 - iii) περιλαμβάνει περισσότερα από δέκα γράμματα ή γράμματα και αριθμούς·
 - iv) περιέχει περισσότερες από τέσσερις διαφορετικές ομάδες ενός γράμματος ή γραμμάτων και ενός αριθμού ή αριθμών·
 - v) περιέχει παύλα, κενό διάστημα που δεν χρησιμεύει για διαχωρισμό από λέξη που μπορεί να προφερθεί, άλλο σημείο, κάτω δείκτη, εκθέτη, σύμβολο ή σχέδιο.

2. Κατά την υποβολή της πρότασης για ονομασία ποικιλίας, ο αιτών πρέπει να δηλώσει εάν η προταθείσα ονομασία πρόκειται να έχει την μορφή «συνήθους ονομασίας» ή «κωδικού».

3. Εάν ο αιτών δεν δηλώσει τη μορφή της προτεινόμενης ονομασίας, αυτή θα θεωρηθεί ότι είναι «συνήθους ονομασίας».

Άρθρο 4

Κατά την αξιολόγηση της σύμπτωσης ή της σύγχυσης με μια ονομασία άλλης ποικιλίας, εφαρμόζονται οι ακόλουθες διατάξεις:

- α) η έκφραση «μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση» θεωρείται ότι καλύπτει, μεταξύ άλλων, μια ονομασία ποικιλίας, η οποία διαφέρει κατά ένα μόνο γράμμα ή αριθμό ή κατά σημεία τονισμού σε γράμματα, σε σχέση με την ονομασία μιας ποικιλίας πολύ συγγενούς είδους, η οποία έχει γίνει επισήμως αποδεκτή για τη διάθεσή της στο εμπόριο στην Κοινότητα, τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο ή σε ένα συμβαλλόμενο μέρος της διεθνούς ένωσης για την προστασία των νέων φυτικών ποικιλιών (ΥΡΟΝ) η αποτελεί αντικείμενο δικαιώματος επί φυτικής ποικιλίας στις περιοχές αυτές· εντούτοις, δεν καλύπτεται η διαφορά κατά ένα μόνο γράμμα μιας καθιερωμένης συντομογραφίας ως χωριστής ενότητας της ονομασίας ποικιλίας. Με την επιφύλαξη του άρθρου 6, η διάταξη αυτή δεν εφαρμόζεται σε ονομασία ποικιλίας με τη μορφή κωδικού, εάν η ονομασία της ποικιλίας αναφοράς είναι επίσης με τη μορφή κωδικού·
- β) ως «πολύ συγγενές είδος» νοείται ένα είδος που ανήκει στην ίδια κλάση σύμφωνα με τον κατάλογο του παραρτήματος, ή, διαφορετικά, στο ίδιο βοτανικό γένος·
- γ) ως «ποικιλία που δεν υπάρχει πλέον» νοείται μία ποικιλία που δεν διατίθεται πλέον στο εμπόριο·
- δ) ως «επίσημο μητρώο φυτικών ποικιλιών» νοείται ο κοινός κατάλογος ποικιλιών γεωργικών φυτικών ειδών ή κηπευτικών ειδών, ή οποιοδήποτε μητρώο το οποίο καταρτίζεται και τηρείται από το Κοινοτικό Γραφείο Φυτικών Ποικιλιών ή από επίσημο οργανισμό των κρατών μελών της Κοινότητας ή του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου ή ενός συμβαλλόμενου μέρους της διεθνούς ένωσης για την προστασία των νέων φυτικών ποικιλιών (ΥΡΟΝ)·

ε) ως «ποικιλία, η ονομασία της οποίας δεν έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία» νοείται μία ποικιλία, της οποίας η ονομασία, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, είχε εγγραφεί σε επίσημο μητρώο φυτικών ποικιλιών και κατά τον τρόπο αυτό απέκτησε ιδιαίτερη σημασία, αλλά απώλεσε το χαρακτηριστικό αυτό μετά από πάροδο χρονικού διαστήματος δέκα ετών από τη διαγραφή της από το μητρώο.

Άρθρο 5

Οι χαρακτηρισμοί που χρησιμοποιούνται συνήθως για τη διάθεση στην αγορά ορισμένων αγαθών ή που πρέπει να διατηρηθούν ελεύθεροι σύμφωνα με άλλες νομικές διατάξεις, θεωρούνται ότι αναφέρονται κυρίως:

- α) σε ονομασίες νομισμάτων ή σε όρους που έχουν σχέση με μέτρα και τα σταθμά·
- β) σε όρους που έχουν καταστεί μέρος της καθομιλουμένης στο σύνολο ή σε μέρος της Κοινότητας και των οποίων η έγκριση ως ονομασία ποικιλίας θα εκώλυε τη χρησιμοποίησή τους από άλλους κατά την εμπορία υλικού αναπαραγωγής ή πολλαπλασιαστικού υλικού άλλων ποικιλιών·
- γ) σε εκφράσεις που δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται, σύμφωνα με τη νομοθεσία, για άλλους σκοπούς εκτός αυτών που προβλέπονται από την εν λόγω νομοθεσία.

Άρθρο 6

Μια ονομασία ποικιλίας θεωρείται ότι παραπλανά ή δημιουργεί σύγχυση εάν:

- α) δίδει την εσφαλμένη εντύπωση ότι η ποικιλία διαθέτει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ή αξία·
- β) δίδει την εσφαλμένη εντύπωση ότι η ποικιλία συνδέεται με μια άλλη ειδική ποικιλία ή είναι παράγωγη αυτής·
- γ) αναφέρεται σε ένα ειδικό χαρακτηριστικό ή σε μια ειδική αξία κατά τρόπο ώστε να δίδεται η εσφαλμένη εντύπωση ότι μόνο αυτή η ποικιλία διαθέτει τις ιδιότητες αυτές, ενώ στην πραγματικότητα άλλες ποικιλίες του ίδιου είδους μπορούν να διαθέτουν το ίδιο χαρακτηριστικό ή την ίδια αξία·
- δ) υπονοεί, λόγω της ομοιότητας της με ένα ευρέως γνωστό εμπορικό όνομα που δεν είναι καταχωρημένο σήμα ή ονομασία ποικιλίας, ότι πρόκειται για μία άλλη ποικιλία ή δίδει εσφαλμένη εντύπωση όσον αφορά την ταυτότητα του αιτούντος, του υπευθύνου για τη διατήρηση της ποικιλίας ή του δημιουργού της·
- ε) συνίσταται σε ή περιλαμβάνει:
 - i) συγκριτικούς ή υπερθετικούς·
 - ii) τη βοτανική ονομασία ή στοιχείο της ονομασίας ενός γένους ή ενός είδους του φυτικού βασιλείου·
 - iii) την κοινή ονομασία ενός γένους ή ενός είδους του φυτικού βασιλείου της ομάδας είτε των γεωργικών φυτικών ειδών είτε των κηπευτικών φυτικών ειδών, στα οποία ανήκει η ποικιλία·
 - iv) το όνομα ενός φυσικού ή νομικού προσώπου ή αναφορά σε αυτό, δίδοντας κατ' αυτό τον τρόπο εσφαλμένη εντύπωση όσον αφορά την ταυτότητα του αιτούντος, του υπευθύνου για τη διατήρηση της ποικιλίας ή του δημιουργού της.

Άρθρο 7

Οι ονομασίες ποικιλιών που έγιναν αποδεκτές με τη μορφή κωδικού θα προσδιορίζονται σαφώς στον σχετικό επίσημο κατάλογο ή καταλόγους των κρατών μελών για τις επίσημα αποδεκτές φυτικές ποικιλίες ή στον σχετικό κοινό κατάλογο, με υποσημείωση που θα αναγράφει την ακόλουθη εξήγηση: «ονομασία ποικιλίας που έχει εγκριθεί με τη μορφή "κωδικού"».

Άρθρο 8

1. Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή του στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
2. Δεν εφαρμόζεται σε ονομασίες ποικιλιών που έχουν προταθεί από τον αιτούντα στην αρμόδια αρχή προς έγκριση πριν από την ημερομηνία έναρξης ισχύος του παρόντος κανονισμού.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Βρυξέλλες, 4 Μαΐου 2000.

Για την Επιτροπή

David BYRNE

Μέλος της Επιτροπής



Ευρώπη

EUR-Lex

es da de el en fr it nl pt fi sv

ISSN 1725-2415

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

C 308 A

46ό έτος
18 Δεκεμβρίου
2003

Έκδοση στην
ελληνική γλώσσα

Ανακοινώσεις και
Πληροφορίες

Ανακοίνωση αριθ	Περιεχόμενα	Σελίδα
	I Ανακοινώσεις	
	Επιτροπή	
2003/C 308 A/01	Κοινός κατάλογος των ποικιλιών των ειδών κηπευτικών □ Εικοστή δεύτερη πλήρης έκδοση	<u>1</u>
	Περιγραφή	<u>3</u>
	Κατάλογος των ειδών κηπευτικών	<u>5</u>
	Κατάλογος των ονομάτων του ή των υπευθύνων για την καλλιέργεια, τη διατήρηση και τη βελτίωση των ειδών και αρχή που διαθέτει τον κατάλογο των ονομάτων των υπευθύνων αυτών	<u>354</u>

EL

ΘΕΜΑ

1. Ο κοινός κατάλογος των ποικιλιών των ειδών κηπευτικών έχει δημοσιευθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 17 της οδηγίας 2002/55/ΕΚ του Συμβουλίου, της 13ης Ιουνίου 2002, περί εμπορίας σπόρων προς σπορά κηπευτικών⁽¹⁾, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 2003/61/ΕΚ⁽²⁾.

Σύμφωνα με την υιοθέτηση της συμφωνίας για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο, ο κοινός κατάλογος περιλαμβάνει επίσης τις ποικιλίες των χωρών ΕΣΕΣ που πληρούν τις απαιτήσεις της συμφωνίας⁽³⁾.

Ο κατάλογος αυτός απαριθμεί τις ποικιλίες οι σπόροι προς σπορά των οποίων, σύμφωνα με το άρθρο 16 της εν λόγω οδηγίας, δεν υπόκεινται σε ουδένα περιορισμό θέσεως σε εμπορία εντός του ΕΟΧ, όσον αφορά την ποικιλία, εκτός από τις περιπτώσεις του άρθρου 16 παράγραφος 2 και του άρθρου 18 της ανωτέρω οδηγίας.

Από την έναρξη ισχύος της οδηγίας 92/33/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 28ης Απριλίου 1992, για την εμπορία φυτωρίων και πολλαπλασιαστικού υλικού κηπευτικών, εκτός των σπόρων προς σπορά⁽⁴⁾, ο κατάλογος αυτός απαριθμεί επίσης τις ποικιλίες, το πολλαπλασιαστικό υλικό ή τα φυτάρια τα οποία ανήκουν στα είδη που καλύπτει η παρούσα οδηγία.

2. Ο κοινός κατάλογος των ποικιλιών των ειδών κηπευτικών δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά στις 29 Ιουνίου 1972⁽⁵⁾. Η παρούσα εικοστή δεύτερη πλήρης έκδοση, συμπληρώνει την εικοστή πρώτη πλήρη έκδοση και αντικατοπτρίζει την κατάσταση που επικρατούσε στις 25 Σεπτεμβρίου 2003⁽⁶⁾.

Ο κατάλογος θα συμπληρωθεί σύμφωνα με τις πληροφορίες που θα παράσχουν τα κράτη μέλη. Σε τακτικά διαστήματα θα δημοσιευθούν νέες ολοκληρωμένες εκδόσεις που θα περιλαμβάνουν όλα τα συμπληρώματα.

3. Ο κατάλογος υποδιαιρείται ανάλογα με τα είδη που αναφέρονται στις οδηγίες 92/33/ΕΟΚ και 2002/55/ΕΚ. Για κάθε είδος ή, όπου είναι αναγκαίο, υποείδος, οι ποικιλίες απαριθμούνται κατά αλφαβητική σειρά των αποδεκτών ονομασιών των ποικιλιών. Οι αποδεκτές ονομασίες είναι:

α) οι ονομασίες υπό τις οποίες έχει γίνει επίσημη αποδεκτή μία ποικιλία στα κράτη μέλη ή σε χώρα ΕΖΕΣ· σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 9 παράγραφος 2 της οδηγίας 2002/55/ΕΚ οι νέες ποικιλίες είναι δυνατόν να γίνουν αποδεκτές σε ένα κράτος μέλος ή σε χώρα ΕΖΕΣ με μία ονομασία μόνο. Η αυτή ποικιλία δεν είναι δυνατόν να γίνει αποδεκτή σε άλλο κράτος μέλος ή σε χώρα ΕΖΕΣ με διαφορετική ονομασία παρά μόνον εάν τούτο δικαιολογηθεί·

β) οι άλλες ονομασίες υπό τις οποίες ευρίσκονται ακόμα σε εμπορία σπόροι προς σπορά της ποικιλίας (παλαιές ποικιλίες).

Εφόσον οι σπόροι προς σπορά μιας ποικιλίας τίθενται σε εμπορία με πολλές ονομασίες, επιλέγεται για απλοποίηση συμβατική ονομασία. Γενικά, η συμβατική ονομασία είναι η επίσημη ονομασία που έχει δοθεί στην ποικιλία στην πρώτη χώρα όπου είναι γνωστό ότι έγινε αποδεκτή. Όλες οι λεπτομέρειες σχετικά με την ποικιλία κατατάσσονται στην ονομασία αυτή.

Για τις άλλες ονομασίες της ποικιλίας, γίνεται απλά αναφορά στη σχετική συμβατική ονομασία.

4. Ο κατάλογος περιλαμβάνει τέσσερις στήλες:

— στήλη 1: «Ποικιλία»,

— στήλη 2: «Χώρα αποδοχής»

(η στήλη αυτή υποδιαιρείται σε τμήματα για τα διάφορα κράτη μέλη, ανάλογα με τη σειρά των συντομογραφιών των κρατών μελών),

— στήλη 3: «Χώρα ΕΖΕΣ αποδοχής» (προς το παρόν μόνον η Νορβηγία),

— στήλη 4: «Παρατηρήσεις».

Η στήλη 1 περιλαμβάνει, κατά αλφαβητική σειρά, όλες τις ονομασίες των ποικιλιών.

Εφόσον πρόκειται για συμβατική ονομασία, οι ενδείξεις σχετικά με την ποικιλία αναγράφονται στις τέσσερις στήλες ανάλογα με τις διευκρινίσεις του σημείου.

Εφόσον πρόκειται για ονομασία άλλη από τη συμβατική, γίνεται αναφορά στη στήλη 4 στη συμβατική ονομασία, σύμφωνα με το ακόλουθο παράδειγμα.

ALLIUM CEPA

1	2	3	4
Allervroegste Wonder			= Pompei

(1) ΕΕ L 193 της 20.7.2002, σ. 1.

(2) ΕΕ L 165 της 3.7.2003, σ. 23.

(3) Συμφωνία για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο του 1992.

(4) ΕΕ L 157 της 10.6.1992, σ. 1.

(5) ΕΕ C 169 της 29.6.1972, σ. 1.

(6) ΕΕ C 167 Α της 15.6.1999, σ. 1.

5. Σε περίπτωση συμβατικής ονομασίας, οι τέσσερις στήλες περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ενδείξεις που αναφέρονται στην ποικιλία:

5.1. Στήλη 1

Αμέσως κάτω από τη συμβατική ονομασία, επαναλαμβάνονται με αλφαβητική σειρά οι άλλες ονομασίες της ποικιλίας με τις οποίες έχει γίνει επίσημα αποδεκτή στα κράτη μέλη ή σε χώρα ΕΖΕΣ και πριν από αυτές τοποθετείται παύλα, μία για κάθε χώρα αποδοχής.

Για τις ονομασίες των ποικιλιών που δεν καλύπτονται, βλ. σημείο 5.3.

5.2. Στήλες 2 και 3

- Τοποθετούνται τα γράμματα «a» ή «b» στη στήλη των κρατών μελών ή της χώρας ΕΖΕΣ που έχουν αποδεχθεί επίσημα την ποικιλία.

Το «a» δηλώνει ότι οι σπόροι προς σπορά της ποικιλίας αυτής είναι δυνατόν να πιστοποιηθούν σαν «βασικοί σπόροι» ή «πιστοποιημένοι σπόροι», ή έχουν ελεγχθεί σαν «σπόροι κοινά αποδεκτοί» [βλέπε άρθρο 3 παράγραφος 2 στοιχείο α) της οδηγίας 2002/55/ΕΚ].

Το «b» δηλώνει ότι οι σπόροι προς σπορά της ποικιλίας αυτής είναι δυνατόν να ελεγχθούν μόνο σαν «σπόροι κοινά αποδεκτοί» [βλέπε άρθρο 3 παράγραφος 2 στοιχείο β) της οδηγίας 2002/55/ΕΚ].

- Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα γράμματα «a» ή «b» ακολουθούνται από αριθμό· ο αριθμός αυτός δηλώνει τον υπεύθυνο για τη διατήρηση της ποικιλίας στη χώρα αποδοχής. Τα ονόματα που αντιστοιχούν σε αυτούς τους κωδικούς αριθμούς αναγράφονται στο παράρτημα στον «Κατάλογο των ονομάτων του ή των υπευθύνων για τη διατήρηση των ποικιλιών και των αρχών που διαθέτουν τον κατάλογο των ονομάτων των υπευθύνων για τη διατήρηση των ποικιλιών».

- Το «x» στη θέση του αριθμού αυτού δηλώνει ότι η χώρα αποδοχής έχει προβλέψει πολλούς υπευθύνους για τη διατήρηση των ποικιλιών. Τα ονόματά τους είναι δυνατόν να γίνουν γνωστά από την αρχή που αναφέρεται, για το σχετικό κράτος μέλος ή χώρα ΕΖΕΣ, στον κατάλογο του παραρτήματος.

- Αριθμός ή «x» υπογραμμισμένο δηλώνει ότι τα άτομα που περιγράφονται κατ' αυτών τον τρόπο είναι υπεύθυνα και για άλλες χώρες αποδοχής για τις οποίες το γράμμα «a» ή «b» δεν συνοδεύεται από αριθμό ή «x».

- Οι ανωτέρω ενδείξεις αναφέρονται πάντοτε στη γραμμή που αντιστοιχεί στην ονομασία υπό την οποία έχει γίνει επίσημα αποδεκτή η ποικιλία στο εν λόγω κράτος μέλος ή χώρα ΕΖΕΣ (βλέπε σημείο 5.1)

5.3. Στήλη 4

Στη στήλη αυτή αναγράφονται οι ακόλουθες ενδείξεις:

- Οι ποικιλίες υβριδίων με το «H».

- Οι ονομασίες των ποικιλιών που δεν καλύπτονται πιθανά από το σημείο 5.1 αναφέρονται κατά αλφαβητική σειρά και ακολουθούνται από το σήμα με τη συντομογραφία του κράτους μέλους ή της χώρας ΕΖΕΣ στο οποίο χρησιμοποιείται η ονομασία αυτή.

- Εφόσον ονομασία ποικιλίας που δεν γίνεται πλέον αποδεκτή κατά τους όρους του σημείου 3 ανωτέρω, ή έχει διορθωθεί αλλά αναγράφεται σε προηγούμενη έκδοση του καταλόγου, αναφέρεται μόνο προς πληροφόρηση, σημειώνεται πριν από αυτήν η συντομογραφία «ant.».

- Όταν μια ποικιλία διαγράφεται από τον κατάλογο και χορηγείται μια περίοδος για την πιστοποίηση, τον έλεγχο και την εμπορία των σπόρων, δυνάμει του άρθρου 15 παράγραφος 2 της οδηγίας 2002/55/ΕΚ, η διάρκεια της περιόδου αυτής, θα φαίνεται από την ημερομηνία λήξης ακολουθούμενη από το γράμμα «f».

Περισσότερες πληροφορίες παρέχονται στον ad hoc κατάλογο υποσημειώσεων.

I

(Ανακοινώσεις)

ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΚΟΙΝΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

Εικοστή δεύτερη πλήρης έκδοση

(2003/C 308 A/01)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
Περιγραφή	3
Κατάλογος των ειδών κηπευτικών	5
1. <i>Allium ascalonicum</i> L. — Ασκαλώνιο	5
2. <i>Allium cepa</i> L. — Κρεμμύδι	6
3. <i>Allium fistulosum</i> L. — Σχονόπρασο	21
4. <i>Allium porrum</i> L. — Πράσο	21
5. <i>Allium sativum</i> L. — Σκόρδο	27
6. <i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. — Ανθρίσκος το χαϊρέφυλλον	29
7. <i>Apium graveolens</i> L. — Σέλινό	29
8. <i>Asparagus officinalis</i> L. — Σπαράγγι	33
9. <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>vulgaris</i> — Σέσκουλο	35
10. <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>conditiva</i> Alef. — Κοκκινογούλι	37
11. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>acephala</i> (DC.) Alef. var. <i>sabelfica</i> L. — Σγουρό λάχανο	40
12. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef. var. <i>botrytis</i> L. — Κουνουπίδι	41
13. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef. var. <i>gymosa</i> Duch. — Μιρόκολο	57
14. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> DC. — Λαχανάκι Βρυξελλών	60
15. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>sabauda</i> L. — Λάχανο Μιλάνου	63
16. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>alba</i> DC. — Λάχανο	68
17. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>rubra</i> DC. — Κόκκινο λάχανο	82
18. <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>acephala</i> (DC.) Alef. var. <i>gongylodes</i> — Γογγυλοκράμβη	84
19. <i>Brassica pekinensis</i> (Lour.) Rupr. — Κινέζικο λάχανο	87
20. <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapa</i> — Γογγύλι (ρέβα)	89
21. <i>Capsicum annuum</i> L. — Πιπερία	93
22. <i>Cichorium endivia</i> L. — Αντίδι κατασάρ	114
23. <i>Cichorium intybus</i> L. (partim) — Ραδίκια, τυρύφυλλο ραδίκια (ιταλικό ραδίκια)	121
24. <i>Cichorium intybus</i> L. (partim) — Κχώριο για βιομηχανικές χρήσεις	126
25. <i>Citrullus lanatus</i> (L.) (Thunb.) Matsum. et Nakai — Καρπούζι	127
26. <i>Cucumis melo</i> L. — Πεπόνι	133
27. <i>Cucumis sativus</i> L. — Αγγούρι	152
28. <i>Cucurbita Maxima</i> Duchesne — Κολοκύθα	172
29. <i>Cucurbita pepo</i> L. — Κολοκυθάκια	173
30. <i>Cynara cardunculus</i> L. — Αγκιακανάρα	182
31. <i>Cynara scolymus</i> L. — Αγκινάρα	183
32. <i>Daucus carota</i> L. — Καρότο	184

	Σελίδα
33. <i>Foeniculum vulgare</i> Miller — Μάραθο	196
34. <i>Lactuca sativa</i> L. — Μαρούλι	198
35. <i>Lycopersicon lycopersicum</i> (L.) Karsten ex Farw. — Τομάτα	234
36. <i>Petroselinum crispum</i> (Miller) Nyman ex A. W. Hill — Μαϊντανός	283
37. <i>Phaseolus coccineus</i> L. — Φασόλος ο ισπανικός	285
38. <i>Phaseolus vulgaris</i> L. — Φασόλος ο κοινός	287
39. <i>Pisum sativum</i> L. (partim) — Μπιζέλι	313
40. <i>Raphanus sativus</i> L. — Ρεπάνι	327
41. <i>Rheum rhabarbaricum</i> L. — Ραβέντα	336
42. <i>Scorzonera hispanica</i> L. — Σκορτσονέρα ισπανική	337
43. <i>Solanum melongena</i> L. — Μελιτζάνα	337
44. <i>Spinacia oleracea</i> L. — Σπανάκι	342
45. <i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr. — Αυκοτρίβωλο	349
46. <i>Vicia faba</i> L. (partim) — Βρώσιμο κουκί	351

Κατάλογος των ονομάτων του ή των υπευθύνων για την καλλιέργεια, τη διατήρηση και τη βελτίωση των ειδών και αρχή που διαθέτει τον κατάλογο των ονομάτων των υπευθύνων αυτών

	Σελίδα
I. Βασίλειο του Βελγίου	355
II. Βασίλειο της Δανίας	357
III. Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γερμανίας	359
IV. Ελληνική Δημοκρατία	362
V. Βασίλειο της Ισπανίας	364
VI. Γαλλική Δημοκρατία	369
VII. Ιρλανδία	374
VIII. Ιταλική Δημοκρατία	375
IX. Μεγάλο Δουκάτο του Λουξεμβούργου	379
X. Βασίλειο των Κάτω Χωρών	380
XI. Δημοκρατία της Αυστρίας	386
XII. Πορτογαλική Δημοκρατία	388
XIII. Δημοκρατία της Φινλανδίας	390
XIV. Βασίλειο της Σουηδίας	391
XV. Ηνωμένο Βασίλειο της Μεγάλης Βρετανίας και Βορείου Ιρλανδίας	393
XVI. Δημοκρατία της Ισλανδίας	397
XVII. Βασίλειο της Νορβηγίας	398

5. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

OMATE
OMAT
OMATE
OMATA
OMATO
OMATE
OMODORO
OMAA
OMATE
OMAA
OMAT

	2															3		4
	B	DK	ID	EL	E	F	GB	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
oaco								a1134										H
oigail					b4310	a8618												H
oishag					a4301													H
oramo										b79								H
osolut						a769												H
oundance										b73								H
radia					a4301													H
apulco						b12567												H
asto 89-148								a14										H
ociaio										b277								H
oc 55 VF					b5073			b141										Acc VF 1
lamo Green										b276								H
lcla				b13														H
lclaide										a79								H
len										b60								H
lmiral								a1134										H
lmiro						b8768												H
lthonia				b7														
lata								a1114										
lmes						a1701												H
lora					a1103	a8067												H
lrobrix				b17														H
lusta										b73								H
lsa Craig															bx			
laba						a12744												
labama										b79								H
labra						a12744												H
lamo								a141										H
lango										b78								H
lbeniz					b10													H
lberic					a2008													H
lcertina				a30														H
lboran										b108								H
lcoreto										b78								H

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
caria										b73								H
cudia					b3028					a79								H
deana					a255					b144								H
edu						a12744												
exa								a141										H
exandros										b60								H
exis					a4301													H
fa 200				a3														H
ican								a141										
icane															bx			
ice								a1114										
rio										b144								H
son						a1847				b79								H
star										b26								H
cyon				a18														H
flesh 900								a1134										H
flesh 905								a1134										H
flesh 915								a1134										H
flesh 1000								a1134										H
flesh 1120								a1134										H
hosa						b8768												H
na				a16														H
onso										b79								H
sado										b79								H
shapeel								a662										H
amira										b588								H
avilla								a141										
eza										b73								H
ira										b144								H
rados										b73								H
sadco						a12744												H
sanda						a769												H
sandine						a12567												H
sarante						a8618												H
sarcto										b140b								H
sati										b78								H
sazon										b26								H
shiance										b73								H
sbra								a1205										H
sibrosia					a4301													H
sicorock										b78								H
sindola										b108								H

[illegible]

[illegible]

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	US	NO	
aghera						a12744												H
ahamas										b79								H
ahia					a4301													H
ajazet										b26								H
akony										b4								H
alance										b73								H
alaton										b78								H
alboa					a255													H
alca						a12307												H
alconi Red										b445								H
alconi yellow										b445								H
aldo										b26								H
ali						a12744												H
alkonstar			a7464															
alkonzauber			a265															
ltimore										b60								H
ltyco										b4								H
mbino										b140b								H
mby										b140b								H
ndita										b144								H
ndola										b4								H
njo										b26								H
nam										b4								H
nbados						a8332												H
lo										b4								H
nas										b26								H
onic										b108								H
olo										b73								H
ento										b4								H
ia					b4307													H
sheba					a4301													H
onne										b4								H
trice										b140b								H
op						a1993												H
fmaster VFN								b662										H
ianto										a73								H
lor								a662										H
adona					a4301													H
avisa						a8102												H
z										b26								H
zu										b73								H
alimo										b73								H

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
lmon																		f: 31.12.2004
lmony										b26								H
lote						a12744												H
luga																		f: 31.12.2004
nefit										b73								H
nlica												b462						H
ngala								a461										H
n-Hur								a14										H
nito										b8								H
reampo										b9c								H
rdy										a79								H
rgtop										b9c								H
rmuda										b26								H
rnadine						a9620												H
rnemo										b9c								H
rnec Rose																		
sta						a255												H
sor										b119a								H
a						a8057												f: 31.12.2004
Boy															b83			H
Red				b16														H
Rio												b462						H
Strike						a364												H
guine																		f: 31.12.2004
dini						a4301												H
ly										a79								H
ago												b462						H
sen										b79								H
hop										b78								H
on				a18														H
iro			a207															
ir					b10													H
tz										b73								H
zzard										b26								H
ody Mary										b79								H
a					a2103	a8067												H
dar										a78								H
eska										b78								H
lcro										b73								H
logna						a1993												H
lzano										b73								H
mbero										b9c								H

5. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2														3		4
	SE	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO
namia				a18													
nd					a5102												H
nay						a1993											H
nser										a78							H
rdø										b177							H
real					a255												H
ris										b78							H
sky										b78							H
sporus				a18													H
ss										b78							H
ston										b60							H
ttondoro										b405							H
untv										b26							H
ura										b78							H
ymur						a1993											H
zil										b79							H
nda						a8057											H
ced						a8768											H
gade							a241										H
liante					b4301												H
one						a8057											H
sa						a8067											H
rain's Breakfast														a56			
xy										a79							H
adway										b60							H
oklyn						a12567											H
ffalo					b3020	a8875				b26							H
zatu																	fr: 31.12.2004
onopcel							a105										H
aret						a769											H
rales					a3027					b73							H
orion										b73							H
lance										b73							H
gliari						b12567				b79							H
ro										b144							H
ace							b241										
J							b241										
Roma											b462						H
adou						a8057											H
dera						a12744											H
cido										b276							H
gary										b60							H

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

[illegible]

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
men						a152												H
mit										b119a								H
mos								a1134										H
naval						a769												H
ol					a84													H
olina					a4301													H
ousel										b108								H
ovita										b144								H
py										a79								H
rera								a1134										H
son										b26								H
tika								a125										H
uso										b73								H
a del Sol								a460										H
abianca					a253													H
aque Rouge						ax												Red jacket F
adas					a4304					b140b								H
h										b78								H
ilda						a12744												H
par										b78								H
sius										b60								H
tanhcira												b466						H
tellane						a8067												H
atsa					a255													H
ala					b80													
herine						a8618												H
ty										b78								H
ambe								a141										
arron					a5901													H
rico										b108								H
aya						a12744												H
ne										b79								H
orio					a2008													H
zus										b73								H
cara						a8067												H
tiro										b73								H
tury										b26								H
ise ed cherry						bx		b221										Ciliogia 1
ar					a84													H
llenger								a118										H
man						a1993												H
monew										b79								H

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	H	DE	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
ampion						a769												H
antal										b73								H
anteile										b26								H
arade										b108								H
arger					a155													H
arleston						a12567				b79								H
arlotte						a8618												H
ariy				a18														
aser										b79								H
ecers										b78								H
ectah										b79								H
ef								b241										
elsea Mini						a8706												H
erclino										b73								H
eresita										b73								H
eri					a4304													H
erry Belle										a78								H
erto										b60								H
erubino										b73								H
eyenne										b79								H
ibli										b79								H
icago										b79								H
icco Rosso										b435								H
ipano								a125										H
onto				a18														H
cio						a8618												H
galou						a8057												
ao						a12744												H
ento												b462						H
logino										b588								H
adel										b26								H
idy										b79								H
lea						a8332												H
rbia										b60								H
ano										b60								H
cco						b12744												H
illo								a1087										H
ric				a18														H
rance										b73								H
tree										b26								H
trion										b79								H
ussy						a12567				b79								H

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
udia					a4301													H
din				a20														H
é										b79								H
ilde					a12567					b79								H
b				a10														H
H					b5073													H
ora				a2103	a8067													H
ktailparty										b9c								H
gar					b80													
riba										b78								H
mbra								a141										H
ibri					a12744													H
ima					a12744													H
onna										b277								H
orado								a141										
ossal				b18														H
osscum										b83								H
umbia								a1183										
umbus										b108								H
mbat										b60								H
nbi										b60								H
meta					a5102													H
nchita										b73								H
ncorde										b60								H
creto										b73								H
nido										b73								H
nqueror										b73								H
nrado					a4301								*					H
nstanza										bx								H
pel					b10													H
po					a5027													H
ra								a141										
racao de Boi																		* Cuor di buc
ral Heat										b140b								H
rallino										b73								H
rhus										b108								H
rfu								a125										H
rindo										b78								H
rnclia					a8618													H
rona					a564													H
rrida								a141										H
rsaro										b500								H

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	N	P	HN	S	UK	IS	NO	
rtina										b73								H
rvo										b277								H
sta					a5027													H
stoluto fiorentino								bx										Costoluto di Parma I Costoluto genovese I
udoulet						a8235												
unter										a73								H
tato										b73								H
sola										b83								H
stal					a12744													H
stina										a78								H
terium										b73								H
umen 4035										b78								H
ynos										b60								H
brix								a38										H
coca										b60								H
lina										b73								H
mbia					b5027													H
nero										b71								H
or di bue								bx										Oxheart I
Coração de Boi												b837						
ore del Ponente								a1205										
per					b10													H
rter										b78								H
D187												b460						H (P)
D203												b460						H (P)
D206												b460						H (P)
hila					a4303													H
ida					a4301													H
iquari						a8067												H
isy						a12744												H
kota										b144								H
lia				a12														H
llas								a461										H
lmono										b588								H
lton										b26								H
miana										b78								H
nai										b78								H
niela					a4301					a119a								H
phone					a4301													H
rio										b79								H
ellix				a30														H
rt										b60								H

1	2																3		4	
	B	DE	D	EL	E	F	REL	I	L	NL	A	P	FIN	R	UK	IS	NO			
uterino								a1134										H		
uphine																		f: 31.12.2004		
vinia					b10													H		
vis UC 82								a121												
vdream										b26								H		
colgar					b9													japones de colgar E		
an										b78								H		
sibel																		f: 31.12.2004		
fine										b79								H		
ia										b73								H		
icado										b60								H		
icimo										b108								H		
ito										b73								H		
izia						a12744												H		
phi										b60								H		
ais						a8618												H		
rver										b60								H		
by				b16														H		
scubridor					b10													H		
sign										b60								H		
sire					a295													H		
rotation										b26								H		
dora										b26								H		
mantle										b140b								H		
mina																		f: 31.12.2004		
na					b4301													H		
napcel								a460										H		
z										b78								H		
dy								a134										H		
la					a4307													H		
ne					a4301													H		
r										b60								H		
dom			a2549															H		
ine Ripe Diva										b78								H		
pe (I)					a5102													H		
cevitá						a8768												H		
cino										b140b								H		
y					a2103													H		
mbito										b78								H		
nbo										b78								H		
nino								a141										H		
niziano								a59										H		

[illegible]

1	2																3	4	
	B	DK	D	EL	E	F	GER	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO		
ntana										b26								H	
rtado												b466						H	
riano										b73								H	
rm										b78								H	
rmido										b73								H	
rnula				a18														H	
rnax						a564												H	
rtissimo						a8768												H	
rtunc					b5124													H	
urnaise						b8067												H	
urnoise						a8618												H	
utic							a58											H	
unzi										b445								H	
uscr										b78								H	
ymbgens			a7464																
icinlands Rubm																			
ude			a18												b151				
Gardener's Delight																			
ya										b78								H	
isco						a8305												H	
ontero										b73								H	
hzauber			a7464																
ego							a241											H	
ensanta										b78								H	
lgor										b78								H	
lmine							a142											H	
irino										b79								H	
iron										b73								H	
irore										b26								H	
iber										b73								H	
abriela					a4301													H	
ibrya										b78								H	
ilatino								b66											
aleon										b78								H	
alina						a8613												H	
alli				b16														H	
ama										b73								H	
ambit										bx								H	
andhi										a58									
acbo										b78								H	
ardel						a1993				b78								H	
ardener's Delight																		= Freude	
arnet				b18														H	

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

	B	DK	D	EL	E		IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO			
enperle			a3704																	
li										b108								H		
tella								a461										H		
ini		b8																		
aros										b73								H		
osis								a1134										H		
ius										b375								H		
								b121										H		
rgia				b7																
aldine					a4301													H		
la						a8618												H		
ico								b136												
ora					b77															
la Er 93								a1114												
ta																		E 31.12.2004		
sonc								a14										H		
son								a1134										H		
la					a211													H		
condo								a461										H		
nto								a88										H		
alda					a4301													H		
onda										b26								H		
ella					a215													H		
ana										b26								H		
lia										b73								H		
ny								a1134										H		
mour										b276								H		
bal										b9c								H		
ria										b60								H		
om			a207															H		
per										b73								H		
olin								a1134										H		
iden boy								b130										H		
iden Cherry										b135a								H		
iden Jubilee															b56					
iden Moon								a461										H		
iden Sunrise															b38					
idene Königin			a7464																	
idino										b73								H		
idina										b73								H		
idmai								a141										H		
idy										b73								H		

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3		4	
	B	DK	D	EL	E	F	JRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO			
lega										b60								H		
if								a1134										H		
lia						a12784												H		
rbv				b16														H		
rdal						a8057												E 31.12.2004		
rdon							a141											H		
rka					a255													H		
spel										b26								H		
urmet										a73								H		
acc										b73								H		
an Canyon								a1183												
and Prix										b140b								H		
andimat						a1993												H		
andiro										b73								H		
million					a84													H		
initio										b78								H		
appella										b415								H		
cco										b60								H		
con Grape															a1001					
inta							a142											H		
oove						a12567				b79								H		
12										b79								H		
adajira					b77															
adajoz					a5102													H		
adaletc						a1993												H		
adalhorco					a5102													H		
adalquivir					a5102													H		
adiana					a5102							b466						H		
adivia										b60								H		
aldino										b26								H		
ay					a5008													H		
indilla										b140b								H		
alliver							a58											H		
psy							a460											H		
11							b141											H		
abana					a255					b144								H		
adas					b4307													H		
agit						a1566												H		
alfax										b26								H		
alicy							a210											H		
amilkon						a12567				b79								H		
arbingen															b38					

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

	R	DK	D	EL	E	F	IRL	I	U	NL	N	P	JIN	S	UK	IS	NO			
cm										b8								II		
mons						012744												II		
vester								b141										II		
ziener																		II		
zglut						017088												II		
anera										b73								II		
ing						012744												II		
nz 1350								b141		b8					04					
nz 1370								b141							04					
nz1400												b464						II(1)		
nz 1999																		6.30.6.2006		
nz 2274								b141										A.T. 70/141		
nz 2710												b464						II		
nz 3044												b464						II		
nz 3302												b464						II		
nz 7151												08								
nz 8892												b464						II		
nz 8893												b464						II		
nz 9036												b464						II		
nz 9144												b464						II		
nz 9280												b464						II(1)		
nz 9382												b464						II		
inz 9478												b464						II		
inz 9491												b464						II		
inz 9494												b464						II		
inz 9497												b464						II		
inz 9553												b464						II		
inz 9557												b464						II		
inz 9661												b464						II		
inz9665												b464						II(1)		
inz 9704												b464						II		
inz 9775												b464						II		
inz 9776												b464						II		
inz9881												b464						II(1)		
inz9996												b464						II(1)		
inz9998												b464						II(1)		
blade																		6.31.12.2004		
blfrucht																		* Moneymaker		
bricta						00613												II		
brald										b138								II		
brmada										b73								II		
broc										b277								II		

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	F	FR	S	UK	IS	NO	
aligo								a134										H
ario										b78								H
ary						a1701												H
larcs			a86															H
na						a12744												H
ax				a18														H
tar				a18														H
ton Early															b192			
bby								a142										H
Wimanns Rentita			a423															
mestead 61								b221										Homestead 1
nda					a255													H
rus								a221										H
use Momouaro										b134a								H
sky Cherry Red										b78								
sky Gold										b78								
sky Red										b78								
brix								a38										H
chimo					b5102													H
mar						a12744												H
mech-1				b18														H
neima					a5102													H
pack										b588								H
peel 235					b5102													H
peel 244					b5102			b662										H
u										b276								H
cria					b5102													H
iza						a12744												H
rido tondo F 1								b142										H
23																		
calpool						a1993												H
i				b7														
yll			a3704															
aria										b108								H
arus			a3704															
ram										b79								H
di			a3704															
npala										b60								H
ibat					b4307													H
tcas										b60								H
idalo										b134a								H
rdian Summer										b140b								H
ido								a241										

. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

[illegible]

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3		4
	II	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO		
											b80							H	
										b78								H	
ilcum										b286								H	
ohac																		f: 31.12.2004	
ana						a8618												H	
abo				a18														H	
ap										b73								H	
										b78								H	
imba						a8057												H	
nida										b8								H	
nonium										b79								H	
npala					a299													H	
ssas										b26								H	
dinal								a461										H	
go								a58										H	
isma					a255													H	
ite					b3020					b26								H	
sa										b73								H	
italia										b78								H	
erina										b108								H	
inka										a73								H	
ly										b79								H	
on						a9620												H	
rim										a58								H	
to						a552												H	
si					a255													H	
strel										b276								H	
M963						a1798												H	
cka										b79								H	
nberly										b26								H	
nera								a211										H	
increa						a1701												H	
ena						a12744												H	
ros								a59										H	
i						a8067												H	
ixon					b5102													H	
mia								a141										H	
emser Perle											a72							H	
lpton						a12744												H	
ria										b60								H	
der										b79								H	
lian										b26								H	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3		4	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IR	NO			
utti				a18														H		
vel				b18														H		
zano P 4								bx										S. Marzano nano 1		
cara																		f: 31.12.2004		
ter			a86															H		
ter No 2										b134a								H		
ador										b78								H		
ch										b73								H		
ilda										b73								H		
ina			a86																	
rix										b73								H		
								a241										H		
glândia												b462						H		
amelian										b78								H		
tipecel												b462						H		
di-Rio												b462								
ra																		f: 31.12.2004		
line						a8235														
lina						a8067												H		
litteraneo										a78								H		
atom										b416										
gisti				a18														H		
inda										b79								H		
issa				a30														H		
vin										b108								H		
nh										b78								H		
nglo				b12														H		
ran										b60								H		
rcodes					a4304													H		
roto																		f: 31.12.2004		
ridian				a18														H		
rlin					b10													H		
ssapico										b60								H		
ssina						a8332												H		
teor						a12744												H		
ami						b12567				b79								H		
chel										b79								H		
ckey										b79								H		
janc										b26								H		
lano										b73								H		
lcata						a8067												H		
li										b2								H		

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

	I																J		A	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO			
JA										b60								H		
minium										b375								H		
ra										b73								H		
are										b78								H		
i					b10													H		
i 8					b10													H		
i M					b10													H		
bel										b457										
red										b60								H		
zano										a79								H		
nie										b79								H		
hell			a7864																	
cle										b60								H		
nda						a8957												H		
am										b108								H		
issippi										b108								H		
swal								a241												
li										b60								H		
re								a88										H		
g										b73								H		
na								a1087										H		
el						a952												H		
ador					b10													H		
awk										b78								H		
uap										b79								H		
lon										b26								H		
na					b10													H		
tor																		E 31.12.2004		
a Lisa						b12567				b79								H		
arco										b60								H		
cherry										b588								H		
adana										a58										
ideo										b73								H		
idial										b26								H		
eycross															b15					
eymaker										bx					bx			Moneyberg NL, UK Moneydor NL Monprecos NL Victor NL Vremo-Moneymaker NL		
ellfrucht			a2549																	
sita										b79								H		
nix										b60								H		
roc										b26								H		
italban										b588								H		

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3	4
	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
nte Campione							a141										H
itecarlo				b5102			b662										H
itego							a141										H
itecrosso							a241										
itfavor 63- 4					b8235												H
itfavor 63- 5					b8235												H
itel				a3021													H
itumar									b26								H
itreal									b73								H
iserrat				bx													
onstar			a18														H
aima				a255													H
ane					b8057												H
avi									b60								H
ene									b78								H
gan							a141										H
ris									b79								H
ril				b10													H
untain Pride																	E 31.12.2004
untain Spring									b79								H
jop									b73								H
hamiel				b71													
iaa									b8								H
itix									b79								H
ndi				a255													H
ono					a8067												H
ril									b60								H
rillo									bx								H
sic					a12567												H
st					a12744												H
riade					b8057												H
rio									b73								H
uocco				a255													H
cho					a8067												H
dal				a255													H
dia				a4301													H
gano									b26								H
is					a12744												H
omi				b4301													H
poli VF							b141										Super California (
rita									b78								H
thalic									b79								H

[illegible]

1	2															3		4	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO		
orous										b375								H	
oro										b73								H	
amech								a241											
rell										b73								H	
idas										b26								H	
ana				a18														H	
sen						a12567												H	
avio						a8057												H	
tta						a8618												H	
n						a1993												H	
k						a769												H	
isto						a8057												H	
o					b5102														
n										b8								H	
ida										b60								H	
ade						a8057												H	
mpc						b8057												H	
mpia				a3															
ega								a125										H	
ere								a134										H	
dina						a1993												H	
ario										b108								H	
era						a8067												H	
helia						a12744												H	
uma										b78								H	
Altedo								a1205										H	
Aran								a1205										H	
Corno								a1205											
Early Spring								a1205										H	
Gian Borghese								a1205											
Marzanrosso								a1205										H	
Miss Betty								a1205										H	
Pataturo								a1205											
Pera d'Abruzzo								a1205											
Pizzutello								a1205											
Star								a1205										H	
stia						a8057												H	
ama										b144								H	
angino										b73								H	
chestra																			11.12.2004
co																			

[illegible]

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3		4	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO			
atos										b73								H		
alde										b73								H		
icardo										b140b								H Izabella NL		
ico										b8								H		
dello										b73								H		
idex										b78								H		
iduro										b73								H		
erno										b9c								H		
E				b13														H		
usa								b141												
quero					a4301													H		
ound				a18														H		
alinde						a8018												H		
sanna										b60								H		
scali										b79								H		
sita						a152												H		
ssini								a142										H		
ssio Acerrano								a59										H		
ssio Cremlin										b435								H		
ssio Tovel								a98												
ssy										b78								H		
tkäppchen			a920																	
ugella						a8332												H		
ulette						a8305												H		
ver										b79								H		
xane						a8057												H		
yal chico VF								b241												
yesta										b78								H		
bens										b276								H		
bi					b10													H		
bicone								a221												
bin					a1005													H		
bino Top										b140b								H		
bor										b73								H		
bro					a255															
dolf										b124b								H		
perti										b276								H		
phus										b276								H		
sty										b78								H		
ngers															bx					
Marzano 2								bx										S. Marzano lampadina 2 I S. Marzano Vesuvio 2 I		

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	OK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	E	UK	IS	NO	
arzano 3								bx										S. Marzano Lampadina 3 I S. Marzano Vesuvio 3 I
arzano nte 2								b1205										Gran merito 2 I S. Marzano large fruit 2 I S. Marzano lungo 2 I S. Marzano selezione degli ortolani 2 I Scatolone 2 I
arzano nte 3								b221										Gran merito 3 I S. Marzano large fruit 3 I S. Marzano lungo 3 I S. Marzano selezione degli ortolani 3 I Scatolone 3 I
etto																		= Saint-Pierre
a								a125										H
enta						a9676												H
sa								a125										H
tiq										b78								H
iel										b79								H
b								a125										H
dan								a125										H
nt-Pierre S. Pierre San Pedro					bx			b141										
zura										b26								H
lomec					b3020					b26								H
lomonc								a125										H
lsa					a2103													H
lvatore					b3028					b79								H
mantha								a125										H
umar								a125										H
imba											a88							
imira													*					F: 31.12.2004
imos										b144								H
amsun										b79								H
an Pedro																		= Saint-Pierre
anary						a8057												H
andin				a27														H
andor										b588								H
andrin						a1701												H
andro					b5102													H
anga										b78								H
angria						a12744												H
sanoras										b60								H
Sanpol					b10													H
Sausone										b79								H
Santa										b124b								H

[illegible]

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	ILL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
v Lade								a460										H
nen										b60								H
u						a1701												H
ff						a8305												H
zy										b26								H
i										b79								H
r Star				a16														H
L										b500								H
cy						a8618												H
nia										b78								H
u						a12744												H
u										b60								H
i					b4301													H
grado						a8305												H
a					b4304													H
bol								a142										H
conc										b79								H
son						a12744												H
itra										a79								H
i					a4301													H
os										b144								H
cco										b26								H
tina						a8057												H
adar						a769												H
all fry VFN								b241										H
ike								a241										H
ob										b78								H
ador										b277								H
fiarem										b277								H
lairo										b73								H
leado								a141										H
leanc						a8057												H
icmat						a1993												H
icntos										b73								H
ifero												b466						H
ierosso										b60								H
ilido										b60								H
ylution										b108								H
amma										b60								H
onar								a241										H
onarine										a73								H
onato										b73								H

LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO		
la					a4301													H	
ay										a58									
rano										b79								H	
unta					a2512													H	
nd						a12567				b79								H	
our										b78								H	
ectar										b26								H	
k										b78								H	
ta										b26								H	
zio								a142										H	
edy										b456								H	
inx										b144								H	
ic										b78								H	
nda										b60								H	
rtivo										b73								H	
inco										b73								H	
npa						a9759												H	
fighter										b78								H	
lite				a18														H	
peel																		f: 31.12.2004	
us				a18														H	
ania										b79								H	
y						a12744												H	
la						a521												H	
ic										b375								H	
da						a12744												H	
tos								a141										H	
am										b26								H	
sa										b78								H	
omboli						a12744												H	
e										b73								H	
ia										b73								H	
erba				a28														H	
cesso								a1205										H	
an										b8								H	
nmit								a58										H	
t Baby																		f: 31.12.2004	
t Bell																		f: 31.12.2004	
gella										b577									
gold										b135a								H	
iny								a241										H	
iset										b75								H	

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3	4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	J	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
tor										b78								H
ream										b26								H
weet										b73								H
Canner								a460										H
marzano												b462						H
mech								a121										H
steak															a83			H
sweet 100										b79								H
rano										b581								H
cise										b78								H
sa					a4304													H
																		f: 31.12.2004
ina										b26								H
million						a8706												H
Process				a14														
nbaby						a12744												
t										b78								H
ig						a12744												H
pathic										b78								H
phony						a12744												H
rgic						a1993												H
onia					a5102													H
						a12744												H
						a12744												H
in							a58											H
ka						a1701												H
vara																		f: 31.12.2004
varis						a12744												H
ii						a1701												H
nna			a3704															
tpico								a141										H
aki										b26								H
go						a12744												H
guy										b78								H
is								a221										H
nja															b1717			
antino										b26								H
im										b8								H
man										b108								H
ty										b8								H
tana										b79								H
apo										b73								H

[illegible]

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

[illegible]

	J															K		L	
	8	DK	D	EL	E	I	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO		
an										b26									II
an										b140b									II
ceda										b73									II
an					b9														II
an					b5102														II
anema												b462							II
an				b18															II
t																			II
ami										b73									II
bler															b100				II
bling Tom Red										b280									II
bling Tom ow										b280									II
dia										b73									II
ostar										b588									II
ner								a1134											II
										b73									II
								a141											II
										b79									II
										b73									II
										b79									II
al					b5051														II
re										b79									II
oco										b79									II
pani										b79									II
hoon										b26									II
nde										b79									II
mes										b79									II
90 V1								b141											II
[05]								b141											II
134-1-2 VI								b141											II
X 820										b588									II (1)
sc										b79									II
				a24															II
com								a1134											II
an						a709													II
res												b462							II
gano										b277									II
ma								a141											II
ana								b141								bX			II
Urbana VI																			II
ana VF																			

35. LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.) KARSTEN EX FARW.

1	2																3		4	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO			
Vagos										b79								H		
Valbonne						a8057												H		
Valenciano					ac															
Valentin										b108								H		
Valiente										b73								H		
Valina						a8235												H		
Valpeel						a8057												H		
Vanessa										b140b								H		
Varga										b26								H		
Vecchio																		E 31.12.2004		
Vedetta										b26								H		
Veglia						a8332												H		
Vela						a564												H		
Velasco										b26								H		
Vemar										a79								H		
Vemone						b12567												H		
Venice										b60								H		
Ventura								b241										Chico III I		
Vercor								a354										H		
Verdi					b10															
Verdoun						a1701												H		
Verod						a769												H		
Verin					b3020					b26										
Verona					a255													H		
VF 10								b141												
VF 145 B 7879								b241												
VFN 8								b141												
Vicar										b60								H		
Vicky								b58										H		
Victories										b60								H		
Victorio										b79								H		
Vienna										b108								H		
Vilnius										b78								H		
Violin					a3027													H		
Viper										b78								H		
Viraje					a5002													H		
Virginia										b140b								H		
Virgo										b78								H		
Viriato										b73								H		
Virna						a9766												H		
Virtus					a273			a1134										H		
Vision						a8875				b26								H		

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
Zoltano										b108								H
Zoom				a18														H
Zuckertraube											a88							

PEREIL
PERSILLE
PETERSILIE
MAINTANOS
PARSLEY
PERSIL
PREZZEMOLO
PETERSELIE
SALSA
PERSILJA
PERSILJA

[illegible]

1. CAPSICUM ANNUUM L.

	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO
dina										b60							H
drian						a12744											H
driatico										b588							H
gena						a12744											H
gio										b60							H
iace										b78							H
krai										b276							H
kron								a141									H
lar					a10												H
lba-Dor					a5102												H
lberto										b73							H
lbi						48											H
legro																	f: 31.12.2004
licante					a5901												H
lmuden										b79							H
lvaro																	f: 31.12.2004
mando										b60							H
mari										b73							H
marillo de lallorca					b9												
mato						a8067											H
mbar										b78							H
ndalus										b79							H
ndevalo						a8067											H
nibal						a1993											H
nthony										b73							H
ntolin										b79							H
pache										b280							H
polo					b2027												H
rabesque										b79							H
renaria								a14									
rganda										b79							H
rgo								b662									H
rguedas										b79							H
riane										a26							
ries										b78							H
ristocrata										b73							H
zlequin						a12744											H
rturo										b78							H
simi										b26							H
stor								a221									H
stra										b78							H

21. CAPSICUM ANNUUM L.

[illegible]

CAPSICUM ANNUUM L.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IE	NO	
lor						a12744												H
ney										b73								H
ncos										b60								H
nx																		H
ano					a80													
ter						a12744												H
ozo										b79								H
lete										b73								H
lia										b26								H
fice						b12567												H
amar										b26								H
imero										b26								H
isto										b73								H
ix										b75								H
ur										b60								H
ul										b79								H
melet										b78								H
mpor						a12744												H
sal					a5102													H
naris										b78								H
ncun										b78								H
pelhot						a1993												H
pelsweet																		E 31.12.2004
pino										b26								H
pricho					a4301													H
pricorn								a58										H
ptain										b26								H
rdinal										b78								H
rdio										b73								H
rlin										b78								H
ro											a72							
rtago										b73								H
scade										b73								H
stelo					b10													H
yenna																		= De Cayenne
ce-AS											a72							
lica										b26								H
ntauri										b73								H
sario										b78								H
arly										b78								H
telif						a12744												H
erry Bomb										b78								H

[illegible]

1. CAPSICUM ANNUUM L.

																IS	NO	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK			
allygold								a1134										H
allas										b26								H
anubia										b79								H
anza										b108								H
aphne										b73								H
atler					a280													
azze										b108								H
c Cayenne						bx												Cayenne long slim 1 Piccante di Cayenna 1
Cayenna								b66										
c Elvas												b9						
ebla										b108								H
elgado										a73								H
elphin										b26								H
elta										b73								H
emon										b73								H
enver						a52744												H
erby										b73								H
erio					a266													
ervish					a4301													H
evilla										b78								H
iablo								a142										H
iavolo						a12744												H
inasty					a4301													H
olce di Bergamo								b130										Sigaretta di Bergamo 1
olmy										b79								H
omingo						a12744												H
ominic						a1701												H
onna										b26								H
ooby										b79								H
orian				a18														H
orico						a8067												H
ossix										b73								H
oux d'Espagne Dulce de España					b31	bx												
oux italien Dulce Italiano TMR					bx	a12744												Dulce Italiano E
oux tres long des indes						b8355												
rago										b79								H
ucato						a8067												H
ulce de España																		= Doux d'Espagne
ulce Italiano TMR																		= Doux italien
upio										b78								H

21. CAPSICUM ANNUUM L.

[illegible]

1. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2																3	4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
747											a71							
her			a920															
										b73								H
enice						a12744												H
reac Tender											a88							
roza				a18														H
stos						a8875				b26								H
delio										b78								H
esta										b26								H
garo						a8067												H
labri				a4101														H
lon						a12744												H
nesse										b26								H
reflame										b73								H
repin										b73								H
sir										b73								H
unenco										b108								H
my										b73								H
ivio										b60								H
ppcr								a1134										H
orian						a12744												H
ydor						a12744												H
rinis				a2														
sh					a4301													H
lgore										b60								H
rti						a8067												H
urstar										b73								H
ibello										b78								H
iggitello								a125										
ühzauber			a7464															
ego								a142										H
rila										a73								H
turo										b60								H
ibian						a12744												H
.dir						a12744												H
ilaxy										b79								H
ileon					a84													H
.lileo										b79								H
.mbo								a1087										H
.dcon						b12567												H
lber Block											a72							
lber Spiral											a71							

21. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2																3		4	
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	PIN	S	UK	IS	NO			
elcor						a12744												H		
emini										b60								H		
enil					b10													H		
ibily					a5102													H		
iallo Duemila								a461										H		
ibit										b78								H		
ines										b73								H		
itano										b73								H		
ladiator										b26								H		
oal										b78								H		
occia d'oro								b130												
old West					a2912													H		
olda ibrido F.1								b130										H		
olden calwonder								b221												
olden Summer					b5102													H		
oldfinger										b102								H		
oldflame										b73								H		
ollar 201					a88													H		
ordo						a12744												H		
orria						a8355														
ourmer			a3704																	
racia										b108								H		
raffito								a14										H		
risu								a125										H		
rizzly										b26								H		
rocurt					a84													H		
rospi											a72									
ruoso de plaza					a9													Grande de plaza E		
uindilla larga roja					bx															
uindilla pequeña narilla					b63															
ypsy						a1993												H		
abana										b79								H		
alblanger Vulkan											a72									
armoni										b26								H		
eldor					b2027	a12744												H		
ercules					b5102													H		
ermínio										b79								H		
ilton										b60								H		
ornet								a58										H		
orus										b78								H		
ot Devil										b78								H		

1. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
ot Horn										b78								H
oty ninety-one										b71a								H
ungarian sweet ax								b221										
ungarian yellow ax hot					b5102													
uracan						a8067												H
lcor						a12744												H
aro							a142											H
eal ibrido F1							b58											H
or					a4301													H
ff					a5102													H
et					b266													
npala						a12744												H
dalo										b78								H
dio																		f: 31.12.2004
dra										b79								H
ifante					a63													H
ia										b26								H
ispiration										b108								H
inian				a18														H
abelle										b60								H
lcro						a12744												H
sa										b60								H
alico					b5102													H
dor								a58										H
ran										b26								H
ickal										b78								H
ickpot										b78								H
ickson						a8057												H
alahot										b83								H
imes										b73								H
iriza					a77													
asmine										b26								H
ill										b78								H
richo					b2008	a8057												H
romin					a77													
ive										b108								H
olly giallo								a142										H
olly rossa								a142										H
osclito						a12744												H
oy										b73								H
ubilee										b108								H

21. CAPSICUM ANNUUM L.

[illegible]

21. CAPSICUM ANNUUM L.

	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO
.obi					a2103	a8067											H
.ocas										b73							H
.odosa										b79							H
ombardo								bx									Sigaretta biondo 1
ongo										b79							H
orca										b73							H
orenzo						a12744											H
ozano						a8067											H
uent										b78							H
ucky								a1134									H
udo						a12744											H
esia					a11												
inar					a5102												H
iteus										b26							H
ix										b78							H
al										b78							H
accabi					a4301												H
acio								a58									H
adison						a8037											H
aestro										b26							H
agenta								a1134									H
agic Scarlet										b79							H
agister																	= Majister
agma										b140b							H
agnigold								a1205									H
ignum								a1205									H
nite										b26							H
ijister Majister					b2148	a12744											H
libu										b140b							H
ndy										b108							H
nila										b79							H
nito										b73							H
ntra										b73							H
or					b10												
ratos										b26							H
ravilla										b78							H
rconi Marconi rosso						bx		b66									
rconi giallo								b66									
rconi rosso																	= Marconi
rongo								a1241									H
ibel										b73							H

[illegible]

1. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2																3	4
	B	DK	D	EL	E	F	GER	I	L	NL	A	P	RN	S	UK	IS	NO	
orrón de nserva 4					88													
ajerano					88													
apoli										b73								H
arobi										b73								H
arval						a8235												
assau										b108								H
avarro						a12744												H
egral					a80													
eptune										b26								H
eustiedler Ideal											a72							
evada										b73								H
ew Ace										bt34a								H
ew Only					a4301													H
icbla										b73								H
iko								a1134										H
iva										b108								H
obel					a4301													H
ocera giallo								b66										Napoletano giallo I
ocera rosso								b66										Napolitano rosso I
orma				a16														H
ormanno										b78								H
our						a12744												H
ovostar											a72							H
asis										a79								H
beron										b26								H
blix										b26								H
laya					a84													H
lber					b5102													H
limpo						a12744												H
livin										b108								H
mer				a18														H
phelia										b270								
range Wonder										b78								H
rangecrown										b78								H
rangina										b26								H
rdisi					b49													H
ri					a2103	a8067												H
rias										b73								H
rko					a5102													H
rlando										b73								H
robelle										b79								H

21. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2															3		4
	N	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	HN	S	UK	IS	NO	
rosco										b78								H
scar					b5102													H
sir						a12744												H
stris										b79								H
13				a2														
14				a2														
tblor						a12744												H
acific					b5102			a662										H
cor						a12744												H
adron					ax													
adu										b108								H
lermo										b108								H
lio								a142										H
iola				a16														H
radcisfrüchtig ülrot											a72							
raiso						a12744												H
ramo										b73								H
ripa										b276								H
rker										b73								H
so Real										b119a								H
isodoble										b108								H
rella										b26								H
ix										b78								H
gasus										b60								H
pita										b79								H
ralta										b79								H
rla										b108								H
ssoa										b73								H
stit marseillais						a8355												
stos								a142										H
ador										b79								H
cal						a12744												H
ccadilly								a1087										H
av					a63													
p								b241										
iquant d'Algerie						ax												
iquillo					bx													
irati										b26								H
ircco										b73								H
iros								a142										H
irouet										b79								H

[illegible]

[illegible]

1. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	GBL	L	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
afi						a12744												H
aiga										b79								H
aigon										b26								H
aladino								a125										H
alana								a58										H
alerno										b8								H
ally					a2512													H
alos										b26								H
alute								a125										H
amanta										a73								H
ambor						a12744												H
ami					a2103													H
ammy										b108								H
amson						a8057												H
amurai								a125										H
an Diego										b9c								H
andokan										b26								H
ansone								a125										H
antana					a5102													H
ardana										b108								H
atzi								a1134										H
atapo								a125										H
avanne										b73								H
avio								a125										H
orec										b78								H
udo										b78								H
aba				a18														H
ewinkler ühroter Capia											a71		*					
lantis				a18														H
len										b108								H
reno						a8067												H
ron										b79								H
rpis					a5102													H
tebello								a142										H
tanghai										b78								H
temesh						a8618												H
tilling								a241										H
dor						a12744												H
enor						a12744												H
erra Nevada					a10													H
lex										b108								H

21. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2																3		4
	B	DK	D	EL	E	F	FR	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO		
win										b108								H	
latra										b26								H	
co						a12744												H	
ena										b108								H	
ono					a8067					b78								H	
taki										b108								H	
cro										b73								H	
ooker										b79								H	
owy										b79								H	
fiene						a12744												H	
lar					a54													H	
lario						a12744												H	
ldi					a2103	a8067												H	
leor						a12744												H	
lere										b60								H	
lution										b78								H	
mbrero										b60								H	
nar					b2027	a12744												H	
nic					a2512													H	
nora				a18														H	
adi						a8067												H	
artacus										a73								H	
ccial										b26								H	
ice										b108								H	
irit										b26								H	
itfire										b79								H	
londo										b78								H	
rinter										b26								H	
umboli				b26														H	
ivros				a3														H	
aros										b79								H	
cote de Provence						a8355												H	
ltan								a1134										H	
mmic										b78								H	
ngold			a2549															H	
nset										b26								H	
per bell					b5102													H	
per Set										b75								H	
ebana			a4676															H	
ect Dreams			a4676															H	
via										b73								H	
npathy										b108								H	

1. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2															3		4
		DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	IS	NO	
gediner			a102															
jo					b10													H
ki's Ace										b134a								H
l								a1087										H
lion										b78								H
mpico										b108								H
ndory										b26								H
nger					b10													H
ranto										b108								H
rna										b78								H
sty										a79								H
uro					a4301													H
ide					a5102													H
nor						a8057												H
quila										b26								H
ras Wonder												b462						H
tor								a221										H
oct					b10													H
Many										b73								H
nto						a12744												H
pacio										b108								H
pboy			a265															
pepo giallo								b66										
pepo rosso								b66										
pgiri			a265															
ppy								a1087										H
rina										b73								H
rito										b73								
rkal										b73								H
rnado						a12744												H
rpedo										b60								H
sca						a12744												H
scana										b73								H
sem										b60								H
esor										b60								H
evi						a8067												H
iana										b60								H
ineo					a10													H
iple 4										b26								H
iple Star										b26								H
ipoli										b73								H
irosso										b108								H

21. CAPSICUM ANNUUM L.

1	2															3		4
	B	DK	D	EL	E	F	IRL	E	L	NL	A	P	FIN	S	UK	B	NO	
iyello										b108								H
oner					a84													H
opic										b79								H
oppo										b79								H
ovo										b108								H
ba			a312															
ono								a125										H
ria				a1102														H
recty										b26								H
ringe						a12744												H
ises				a255														H
ldor						a12744												H
so										b108								H
lez										b26								H
ito										b73								H
atio										b26								H
eda										b60								H
gasa										b79								H
ia				a2														
uvio										b60								H
ky										b108								H
i					b2103	a8067												H
gin				a18														H
ga					b3028					b79								H
can								a14										H
tar										b78								H
880											a72							
standse Lange de										bx								Westlandia NL
incifame										a73								H
ika										b108								H
la										b79								H
low Tinkerbelt										b78								H
				a22														H
o Wonder					bx													Yolo Wonder A Yolo Wonder B
olo Wonder T.M.R.)								b241										I
o Wonder A.R.)																		Yolo Wonder
iro										b108								H
ra										b73								H
nboni										b108								H
nbra										b108								H

ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΥΓΕΙΑΣ 2004

Σ.Α. ΕΠΚΦ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΤΟΣ ΕΓΓΡ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΤΗ	ΤΕΧΝ. ΠΑΗΡ.	ΕΤΟΣ ΑΝΑΝ.
81	ΠΑΤΑΤΑ		SOLANUM TUBEROSUM		
058	BALLY'S	2001	35 HZPC HOLLAND BV		
059	BELLEZA	2001	35 HZPC HOLLAND BV		
584	BIMONDA	1993	35 HZPC HOLLAND BV	f:31-12-04	
340	CARLITA	1991	35 HZPC HOLLAND BV		2002
720	CICERO	1997	35 HZPC HOLLAND BV		
87	CLAUSTAR	1985	43 SOCIETE CLAUSE COOPERAT. DE LENNON		1999
522	COSMOS	1993	27 AGRICO HOLLAND	f:31-12-04	
372	COURAGE	1999	35 HZPC HOLLAND BV		
722	CUPIDO	1997	129 C. MEIJER B.V.		
366	DERBY	2000	35 HZPC HOLLAND BV		
360	DORADO	1999	114 HANDELMAATSCHAPPIJ VAN RIJN B.V.		
309	DURA	1999	44 J. DEN HARTIGH BV		
10	EDZINA	1985	35 HZPC HOLLAND BV		1999
389	EOS	2000	44 J. DEN HARTIGH BV		
375	FABULA	1996	35 HZPC HOLLAND BV		
355	FELSINA	1993	35 HZPC HOLLAND BV	f:31-12-04	
388	FUTURA	2000	44 J. DEN HARTIGH BV		
335	HOMERO	1995	114 HANDELMAATSCHAPPIJ VAN RIJN B.V.		
157	HOMMAGE	2002	35 HZPC HOLLAND BV		
363	INOVA	1999	114 HANDELMAATSCHAPPIJ VAN RIJN B.V.		
17	JAERLA	1985	999 ΠΟΛΛΟΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΣ		1999
58	JUPITER	2002	35 HZPC HOLLAND BV		
	KENNEBEC	1985	162 BIOS AGROSYSTEMS ABEE		1999
63	LABADIA	2002	114 HANDELMAATSCHAPPIJ VAN RIJN B.V.		
71	LADY CLAIRE	1999	129 C. MEIJER B.V.		
70	LADY OLYMPIA	1999	129 C. MEIJER B.V.		
25	LAICA	1997	44 J. DEN HARTIGH BV		
74	LAMSE	1996	35 HZPC HOLLAND BV		
3	LISETA	1988	35 HZPC HOLLAND BV		2000
0	LOLA	1986	32 UNICOPA & SOCIETE CLAUSE		1999
95	LUXOR	2001	114 HANDELMAATSCHAPPIJ VAN RIJN B.V.		
62	MARADONNA	2002	114 HANDELMAATSCHAPPIJ VAN RIJN B.V.		
9	MARFONA	1985	27 AGRICO HOLLAND		1999
18	MIRAKEL	1992	129 C. MEIJER B.V.	f:31-12-04	
53	MONDIAL	1989	35 HZPC HOLLAND BV		2000
16	NOVITA	1992	35 HZPC HOLLAND BV		2004
83	O' MAYA	1993	35 HZPC HOLLAND BV	f:31-12-04	
21	OVATIO	1993	27 AGRICO HOLLAND	f:31-12-04	
20	PICASSO	1993	27 AGRICO HOLLAND	f:31-12-04	
29	PLATINA	1995	35 HZPC HOLLAND BV		
32	PROLOQUE	1993	35 HZPC HOLLAND BV	f:31-12-04	
31	ΠΑΤΑΤΑ		SOLANUM TUBEROSUM		
28	AKIRA	1998	44 J. DEN HARTIGH BV		
74	ARINDA	2000	27 AGRICO HOLLAND		

ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ 2004

Σ.Α. ΕΠΚΦ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ	ΕΤΟΣ ΕΓΓΡ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΤΗ	ΤΕΧΝ. ΠΛΗΡ.	ΕΤΟΣ ΑΝΑΝ.
35	TOMATA		LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.)		
293	AMERGEN	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
377	APOLLONAS (ΑΠΟΛΛΩΝΑΣ)	2004	3 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥΚ ΟΠΩΡΟΚ/κ	Ha	
996	APRILIA	1999	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
326	ARETI (ARETH)	1998	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΡ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	
545	ARSENAL	1993	13 VOLCANI INSTITUTE	f:31-12-04	
256	ARTEMIDA	2003	3 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥΚ ΟΠΩΡΟΚ/κ	a	
269	BAGEA	2001	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
700	BISON	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
701	BONANZA	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	a	
296	BOSPORUS	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
372	CARINA	1999	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
702	CHARLY	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	a	
286	CHONTO	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
08	CIVIC	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
108	CLODIN	1999	20 NICKLOW'S VEGETABLE INC.	Ha	
04	CLUB	1998	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
23	DALIA	1999	22 ZERAİM GEDERA LTD	Ha	
45	DARLINE	2003	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
44	DERBY	1995	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	
01	EARLY SPRING	1993	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	2004
90	ELSEM	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
02	ELXIS	1998	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
03	EROS	1998	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
99	FERIA	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
85	FILIRA	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
36	FIRA	1993	13 VOLCANI INSTITUTE	f:31-12-04	
96	FORMULA	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
52	GALLI	1993	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	2004
21	GEORGIA (ΓΕΩΡΓΙΑ)	1993	7 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥ.ΛΑΧ/ΜΙΑΣ κ	f:31-12-04	
43	GORBY	1995	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	
34	HILUX	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
09	HISTAR	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
39	HYMECH-1	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	H b	2002
20	IDI (ΙΔΗ)	1993	7 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥ.ΛΑΧ/ΜΙΑΣ κ	f:31-12-04	
16	IRINI (ΕΙΡΗΝΗ)	1993	14 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	f:31-12-04	
15	IRMA	1998	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
15	IRON	1995	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	
10	JIANNA	2002	28 SEED WORKS USA	Hb	

ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ 2004

Σ.Α. ΕΠΚΦ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ	ΕΤΟΣ ΕΓΓΡ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΤΗ	ΤΕΧΝ. ΠΛΗΡ.	ΕΤΟΣ ΑΝΑΝ.
35	TOMATA		LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.)		
353	JOLLY	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H b	2002
498	LAZER	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
897	LEGEND	1999	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
599	LORA	1993	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	2004
400	LUMINA	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
741	LUNARA	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
543	LUXUS	1993	13 VOLCANI INSTITUTE	f:31-12-04	
264	MADLIN	2003	11 ΑΝΘΟΚΗΠΕΥΤΙΚΗ -ΑΡΓΥΡΑΚΗ Α.Ε.	Hb	
23	MAKEDONIA (ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ)	1985	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΡ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	1999
247	MALORY	2003	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
107	MARIGE	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
112	MARUTTI	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
167	MARVEL	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H b	2002
187	MEGISTI	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
154	MELISSA	2003	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
194	MENGLO	1992	12 ΡΗΓΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ (RIGAKIS SEED	f:31-12-04	
10	MERIDIAN	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
88	MOONSTAR	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
93	NEMATONDO	2001	38 OCHOA SEED COMPANY ,INC.	Ha	
92	NOXANA	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
4	OLYMPIA (ΟΛΥΜΠΙΑ)	1985	3 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥΚ ΟΠΩΡΟΚ/Κ	a	1999
36	PAMELA	1992	11 ΑΝΘΟΚΗΠΕΥΤΙΚΗ -ΑΡΓΥΡΑΚΗ Α.Ε.	f:31-12-04	
95	POEM	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
31	PUPA	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
71	RED BEAUTY	2004	32 HARRIS MORAN SEED COMPANY	Hb	
37	RED JET	1999	24 ORSETTI SEEDS	H a	
14	RONI	1993	13 VOLCANI INSTITUTE	f:31-12-04	
36	ROROUND	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
32	SANDIN	2001	39 GOLDEN VALLEY SEED	Ha	
13	SEMELI	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
17	SEMINA	1999	20 NICKLOW'S VEGETABLE INC.	H a	
10	SHOW STAR	2001	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
4	STARLITE	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
7	STATUS	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
1	SUPERBA	2002	28 SEED WORKS USA	Ha	
0	SWEET PROCESS	1999	14 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	a	
2	TECHWONDER	1998	14 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	a	
5	TRESURE	2004	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
6	TROYAN	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H b	2002
3	ULTRA	1999	24 ORSETTI SEEDS	H a	
2	WIZARD	2004	32 HARRIS MORAN SEED COMPANY	Hb	
3	ZARA	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
1	ZOOM	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	

ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ 2004

Σ.Α. ΕΠΚΦ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ	ΕΤΟΣ ΕΓΓΡ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΤΗ	ΤΕΧΝ. ΠΛΗΡ.	ΕΤΟΣ ΑΝΑΝ.
35	TOMATA		LYCOPERSICON LYCOPERSICUM (L.)		
353	JOLLY	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H b	2002
498	LAZER	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
897	LEGEND	1999	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
599	LORA	1993	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H b	2004
400	LUMINA	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
741	LUNARA	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
543	LUXUS	1993	13 VOLCANI INSTITUTE	f.31-12-04	
264	MADLIN	2003	11 ΑΝΘΟΚΗΠΕΥΤΙΚΗ -ΑΡΓΥΡΑΚΗ Α.Ε.	Hb	
23	MAKEDONIA (ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ)	1985	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΠ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	1999
247	MALORY	2003	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
107	MARIGE	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
112	MARUTTI	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
67	MARVEL	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H b	2002
187	MEGISTI	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
154	MELISSA	2003	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
94	MENGLO	1992	12 ΡΗΓΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ (RIGAKIS SEED	f.31-12-04	
10	MERIDIAN	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
88	MOONSTAR	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
93	NEMATONDO	2001	38 OCHOA SEED COMPANY, INC.	Ha	
92	NOXANA	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
4	OLYMPIA (ΟΛΥΜΠΙΑ)	1985	3 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥΚ ΟΠΩΡΟΚ/Κ	a	1999
36	PAMELA	1992	11 ΑΝΘΟΚΗΠΕΥΤΙΚΗ -ΑΡΓΥΡΑΚΗ Α.Ε.	f.31-12-04	
95	POEM	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
91	PUPA	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
71	RED BEAUTY	2004	32 HARRIS MORAN SEED COMPANY	Hb	
37	RED JET	1999	24 ORSETTI SEEDS	H a	
14	RONI	1993	13 VOLCANI INSTITUTE	f.31-12-04	
36	ROROUND	1996	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H a	
12	SANDIN	2001	39 GOLDEN VALLEY SEED	Ha	
13	SEMELI	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
17	SEMINA	1999	20 NICKLOWS VEGETABLE INC.	H a	
0	SHOW STAR	2001	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
4	STARLITE	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
7	STATUS	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
1	SUPERBA	2002	28 SEED WORKS USA	Ha	
0	SWEET PROCESS	1999	14 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	a	
2	TECHWONDER	1998	14 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	a	
5	TRESURE	2004	30 HAZERA GENETICS LTD	Ha	
3	TROYAN	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	H b	2002
3	ULTRA	1999	24 ORSETTI SEEDS	H a	
2	WIZARD	2004	32 HARRIS MORAN SEED COMPANY	Hb	
3	ZARA	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	
1	ZOOM	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C.	Ha	

21	ΠΙΠΕΡΙΑ	CAPSICUM ANNUUM L.			
170	CLEOPATRA	1992	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	H b	2002
087	DORIAN	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
421	FAMOSA	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
088	FEROZA	2001	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
97	FLORINIS (ΦΛΩΡΙΝΗΣ)	1985	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΡ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	1999
426	INFERNO	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
280	IONIAN	2003	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
382	KAFTERI IERAPETRAS(ΚΑΥΤΕΡΗ ΙΕΡΑΠΕ	1992	7 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥ,ΛΑΧ/ΜΙΑΣ κ	b	2004
129	KARAVAN	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
79	LAPAZ	2002	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
128	MEFISTO	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
13	MITERO (ΜΥΤΕΡΟ)	1985	3 ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΣΤ.ΑΜΠΕΛΟΥκ ΟΠΩΡΟΚ/κ	a	1999
173	NORMA	2001	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	Ha	
01	OMER	1999	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	H a	
4	P 13 (Π 13)	1985	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΡ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	1999
5	P 14 (Π 14)	1985	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΡ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	1999
54	PAOLA	1996	16 ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΑΕΒΕ	H a	
20	PERSONA	2004	18 GOLDEN WEST SEED RESEARCH C	Ha	
33	PLATIKA FLORINIS (ΠΛΑΤΙΚΑ ΦΛΩΡΙΝΗΣ)	2003	2 ΕΘΙΑΓΕ-ΚΕΝΤΡΟ ΓΕΩΡ.ΕΡΕΥΝΑΣ Μ	a	

Όνομα ποικιλίας	Αντοχή	Όνομα ποικιλίας	Αντοχή
ACE VF	VF	Mega	VFS
Cal ACE	VF	Merkurit	VFS
Calj	VF	Napoli	VFS
Campbell 28F	F	New Yorker	VFS
Campbell 1327	VF	Pearson ET	VFS
Cannery Row	VFS	Peto 94 (=Carlin)	VF ₂ S
Chico Grande FS	FS	Petogro	VF ₂ S
Chico III	FS	Petomech	VFS
Coudoulet	VF ₂	Piline	VF ₂ MS
Earlired	VF	Rimone	VF ₂ Pt
Earlymech	VFS	Rio Fuego	VF ₂
Europeel	VFS	Rio Grande	VF ₂
Fline	VF ₂ MS	Roforto	VFN
Flora Dade	VF ₂ SA	Roma VF	VF
Heinz 1350 VF	VF	Romano N	N
Heinz 1370 F	F	Roperco F	F
Heinz 1370 FS	FS	Rossol	VFN
Heinz 1439 VF	VF	Royal chico NVF	VFN
Heinz 1706 VF	VF	UC 82	VFS
Homestead 61 F	F	UC 97-3 (= Pressy)	VF
Horizon	VF ₂	UC 134	VFS
Lilian	VF	Urbana VF	VF
Lima	VFS	Ventuna F	F
Macero 2	VFA	Vesuvio	VF
Manapal CFS	CFS	VF 6203 (=Justar)	VF
Marti	VFS	Walters FS	F ₂ S
Mecano VF	VF	Yolla VF	VF
(Πηγή: Βακαλουνάκης, 2004)			

Πίνακας 3 Παραδείγματα αυτοκυρφοφογόμενων υβριδικών ρομπότ με αντοχή σε διάφορες αθρόες και στους κομβοημάρους.

Όνομα υβριδίου	Αντοχή	Όνομα υβριδίου	Αντοχή
All Star	VF ₂ SA	Jackpot	VF ₂ N
Aloha	VFN	Keno (FMX-98)	VF ₁ Ty
Alphamech	VF ₂ S	Larissa (ARO-8484)	TmVF ₂ SAPt
Alpha	VF ₂ S	Legend	VFN
Aprilia	TmVF ₂ APt	Lerica	VF ₂
Arno	VFN	Lora	TmVF ₂ SAN
Baja	TmVF ₂	Loteria	VF ₂ SA
Balca	TmV	Luca	Tm
Bandera	VFN	Luxor	TmVF ₂ SAN
Barbara 1001	TmVF ₂ SAPt	Maindor	TmVF ₂
Batman	TmVF ₂	Mountain Spring	VF
Belote	VF	Maritza 25	Tm
Big Red	VF ₂ CSA	Macador	VF ₂ S
Bingo	TmVF ₂ SAN	Medea	TmF ₂
Blazer	VF ₂ A	Meteor	TmVF ₂ NS
Bulba	TmVFN	Milagro	TmVF ₂ NSA
Candela	TmVFC ₃	Monte Carlo	TmVF ₂ SAN
Capitan	FSA	Mountain 4413	VF ₂ S
Caracas	TmVFN	Narita	TmVFN
Carina	TmVF ₂ A	Nemamech	VF ₂ NSPt
Carma	VFN	Olympic	VF ₂ SA
Carmen	TmVF ₂ NSA	Overpack	FN
Carnival	TmVF ₂ NSA	Pilgrim	VF ₂ SA
Casino	TmVF ₂ NSA	Pirate	VF ₂ SA
Cavalier	TmVF ₂ NSA	Predacor	Tm
Celebrity	TmVF ₂ NSA	President	TmVF ₂ NSA
Celia	VF ₂ SA	Primosol	VF ₂
Colonial	VF ₂ SA	Prisca	TmVFC ₃
Conqueror	VF ₂ SA	Red Star	VF ₂ NSA
Contessa	TmVF ₂ NSA	Romulus	VFN
Corona	TmVF ₂ NSA	Roulette	VF ₂ NSA
Count Fleet	TmVF ₂ NSA	Royal Flush	VFNSA
Despo	TmVF ₂	Quatuar	TmV
DRD-28	TmVF ₂ N	Sanzana	VF ₂ S
Ducado	VF ₂ C ₂	Start	TmVFS ₅
Duke	VF ₂ SA	Sunblet	VF ₂ NSA
Early Red	VF ₂ SA	Sunny	VF ₂ S

Βιβλιογραφία

- Anderlini R. 1985. Η τομάτα, τεχνική καλλιέργειας και φυτοπροστασία. Σειρά Κηπευτικά, Εκδόσεις "Εκδοτική Αγροτεχνική"
- Alexander L.J 1934. Leaf mild resistance in the tomato. Results Bulletin of the Ohio Agricultural Experiment Station
- Alexander L.J 1963. Transfer dominant type of resistance to the four known Ohio pathogenic strains of tobacco mosaic virus (TMV), from *Lycopersicon peruvianum* to *L. esculentum*. Phytopathology (Abstr.)
- Angelis A.D., Potidakis N., Dovas C.I., Katis N.I., Varnei C., Vassilakos N., Bern F. 2001 First report of tomato yellow leaf curl virus on tomato crops in Greece. Plant disease (Abstr.)
- Αυγελής Α. 1994. Ιώσεις στα κηπευτικά υπό κάλυψη. Πρακτικά Τριημερίδας: Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών κηπευτικών σε θερμοκήπια, 2-4 Νοεμβρίου 1992, Ιεράπετρα Κρήτης
- Bailey D.M. 1940. The seedling test method for root-knot nematode resistance. Proceedings of the American Society for Horticultural Science
- Βακαλουνάκης Δ.Ι. 1988. Οι ασθένειες και οι εχθροί των κηπευτικών και η αντιμετώπισή τους. ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο
- Βακαλουνάκης Δ.Ι., Φραγκιαδάκης Γ.Α., 2003. Φυτοπαθοβελτίωση με έμφαση στην τομάτα και τα κολοκυνθοειδή. Τυποκρέτα Α.Ε. Κρήτη
- Bournival B.L., Vallejos C.E., Scott J.W. 1990. Genetic analysis of resistances to race 1 and 2 *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* from the wild tomato *Lycopersicon pennellii*. Theoretical and Applied Genetics
- CABI 2000. Crop Protection Compendium. Global Module, 2nd Edition (CD-ROM). CABI Publishing, Wallingford, Oxon
- Ciufolini Ciro. 1996. Λαχανοκομία Κηπευτική Γενική και Ειδική. Αθήνα, "Εκδόσεις Ψύχαλου"
- Γεωργία - Κτηνοτροφία. 2002 Τεύχος 6, Αθήνα
- Δημητράκης Κ.Γ. 1998. Λαχανοκομία. Εκδόσεις "Αγρότυπος", Αθήνα
- Δημητράκης Κ.Γ. 1969. Η τομάτα. Αθήνα
- Dixon G.R., 1981. Vegetable crop diseases. AVI, Westport, CT.
- Ελευθερίου Π.Ε. 1994. Τεχνολογία Φυτικού Πολλαπλασιαστικού Υλικού, Εκδόσεις "Art of Text", Θεσσαλονίκη
- Heiser, C.B. Jr. 1979. Peppers. Published by N.W. Simmonds in Evolution of crop plants. Longman Group Limited
- Hall T.J., 1980. Resistance at the TM-2 locus in the tomato to tomato mosaic virus.
- Howard, H.W. 1978. The production of new varieties. In: The Potato Crop P.M. Harris (Ed) ch. 15 Chapman and Hall, London
- Jarvis W.R. 1988. Fusarium crown and root rot of tomatoes. Phytoprotection
- Καλτσίκης Π.Ι. 1985. Βελτίωση φυτών, Αρχές και μέθοδοι, Εκδόσεις "Καραμπερόπουλος", Αθήνα
- Καλτσίκης Π.Ι. 1997. Απλά πειραματικά σχέδια, Εκδόσεις "Καραμπερόπουλος", Αθήνα
- Καλτσίκης Π.Ι. 1992. Ειδική Βελτίωση Φυτών, Εκδόσεις "Σταμούλης Α.", Πειραιάς
- Κορνάκος Ι. 2000., Η καλλιέργεια της τομάτας στο θερμοκήπιο. Εκδόσεις "Σταμούλης Α.", Αθήνα
- Laterrot H. 2000. Disease resistance in tomato: practical situation. Acta Physiologiae Plantarum
- Laterrot H. 1997b. Breeding strategies for disease resistance in tomatoes with emphasis on the topics: Current status and research challenges. Proceedings of the 1st International Conference on the Proceeding Tomatoes and 1st International Symposium on Tropical Tomato Disease, ASHS Press, Alexandria.
- Ligoxidakis E.K., Vakalounakis D.J., 1994. Race distribution and incidence of *Verticillium dahliae* in Crete. Plant pathology
- Ξυνιάς Ν.Ι. 2004. Βελτίωση φυτών, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εκδόσεις "Εμβρυο", Αθήνα
- Ολύμπιος Χ.Μ. 2001. Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Εκδόσεις "Σταμούλης Α.", Αθήνα
- Παναγόπουλος Χ.Γ. 1995. Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις "Σταμούλης Α.", Αθήνα
- Πολυράκης Γ. 1996. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών φυτών για την αντιμετώπιση εντομολογικών

εχθρών. Γεωτεχνικά Κρήτης 18.

Ross, H, 1986. Potato Breeding -Problems and Perspectives. Advances in Plant Breeding 13, Parey, Berlin

Simmonds, N. W. 1976. Evolution of crop plants. Longman, London

Τζάμος Ε.Κ., Κορνάρου Ε., Γεωργακόπουλος Δ. 1981. Εμφάνιση δυο νέων σοβαρών μυκητολογικών ασθενειών της τομάτας στην Ελλάδα. Πεπραγμένα της Πανελλήνιας Συνάντησης Γεωτεχνικών Ερευνών, Χαλκιδική.

Τράκα Α. 1997. Νέες τάσεις στην καλλιέργεια τομάτας υπό κάλυψη. Αγροτική Έρευνα και Τεχνολογία 5

Τσαυτάρης Α. 1987. Βελτίωση φυτών, Αρχές και μέθοδοι. Σημειώσεις., Θεσσαλονίκη

Φανουράκης Ν. 2002, Γενετική Βελτίωση Φυτών.

Διαδίκτυο

www.agrotypos.gr
www.hort.purdue.edu
www.hort.cornell.edu
www.bspp.org.uk
www.springwillowfarms.com
www.opm.iastate.edu
www.uga.edu
www.aqf.gov.bc.ca
<http://plantpathology.tamu.edu>
www.narc-nepal.org
www.ent.iastate.edu
www.teilar.gr
www.qmoinfo.ie
www.biology.leeds.ac.uk
www.risc.org.uk
<http://moblog.co.uk/cas.vanderbild.edu>
www.botany.uwc.ncsu.edu
www.ces.ncsu.edu
www.bugs.ufl.edu
www.potato.net
www.cqn.wageningen-ur.nl
www.inra.fr
www.syrqenta-crop.co.uk
www.geocities.jp
www.tsakiris.gr
www.aqri.gov.il
www.genebank.nl
www.draf.bretagne.agriculture.gov.fr
www.qnb.ca
www.invasive.org
www.afsini.ac.uk
www.potatogenome.org
www.plantprotection.hu
www.wikipedia.com
www.sansimera.gr
www.srpv-bretagne.com
www.wageningen.nl
www.nagref.gr
www.qmostop.org
www.sethwhite.org
<http://news.uns.purdue.edu>
www.peliti.gr
www.foodreference.com
www.chania.teicrete.gr