The background of the cover is a close-up photograph of a yellow flower on a green vine, likely a cucurbit. The flower is in the center, with its petals and stamens visible. The background is slightly blurred, showing more of the plant and leaves.

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕ.Κ.Α**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΠΟΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ  
ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ  
ΣΤΑ ΚΟΛΟΚΥΝΘΩΔΗ**

**Καθ. Εφαρμογών: Νικοπούλου Δέσποινα  
Σπουδαστής: Γιαννακόπουλος Ιωάννης**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2005**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ηθική και οικονομική συμπαράσταση καθ'όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Επίσης, ευχαριστώ τη σύζυγο μου για την αμέριστη συμπαράσταση σ' αυτό το σημαντικό στάδιο της ζωής μας και αφιερώνω την πτυχιακή στο παιδί που περιμένουμε.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας είναι η σποροπαραγωγή κηπευτικών με έμφαση στα κολοκυνθώδη. Αναφέρονται οι βασικοί σκοποί και οι βασικές αρχές της σποροπαραγωγής, γίνεται αναφορά στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται κατά τον εργαστηριακό έλεγχο καθώς επίσης και οι ειδικές μεταχειρίσεις. Ακολουθεί λεπτομερείς αναφορά των μεταχειρίσεων που χρειάζονται τα κολοκυνθώδη με σκοπό την σποροπαραγωγή τους.

Ευχαριστώ θερμά την Καθηγήτρια Εφαρμογών Λαχανοκομίας του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κ. Νικοπούλου Δέσποινα υπεύθυνη της πτυχιακής εργασίας για την βοήθεια της.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	5
<b>1. ΟΡΓΑΝΩΣΗ</b> .....	7
1.1 Ο ρόλος των κηπευτικών.....	7
1.2 Ο ρόλος των σπόρων στην γεωργική ανάπτυξη. ....	8
1.3 Καταμέτρηση των απαιτήσεων των προγραμμάτων παραγωγής σπόρων.8	
1.4 Δοκιμές διακριτότητας, ομοιομορφίας και σταθερότητας (DUS). ....	8
1.5 Πιστοποίηση σπόρων.....	9
1.5.1 Χαρακτηριστικά ενός προγράμματος πιστοποίησης σπόρου .....	10
<b>2. ΑΡΧΕΣ ΣΠΟΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b> .....	13
2.1 Διαφοροποίηση ανθέων. ....	13
2.2 Γενετικοί παράγοντες στην έκφραση φύλου.....	14
2.3 Περιβαλλοντικές επιδράσεις στην έκφραση φύλου. ....	15
2.4 Φυτορυθμιστικές ουσίες.....	17
2.4.1 Γιββερελίνη .....	17
2.4.2 Αιθυλένιο.....	18
2.4.3 Αυξίνη .....	19
2.4.4 Αμπισισικό οξύ (ABA) .....	20
2.5 Άνθηση και δέσιμο του καρπού. ....	20
2.6 Επώαση της γύρης και ανάπτυξη του σάληννα της γύρης. ....	21
2.7 Παρθενοκαρπία .....	23
2.8 Ορμονική ρύθμιση δεσίματος καρπού. ....	23
2.8.1 Αυξίνη .....	24
2.8.2 Κυτοκινίνες .....	24
2.8.3 Γιββεριλίνες .....	25
2.9 Γονιμοποίηση.....	25
2.10 Η σημασία του νερού κατά την διάρκεια της άνθισης και της ανάπτυξης του σπόρου. ....	26
<b>3. ΑΓΡΟΝΟΜΙΑ</b> .....	29
3.1 Προετοιμασία σποράς, φυτέματος και περιβάλλοντος φυτού. ....	29
3.2 Καλλιέργειες υπό κάλυψη. ....	29



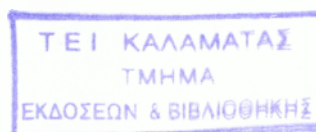
<b>3.3 Η Χρήση κλουβιών και προστατευτικών κατασκευών.....</b>	<b>29</b>
3.3.1 Κλουβιά.....	29
3.3.2 Θερμοκήπια.....	30
<b>3.4 Διατήρηση Ποικιλίας.....</b>	<b>30</b>
3.4.1 Θετική Επιλογή.....	31
3.4.2 Έλεγχος απογόνων .....	32
<b>3.5 Η πρακτική βελτίωση της επάρκειας απομάκρυνσης .....</b>	<b>33</b>
<b>3.6 Απομόνωση.....</b>	<b>33</b>
3.6.1 Όρια ανεκτικότητας στη γενετική μόλυνση .....	34
3.6.2 Απομόνωση στο χρόνο .....	34
3.6.3 Απομόνωση με απόσταση .....	35
<b>3.7 Ζώνη Προστασίας.....</b>	<b>36</b>
<b>3.8 Η τεχνική απόρριψης της ζώνης.....</b>	<b>36</b>
<b>4. ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΗ .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Καρπούζι [<i>Citrulus lanatus</i> (Thunb.) Mansf.].....</b>	<b>42</b>
4.1.1 Εισαγωγή.....	42
4.1.2 Θρέψη.....	42
4.1.3 Αγρονομία .....	43
4.1.4 Άνθηση .....	44
4.1.5 Γονιμοποίηση .....	44
4.1.6 Απομόνωση .....	44
4.1.7 Συγκομιδή.....	46
4.1.8 Εξαγωγή (εκθλιψη) σπόρου.....	48
4.1.9 Ξήρανση .....	48
4.1.10 Απόδοση και βάρος του σπόρου .....	49
4.1.11 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του καρπουζιού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν.....	49
4.1.12 Παραγωγή σπόρου - γενιάς.....	49
4.1.13 Παθογόνα των σπόρων.....	50
<b>4.2 Πεπόνι (<i>Cucumis melo</i>).....</b>	<b>50</b>
4.2.1 Εισαγωγή.....	50
4.2.2 Θρέψη.....	52

4.2.3 Σπορά και αποστασιοποίηση.....	52
4.2.4 Γονιμοποίηση.....	53
4.2.5 Απομόνωση.....	53
4.2.6 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του πεπονιού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν:.....	53
4.2.7 Συγκομιδή.....	54
4.2.8 Απόδοση και βάρος σπόρου.....	56
4.2.9 Παθογόνα των σπόρων.....	56
<b>4.3 Αγγούρι (Cucumis sativus L.).....</b>	<b>56</b>
4.3.1 Εισαγωγή.....	56
4.3.2 Θρέψη.....	57
4.3.3 Σπορά και αποστασιοποίηση.....	58
4.3.4 Γονιμοποίηση και έκφραση φύλου στα άνθη της αγγουριάς.....	58
4.3.5 Απομόνωση.....	61
4.3.6 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του αγγουριού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν.....	61
4.3.7 Συγκομιδή.....	61
4.3.8 Απόδοση και βάρος σπόρου.....	63
4.3.9 Παθογόνα των σπόρων.....	63
<b>4.4 Κολοκύθα, γλυκοκολοκύθα, κολοκύθι(Cucurbita moschata,Cucurbita maxima Duch. Ex. Lam.,Cucurbita pepo L.) .....</b>	<b>64</b>
4.4.1 Εισαγωγή.....	64
4.4.2 Θρέψη.....	64
4.4.3 Σπορά.....	65
4.4.4 Γονιμοποίηση.....	66
4.4.5 Απομόνωση.....	66
4.4.6 Παραγωγή υβριδικού σπόρου Κολοκυνθοειδών.....	66
4.4.7 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του κολοκυθιού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν.....	68
4.4.8 Συγκομιδή.....	68
4.4.9 Απόδοση και βάρος σπόρου.....	70
4.4.10 Παθογόνα των σπόρων.....	70

4.5 Άλλα κολοκυνθοειδή.....	70
<b>5. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....</b>	<b>73</b>
5.1 Καθορισμός της περιόδου αποθήκευσης.....	73
5.2 Θερμοκρασία και περιεκτικότητα υγρασίας του σπόρου.....	74
5.3 Συνδυασμένη θερμοκρασία και σχετική υγρασία.....	74
5.4 Ψύξη και αφύγρανση.....	75
5.5 Αποθήκευση σε αδιαπέραστα από υδρατμούς δοχεία.....	76
<b>6. ΕΜΠΟΡΙΟ ΣΠΟΡΟΥ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ.....</b>	<b>77</b>
6.1 Αρχεία εταιρείας σπόρου.....	77
6.1.1 Αρχεία κατά την διάρκεια σχεδιασμού και παραγωγής.....	77
6.1.2 Αρχεία μιας σπορομερίδας.....	77
6.2 Ασφάλεια εμπορεύματος σπόρου.....	78
6.3 Παρακολούθηση της ποιότητας σπόρου.....	78
6.3.1 Ο ρόλος του Διεθνούς Οργανισμού Ελέγχου του Σπόρου(I.S.T.A). .....	79
6.3.2 Το διεθνές πιστοποιητικό ανάλυσης.....	79
6.4 Διαμόρφωση τιμής και προώθηση των παραγόντων ζήτησης.....	79
<b>7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>81</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τα σημερινά δεδομένα δεν υπάρχουν πολλά περιθώρια για την αύξηση της καλλιεργούμενης έκτασης και το πρόβλημα της παραγωγής τροφίμων σε ποσότητες αρκετές για την διατροφή όλου του πληθυσμού περιορίζεται στην αύξηση της παραγωγής κατά μονάδα καλλιεργούμενης γής. Η αύξηση αυτή μπορεί να επιτευχθεί με το συνδυασμό καλύτερων ποικιλιών και καλλιεργητικών φροντίδων. Η σποροπαραγωγή είναι αναπόσπαστο συμπλήρωμα της καλύτερευσης των φυτών και αναπτύσσεται μόνο εφόσον προηγηθεί η βελτίωση. Έτσι με τη σποροπαραγωγή είναι δυνατό να αξιοποιηθούν οι ερευνητικές προσπάθειες, με την παραγωγή με επιζητούμενα 'ειδικά' χαρακτηριστικά σπόρων σε ποσότητες αρκετές με την κάλυψη αναγκών σποράς κατά το γρηγορότερο και τον οικονομικότερο τρόπο. Τα τελευταία χρόνια δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη σποροπαραγωγή κηπευτικών αφού έχει αναγνωριστεί η διαιτητική τους αξία λόγω του ότι περιέχουν ιχνοστοιχεία, βιταμίνες, υδατάνθρακες και πρωτεΐνες. Έτσι ολοένα και αυξανόμενο είναι το ενδιαφέρον για τα κηπευτικά το οποίο βρίσκεται σε όλες τις βαθμίδες παραγωγής. Αυτό οδηγεί στην τοπική, εθνική και διεθνή ενεργοποίηση για την προώθηση σπόρων κηπευτικών καλής ποιότητας και επαρκής ποσότητας.



**Πίνακας 1.** Καλλιεργήσιμα εκτάρια, παραγωγή ανά εκτάριο και συνολική παραγωγή λαχανοκομικών και κολοκυνθοειδών σε χιλιάδες στις 12 πρώτες χώρες από το 2000 έως 2002 (από F.A.O.).

Χώρες	Καλλιεργούμενη έκταση σε εκτάρια (σε χιλιάδες)			Απόδοση καλλιεργούμενης έκτασης (σε χιλιάδες) (τόνοι/εκτάριο)			Συνολική παραγωγή σε μετρικούς τόνους (σε χιλιάδες)		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Ρουμανία	281	283	291	110	136	130	3.063	3.825	3.770
Ουκρανία	602	536	557	96	110	104	5.821	5.907	5.843
Βρετανία	125	119	124	238	230	227	2.993	2.764	2.823
Γαλλία	421	421	414	190	187	183	8.052	7.886	7.621
Γερμανία	128	124	125	302	296	287	3.879	3.686	3.602
Ρωσία	991	973	1.010	130	141	132	12.975	13.735	13.440
Η.Π.Α.	1.425	1.374	1.372	269	263	276	38.426	36.181	37.883
Πολωνία	255	247	203	231	222	229	5.892	5.521	4.667
Ισπανία	386	386	368	308	312	325	11.896	12.061	12.009
Κίνα	17.445	19.026	19.587	189	188	189	329.799	356.512	368.471
Ινδία	5.463	5.710	5.729	133	137	137	72.285	78.048	78.188
Αίγυπτος	588	543	543	252	256	256	14.786	13.852	13.852



## 1. ΟΡΓΑΝΩΣΗ

### 1.1 Ο ρόλος των κηπευτικών.

Η παραγωγή κηπευτικών ποικιλιών είναι μια από τις βασικές δραστηριότητες του ανθρώπου. Οπουδήποτε έχει εγκατασταθεί για αρκετό καιρό για να παράγει μια σοδειά, έχει καλλιεργήσει κηπευτικά για ανθρώπινη κατανάλωση και ζωοτροφές. Το επίπεδο επιτυχίας και παραγωγικότητας αρχικά εξαρτιόταν από το τοπικό κλίμα, τις εποχές και την ποικιλία των ειδών που καλλιεργούνταν. Αυτά είχαν εξελιχθεί από την συλλογή ντόπιων άγριων φυτών και είχαν συμπληρωθεί στη συνέχεια από εισαγωγές φυτών από άλλες περιοχές και αργότερα ακόμη από άλλες ηπείρους. Εκτιμάται όλο και περισσότερο ότι η επιτυχής παραγωγή κηπευτικών εξαρτάται από την δυνατότητα εφοδιασμού με βελτιωμένους σπόρους. Σήμερα η βιομηχανία παραγωγής σπόρων παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην παραγωγή όσο και στην διανομή των σπόρων σποράς. Πρέπει να τονιστεί ότι ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να εξετάσει την φύση του σπόρου ως κυρίαρχο πρωταρχικό στάδιο της όλης διαδικασίας παραγωγής ενός κηπευτικού και όχι τον σπόρο σαν τροφή όπως τα δημητριακά. Οι παραγωγικές περιοχές των κηπευτικών μπορεί να περιλαμβάνουν από μεγάλης κλίμακας αγροτικές επιχειρήσεις και φυτώρια που αποσκοπούν στο επιχειρηματικό κέρδος μέχρι ιδιωτικούς κήπους ή αγροκτήματα, που αποσκοπούν στην απλή εξασφάλιση τροφής ή ακόμα και εισοδήματος. Υπάρχουν μερικοί παραγωγοί σχετικά μικρής κλίμακας που στοχεύουν στην αυτάρκεια των κηπευτικών συν ένα πλεόνασμα για πώληση ή ανταλλαγή. Με την περαιτέρω επέκταση και ανάπτυξη των αστικών κοινωνιών, ο εμπορικός παραγωγός έχει αποκτήσει ένα αυξανόμενο σημαντικό ρόλο στο να ανταποκριθεί στις προτιμήσεις του πληθυσμού για κηπευτικά. Η εμπορική παραγωγή έχει επεκταθεί αισθητά κατά την διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών σε πολλά μέρη του κόσμου καθώς μεγάλης κλίμακας επιχειρήσεις προσπαθούν να παρέχουν αφθονία προϊόντων για τον εφοδιασμό της αγοράς και για εξαγωγή.

## 1.2 Ο ρόλος των σπόρων στην γεωργική ανάπτυξη.

Οι περισσότερες κηπευτικές καλλιέργειες αναπτύσσονται από σπόρους. Για αυτό το λόγο είναι σημαντικό οι καλλιεργητές, οι οικονομολόγοι και οι πολιτικοί να εκτιμούν ότι οι σπόροι είναι το σημείο αναφοράς για παραγωγή κηπευτικών καλλιεργειών. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες συνίστανται στην λίπανση, άρδευση, μηχανοποίηση και προστασία καλλιεργειών.

Η αξία των κηπευτικών σπόρων παίζει σημαντικό ρόλο στο συνολικό κόστος παραγωγής μιας καλλιέργειας. Για γραμμική καλλιέργεια καρότων αποτελεί περίπου το 20% του συνολικού κόστους, ενώ για μια μεταφυτευμένη καλλιέργεια κουνουπιδιού αποτελεί περίπου το 45% του συνολικού κόστους. Σε προστατευόμενη καλλιέργεια το ποσοστό είναι ακόμα μικρότερο από το 1% του συνολικού κόστους παραγωγής. Ο σπόρος μπορεί να αναγνωριστεί για αυτό το λόγο ως το πρωταρχικό και ουσιώδες σημείο εκκίνησης παραγωγής των κηπευτικών προγραμμάτων. Αυτή η αντίληψη κρατεί καλά για οποιαδήποτε κλίμακα παραγωγής είτε αυτή είναι σε ένα μικρό ιδιωτικό κήπο ή σε μια μεγάλη περιοχή για μεγάλης κλίμακας παραγωγή.

## 1.3 Εκτίμηση των απαιτήσεων των προγραμμάτων παραγωγής σπόρων.

Για να αναπτυχθεί η σποροπαραγωγή σε μια χώρα θα πρέπει πρώτα να γίνει εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης όσον αφορά την προσφορά και τη ζήτηση σε αυτό το θέμα. Προϋπόθεση όμως είναι να γίνει συλλογή πληροφοριών από ήδη υπάρχοντα αρχεία και μελέτες και θα πρέπει οι ενδιαφερόμενοι να συμβουλευθούν όσο το δυνατόν περισσότερες πηγές. Έχοντας αποκτήσει μια γενική ιδέα της παρούσας παραγωγής λαχανικών, οι διαφορετικές όψεις της παραγωγής και διανομής σπόρων θα πρέπει να αξιολογηθούν αφού όμως προηγουμένως έχουν εξετασθεί όλες οι πηγές προμήθειας σπόρου, είτε είναι κρατικές, εμπορικές ή και ιδιωτικές.

## 1.4 Δοκιμές διακριτότητας, ομοιομορφίας και σταθερότητας (DUS).

Η εκτίμηση των καλλιεργητών για διακριτότητα, ομοιομορφία και σταθερότητα (DUS), επιτρέπει στις αρχές να ρυθμίζουν την απελευθέρωση των ποικιλιών δια μέσου εθνικών καταλόγων και να προστατεύουν τα δικαιώματα των γενετιστών.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι ενώ μια συγκεκριμένη ποικιλία είναι σχετικά μοναδικός γονότυπος υπάρχει αρχικά το πρόβλημα ότι το υλικό μπορεί να μην είναι απόλυτα ομοιογενές. Για παράδειγμα ενώ ένα F1 υβρίδιο θα ήταν αναμενόμενο να αποτελείται από ένα ομοιόμορφο πληθυσμό, μια ανοιχτά επικονιασμένη ποικιλία ενός είδους η οποία είναι γενικά σταυρεπικονιαζόμενη θα παρουσιάσει ένα βαθμό διαφοροποίησης μεταξύ των ιδιοτήτων ενός πληθυσμού και συνάμα ένας διαδοχικός πολλαπλασιασμός θα θέσει διαφορετικές πιέσεις στην επιλογή της ποικιλίας. Αυτές οι πιέσεις θα εξαρτώνται από έναν αριθμό παραγόντων περιλαμβάνοντας το σύστημα επικονίασης των ειδών, το κλίμα και το περιβάλλον στο οποίο η επικονίαση-γονιμοποίηση λαμβάνει χώρα και τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιεί ένα άτομο που επιλέγει φύτα για να παράγει την επόμενη γενεά. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται στα τεστ ευκρίνειας, σταθερότητας και ομοιομορφίας (DUS tests), εξαρτώνται από τα είδη αλλά και από διάφορες παραμέτρους όπως η μορφολογία, ο χρόνος άνθισης και η ανθεκτικότητα σε διάφορα παθογόνα. Αυτές είναι χρήσιμες όταν είναι λιγότερο πιθανόν να επηρεαστούν από το περιβάλλον και έτσι υπάρχουν χαρακτήρες που παρουσιάζονται ξεκάθαρα σε κάθε μεμονωμένο φυτό ενός πληθυσμού.

Είναι αποδεκτό ότι γενική αντίληψη είναι να προσδιοριστεί η ταυτότητα βελτιωμένων ειδών και να επιταχυνθεί η διάθεση τους σε παραγωγούς και σε μεγάλης κλίμακας επιχειρήσεις παραγωγής κηπευτικών. Στην Μ. Βρετανία τα τεστ ευκρίνειας, ομοιομορφίας και σταθερότητας (DUS tests) διεξάγονται από το Εθνικό Ινστιτούτο Γεωργικής Βοτανολογίας (N.I.A.B).

### 1.5 Πιστοποίηση σπόρων

Όταν ένας παραγωγός λαχανικών έχει αποφασίσει να χρησιμοποιήσει την πιο κατάλληλη ποικιλία για ένα συγκεκριμένο σκοπό είναι βασικό να έχει προμηθευτεί αυθεντικούς σπόρους ή σπορόφυτα από αυτήν την ποικιλία. Ένα εύρος κανονισμών

που πιστοποιούν την αυθεντικότητα των προς πώληση σπόρων έχει εξελιχθεί σε διαφορετικά μέρη του κόσμου. Οι κανονισμοί αυτοί παρέχουν τη διαβεβαίωση πως οι σπόροι που οι παραγωγοί προμηθεύονται είναι πραγματικά από την ποικιλία που πρέπει να είναι. Αυτό διασφαλίζει τη διαφορετικότητα του εμπορευόμενου σπόρου χωρίς οι αγρότες ή οι παραγωγοί να χρειάζεται να περιμένουν να δουν τον καρπό που θα βγει από αυτούς.

Αυτοί οι κανονισμοί πιστοποίησης οργανώνονται γενικά σε εθνική βάση σε ένα εύρος κανονισμών που παρέχουν εγγυήσεις στην σπορά και στα υλικά σποράς, λειτουργούν σε ορισμένες χώρες ήδη από το 1920. Ήταν τη δεκαετία του 1950, όταν έγιναν οι πρώτες συλλογικές προσπάθειες μεταξύ χωρών. Αυτοί υποκινήθηκαν από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD) και έχουν γίνει η βάση πάνω στην οποία βασίστηκαν οι περισσότεροι κανονισμοί πιστοποίησης (OECD).

Οι OECD κανονισμοί δεν είναι περιορισμένοι μεταξύ των χωρών της Ευρώπης, αλλά κάθε χώρα που είναι μέλος των Ηνωμένων Εθνών ή ειδικών εκπροσώπων του όπως πχ. η FAO, μπορεί να συμμετάσχει. Παρ' όλα αυτά χώρες που συμφωνούν να συμμετάσχουν στο OECD, είναι υποχρεωμένες να τηρούν τους κανονισμούς.

Αυτόνομοι κανονισμοί είναι συνήθως οργανωμένοι σε εθνική βάση. Ο πρωταρχικός σκοπός τους είναι να ελέγξουν την καλλιέργεια από την οποία παράγεται ο σπόρος και να συνδέσουν αυτήν την επιβεβαίωση με τις ελάχιστες αποδεκτές σταθερές άλλων σημαντικών χαρακτηριστικών του συνόλου. Αυτές περιλαμβάνουν την υγεία, την καλή βλαστικότητα και μηχανική καθαρότητα. Παρ' όλα αυτά η δημιουργία κανονισμών πιστοποίησης σπόρου είναι πολύπλοκη και αυτό συμβαίνει διότι για να επιβεβαιωθούν όλες οι όψεις ποιότητας σπόρου, που περιλαμβάνονται στο σχεδιάγραμμα αυτών των κανονισμών θα πρέπει κάθε σημείο τους, να αποσαφηνισθούν και να περιγραφούν.

### *1.5.1 Χαρακτηριστικά ενός προγράμματος πιστοποίησης σπόρου*

Οι διαφορετικές απαιτήσεις και σταθερές οι οποίες έχουν εξετασθεί χωριστά αλλά συνεισφέρουν για την σύνθετη εκτίμηση ενός συνόλου σπόρων για πιστοποίηση

διαφέρουν από χώρα σε χώρα, αλλά γενικά περιλαμβάνουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά στοιχεία

1. Μια διορισμένη από την κυβέρνηση αρχή, είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή των κανόνων του προγράμματος, για λογαριασμό του κράτους. Δρά ως επιθεωρητής στα διαφορετικά τμήματα του προγράμματος και συντονίζει τα αποτελέσματα των απαραίτητων δοκιμών και παρατηρήσεων.
2. Ποικιλίες είναι αποδεκτές για εγγραφή στον κατάλογο μόνον όταν έχουν αποδείξει ότι είναι της απαιτούμενης αγρονομικής αξίας αυτή η αξία παρουσιάζεται σε επίσημες δοκιμές.
3. Ο βελτιωτής ή το Ινστιτούτο το οποίο παράγει την αυθεντική ποικιλία είναι υπεύθυνο για την διατήρηση της ποικιλίας και την διάθεση του εμπορεύματος του βελτιωτού για μετέπειτα πολλαπλασιασμό.
4. Κάθε γενεά του σπόρου είναι ξεκάθαρα προσδιορισμένη.

**Προβασικός:** Αυτό είναι υλικό σπόρου σε κάθε γενεά μεταξύ του γονικού υλικού και του βασικού σπόρου.

**Βασικός σπόρος:** Αυτός είναι σπόρος ο οποίος έχει παραχθεί με ευθύνη του γενετιστή και προορίζεται για την παραγωγή του πιστοποιημένου σπόρου. Ονομάζεται βασικός σπόρος επειδή είναι η βάση για τον πιστοποιημένο σπόρο και η παραγωγή του είναι το τελευταίο στάδιο το οποίο ο γενετιστής θα πρέπει να παρακολουθεί στενά.

**Πιστοποιημένος σπόρος:** αυτή είναι η πρώτη γενεά πολλαπλασιασμού του βασικού σπόρου και προορίζεται για την παραγωγή λαχανικών διακριτά από μεταγενέστερες γενεές σπόρων. Σε μερικές γεωργικές ποικιλίες μπορεί να υπάρξει περισσότερο από μια γενεά μεταξύ βασικού και πιστοποιημένου σπόρου, στην οποία περίπτωση ο αριθμός των γενεών πολλαπλασιασμού μετά το βασικό είναι καθορισμένος πχ. Πρώτος ή δεύτερος.

**Standard σπόρος:** Αυτός είναι σπόρος ο οποίος έχει συστηθεί από τον προμηθευτή ως σπόρος πιστός στην ποικιλία και καθαρός, αλλά είναι εκτός σχήματος πιστοποίησης.

5. Οι αγρονομικές απαιτήσεις για να μελετηθούν στο φύτεμα και στην παραγωγή του σπόρου είναι καθορισμένες για συγκεκριμένες ποικιλίες. Αυτές



περιλαμβάνουν σημεία όπως διοικητικούς ελέγχους για την τοποθεσία, την απόσταση της από άλλες καθορισμένες ποικιλίες και τον αριθμό των ετών από την προηγούμενη παραγωγή του ίδιου ή συγγενικού είδους που αναπτύχθηκε στην ίδια τοποθεσία.

6. α) Εργαστηριακοί και δειγματοληπτικοί έλεγχοι των αποθηκευμένων σπόρων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή σπορομερίδας για τη μετέπειτα παραγωγή πιστοποιημένου σπόρου.

β) Επιθεώρηση στους χώρους παραγωγής σπόρου και έλεγχοι που γίνονται από επίσημους επιθεωρητές διορισμένους από την καθορισμένη αρχή. Αυτές περιλαμβάνουν επαληθεύσεις της γνησιότητας τύπου, απομόνωσης και απαλλαγή από συγκεκριμένα ζιζάνια και ασθένειες σπόρου.

γ) Δειγματοληπτικές τεχνικές που θα επιστρατευθούν .

δ) Εργαστηριακοί και δειγματοληπτικοί έλεγχοι στους αγρούς με δείγματα για να ελεγχθεί η ταυτότητα και καθαρότητα της ποικιλίας.

ε) Έλεγχοι στα επιστημονικά εργαστήρια για τον καθορισμό βλαστικότητας, καθαρότητας και παρουσίας ορισμένων παθογόνων σπόρου.

Η επιτυχία της διαδικασίας πιστοποίησης σπόρου εξαρτάται από τη συλλογή και σύνταξη των αποδεικτικών στοιχείων από διάφορους τομείς της παραγωγής και του ποιοτικού ελέγχου του σπόρου. Παρ' όλα αυτά ένα επιτυχημένο πρόγραμμα πιστοποίησης εξαρτάται από την ικανότητα μιας χώρας να παράγει σπόρους υψηλής ποιότητας σε τέτοιες ποσότητες ώστε να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις της αγοράς. Είναι το αποκορύφωμα επιτυχημένων προγραμμάτων παραγωγής σπόρου τα οποία μέσα στα τελευταία χρόνια έχουν καθιερώσει την απαιτούμενη υποδομή παραγωγής σπόρων.

## 2. ΑΡΧΕΣ ΣΠΟΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### 2.1 Διαφοροποίηση ανθέων.

Πριν από την περιγραφή της ανάπτυξης των ανθέων στα κολοκυνθοειδή λαχανικά, είναι απαραίτητη η κατανόηση της ποικιλίας των τύπων φύλου που κοινά προκύπτουν στις εν λόγω καλλιέργειες (Πίνακας 2). Η πλέον κοινή είναι η ερμαφρόδιτη συνθήκη άνθισης, κατά την οποία τα αρσενικά και τα θηλυκά άνθη βρίσκονται στο ίδιο φυτό. Στο αγγούρι έχουν αναπτυχθεί πολλές ποικιλίες με θηλυκή άνθηση. Οι ομόζυγες θηλυκές ποικιλίες συνήθως παράγουν μόνο θηλυκά άνθη, αλλά στην ετερόζυγη μορφή, συχνά βρίσκονται και αρσενικά άνθη, ειδικά κάτω από περιβαλλοντικές συνθήκες που ευνοούν έκφραση αρσενικών ανθέων (βλέπε παρακάτω). Έχει αναπτυχθεί μια ποικιλία άλλων τύπων φύλου στο αγγούρι, όπως ο ερμαφρόδιτος (τέλεια άνθη), ο αρσενικός (αρσενικά άνθη), αλλά αυτοί δεν έχουν γίνει σημαντικοί στην παραγωγή αγγουριών.

**Πίνακας 2.** Μορφολογία ανθέων σε κολοκυνθοειδή λαχανικά

Είδος	Τύπος άνθησης
<i>Cucumis sativus</i>	Ερμαφρόδιτος, ο κοινότερος Θηλυκός Ερμαφρόδιτος Αρσενικός
<i>Cucumis melo</i>	Αρσενικός ο κοινότερος Μόνοικος
<i>Cucurbita pepo</i>	Μόνοικος
<i>Citrullus lanatus</i>	Μόνοικος ο κοινότερος Αρσενικός

Ο Ερμαφρόδιτος τύπος φύλου είναι ο επικρατέστερος στα Κολοκυνθοειδή spp, και στο καρπούζι, αλλά ποικιλίες διαφέρουν σε αναλογία αρσενικών προς θηλυκά άνθη, και στον χαμηλότερο όζο (κόμβο) που γεννά θηλυκά άνθη.

Τα άνθη σχηματίζονται νωρίς στο στάδιο φιντανιού στο αγγούρι και στο πεπόνι, και μπορούν να βρεθούν στους χαμηλούς όζους του κύριου στελέχους. Οι μορφολογικές μελέτες έχουν βρει πως τα αρσενικά, θηλυκά και τα τέλεια άνθη εγείρονται από ανατομικά παρόμοια «α-φύλα» στοιχειώδη όργανα, από τα οποία στη συνέχεια αναπτύσσονται πλήρως τα αρσενικά, τα θηλυκά ή και τα δυο μέρη. Η ρύθμιση της ανάπτυξης του φύλου είναι κάτω από γενετικό, περιβαλλοντικό και ορμονικό έλεγχο, και έχει μελετηθεί εντατικά κατά τα τελευταία 40 χρόνια. Όπως συμβαίνει και με άλλες πλευρές της φυσιολογίας των κολοκυνθοειδών, το αγγούρι έχει ερευνηθεί περισσότερο από όλα, με τα άλλα είδη να δέχονται λιγότερη προσοχή.

Ο τύπος φύλου των ανθέων στο αγγούρι και στα είδη των κολοκυνθοειδών που έχουν ερμαφρόδιτη συνήθεια άνθησης παρουσιάζει ένα διακεκριμένο οντογενετικό σχήμα. Οι όζοι του βασικού κυρίου στελέχους είναι σε γενικές γραμμές αρσενικοί, και γύρω από αυτούς είναι σκορπισμένος ένας ολοένα αυξανόμενος αριθμός όζων που γεννούν θηλυκά άνθη. Στο άνω τμήμα του κύριου στελέχους, το φυτό μπορεί τελικά να σχηματίσει μια ζώνη όζων που γεννούν μόνο θηλυκά άνθη.

## 2.2 Γενετικοί παράγοντες στην έκφραση φύλου.

Λεπτομερειακές αναλύσεις των γονιδίων που είναι υπεύθυνα για την έκφραση φύλου στα κολοκυνθοειδή έχουν δοθεί περιληπτικά από τους Frankel και Galun (1977) και Lower και Edwards (1986). Ακόμα και δίχως τη γνώση των λεπτομερειών της γενετικής της έκφρασης φύλου, είναι χρήσιμο να κατανοήσουμε ότι οι ποικιλίες που χαρακτηρίζονται ως «θηλυκές» μπορεί να είναι είτε ομόζυγες ή ετερόζυγες για το γνώρισμα αυτό και ότι οι διαφορές αυτές μπορεί να έχουν μια σημαντική επίδραση στο σχήμα άνθησης του φυτού. Τα ομόζυγα θηλυκά είδη του αγγουριού παράγουν αρσενικά άνθη σε πολύ χαμηλή συχνότητα και σε πολλές συνθήκες θα παράγουν μόνο θηλυκά άνθη. Σε αντίθεση τα ετερόζυγα θηλυκά είδη, ειδικά αυτά που έχουν αναπτυχθεί από διασταυρώσεις ανάμεσα σε θηλυκά και ερμαφρόδιτα είδη, παράγουν αρσενικά άνθη σε μια σημαντική αναλογία των όζων τους. Οι διαφορές ποικιλιών μπορεί επίσης να υφίστανται στη συχνότητα των αρσενικών όζων που ανθούν, μεταξύ των ετερόζυγων θηλυκών ειδών. Πολλά υβρίδια αγγουριού που χρησιμοποιούνται στο πεδίο της παραγωγής είναι ετερόζυγα αναφορικά με το θηλυκό χαρακτήρα τους, και

ορίζονται ως «κατεξοχήν θηλυκά» στην εμπορία σπόρων. Οι ποικιλίες αυτές εμφανίζουν σημαντική επίδραση του περιβάλλοντος στην έκφραση φύλου, όπως αποδεικνύεται παρακάτω.

### 2.3 Περιβαλλοντικές επιδράσεις στην έκφραση φύλου.

Η επίδραση του περιβάλλοντος στην έκφραση φύλου μπορεί να αποδειχθεί σαφώς με την εστίαση επάνω στη ζώνη της μετάβασης ανάμεσα στους αρσενικούς και θηλυκούς όζους, και τη μέτρηση του αριθμού των όζων στον οποίο γεννάται το πρώτο θηλυκό άνθος, ή με την αναλογία των αρσενικών προς τα θηλυκά άνθη σε ένα σταθερό αριθμό όζων. Δεδομένου ότι τα ερμαφρόδιτα φυτά τείνουν να γεννούν αυξανόμενο αριθμό θηλυκών ανθέων με την πάροδο του χρόνου, είναι σημαντική η σύγκριση της μεταχείρισης τους καθόλη την ίδια χρονική περίοδο. Στην εκτίμηση της επίδρασης της θερμοκρασίας, ή άλλων παραγόντων που επηρεάζουν το βαθμό ανάπτυξης, ο αριθμός των όζων επάνω στους οποίους μετριέται η επίδραση θα πρέπει να διατηρείται σταθερός. Αυτό βοηθά στην αποφυγή ορισμένων λαθών ερμηνείας που υπάρχει σε ορισμένη πρώιμη βιβλιογραφία.

Τουλάχιστον τρεις περιβαλλοντικοί παράγοντες έχουν μια σημαντική επίδραση στην έκφραση φύλου στο αγγούρι και την *Cucurbita pepo*: η θερμοκρασία, η ένταση φωτισμού και η φωτοπερίοδος. Κάτω από δροσερές συνθήκες, ευνοείται η παραγωγή θηλυκών ανθέων. Οι μέσες θερμοκρασίες είναι οι πλέον σημαντικές, αλλά οι νυχτερινές θερμοκρασίες παίζουν επίσης ένα σημαντικό ρόλο, με θερμές νύχτες να προκαλούν μίαν αυξημένη παραγωγή αρσενικών ανθέων σε μια δεδομένη μέση θερμοκρασία, σε σύγκριση με τις θερμές ημέρες. Η επίδραση της θερμοκρασίας μπορεί να προκύψει κατά το στάδιο της διαφοροποίησης άνθους από αρχέγονο όργανο, όπως συμβαίνει στην περίπτωση του αγγουριού, ή κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του άνθους προς την άνθηση. Στην περίπτωση της *Cucurbita pepo*, η χαμηλή θερμοκρασία μπορεί να καταστείλει την ανάπτυξη του αρσενικού άνθους μετά από τη διαφοροποίηση, κάτι που προκαλεί πρόωρη άνθηση θηλυκών.

Συνθήκες καλού φωτισμού γενικά ευνοούν την παραγωγή θηλυκών ανθέων, ενώ η σκίαση, ή η χαμηλή ακτινοβολία καθυστερεί το ξεκίνημα της θηλυκής άνθησης. Ο συνδυασμός λίγου φωτός και υψηλών θερμοκρασιών, συνθήκες που επικρατούν

κατά τη φθινοπωρινή περίοδο ανάπτυξης στο νότιο τμήμα των ΗΠΑ μπορεί να εξηγεί την επικράτηση των αρσενικών ανθέων στη σοδειά αγγουριών κατά το χρόνο εκείνο.

Η επίδραση της περιόδου φωτός στην έκφραση του φύλου φαίνεται να είναι λιγότερο εντυπωσιακή σε σύγκριση με τους παράγοντες της θερμοκρασίας και των συνθηκών φωτός στις περισσότερες ποικιλίες. Βραχείς περίοδοι φωτός τείνουν να ευνοούν την παραγωγή θηλυκών ανθέων. Είναι δύσκολο κάτω από συνθήκες αγρού να αποφευχθεί μια αλληλεπίδραση μεταξύ φωτοπεριόδου και έντασης φωτισμού, με βραχείες περιόδους φωτός να συμπίπτουν με περιόδους μειωμένων συνθηκών φωτός. Σε περίπτωση που η περίοδος φωτός ελεγχθεί με τη διατήρηση της ποσότητας της ενέργειας φωτός σταθερή και την επέκταση της διάρκειας της ημέρας με φως χαμηλής έντασης, ορισμένες ποικιλίες αγγουριών είναι ουδέτερες αναφορικά με την έκφραση φύλου, και άλλες εμφανίζουν καθυστερημένη θηλυκή άνθηση στις μακρές ημέρες.

Η έκφραση φύλου των αγγουριών στον αγρό γενικά ακολουθεί τις προβλέψεις από τα ελεγχόμενα περιβάλλοντα. Για παράδειγμα, οι Shiffriss και Galun (1956) ανακάλυψαν ότι το φύτεμα σε σχετικά δροσερότερες, και βραχύτερες σε διάρκεια ημέρας συνθήκες τον Απρίλιο στο Ισραήλ είχε ως αποτέλεσμα σε φυτά με μεγαλύτερη αναλογία θηλυκών ανθέων σε σύγκριση με το φύτεμα της ίδιας ποικιλίας τον Ιούλιο. Όπου φαίνεται να συγκρούονται οι συνθήκες, η θερμοκρασία τείνει να είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας. Ο Novak (1972) ανακάλυψε ότι το ερμαφρόδιτο αγγούρι ποικιλία "Tablegreen" παρήγαγε θηλυκά άνθη νωρίτερα κάτω από δροσερές συνθήκες μεγάλης ημέρας των καλοκαιριών της Ithaca, Νέας Υόρκης, σε σύγκριση με τις ζεστές, μικρής μέρας συνθήκες των Φιλιππίνων. Ο NeSmith και λοιποί (1994) απέδειξαν ότι η ημερομηνία φυτέματος τείνει να επηρεάζει τον αριθμό θηλυκών ανθέων περισσότερο αισθητά στην περίπτωση ορισμένων ποικιλιών θερινής κολοκύθας σε σύγκριση με άλλες.

Η κατάσταση αζώτου του φυτού έχει επίσης αποδειχθεί ότι επηρεάζει την έκφραση φύλου στο αγγούρι, με υψηλά επίπεδα αζώτου στο λίπασμα να καθυστερούν την παραγωγή των θηλυκών ανθέων. Επίσης η υψηλή πυκνότητα του πληθυσμού φυτών, η μικρή απόσταση μεταξύ των γραμμών αυξάνει επίσης την αρσενική άνθηση, και μπορεί να λειτουργεί μέσω των μειωμένων επιπέδων φωτός που είναι διαθέσιμο στα επιμέρους φυτά σε κατάσταση συνωστισμού.



Περίληπτικά, οι περιβαλλοντικές συνθήκες που ενθαρρύνουν τη συγκέντρωση των υδατανθράκων και που μειώνουν την ποσότητα της φυτικής ανάπτυξης τείνουν να ευνοούν τη θηλυκή έκφραση φύλου. Οι συνθήκες που ενθαρρύνουν την επέκταση του στελέχους και μειώνουν τη συγκέντρωση των υδατανθράκων, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και οι συνθήκες χαμηλού φωτισμού, τα υψηλά επίπεδα αζώτου και η πυκνότητα της φυτείας, αυξάνουν επίσης την τάση για παραγωγή αρσενικών ανθέων στα κολοκυνθοειδή λαχανικά.

## 2.4 Φυτορυθμιστικές ουσίες.

Οι συνθετικές ουσίες που ρυθμίζουν την ανάπτυξη φυτού παίζουν καθοριστικό ρόλο στον προσδιορισμό του γένους του άνθους στα κολοκυνθοειδή. Οι αποδείξεις για τη σπουδαιότητα τους προέρχεται τόσο από μελέτες στις οποίες τα ενδογενή επίπεδα των αυξητικών ορμονών σχετίζονται με την έκφραση του φύλου, και από το αποτέλεσμα της εφαρμογής συνθετικών ουσιών εξωγενώς στο φυτό. Πέρα από το να μας βοηθά να κατανοήσουμε το μηχανισμό της ανάπτυξης του φύλου του άνθους, η ρύθμιση των ρυθμιστών ανάπτυξης για τον επηρεασμό της έκφρασης φύλου έχει βοηθήσει την ανάπτυξη υβριδικών ποικιλιών κολοκυνθοειδών, με τρόπους που θα αναπτυχθούν παρακάτω.

### 2.4.1 Γιββερελίνη

Η παραγωγή αρσενικών ανθέων σε όζους αγγουριού που φυσιολογικά θα παράγαν θηλυκά άνθη μπορεί να προκληθεί από την εφαρμογή γιββερελινικού οξέος (GA3), και ακόμη πιο αποτελεσματικά με την εφαρμογή GA4+7. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν ληφθεί με, κολοκυνθοειδή και μυρωδάτα πεπόνια.

Υψηλότερα επίπεδα ενδογενών γιββερίλινών έχουν βρεθεί σε αγγούρια με ερμαφρόδιτα και με αρσενικά και τέλεια άνθη σε σύγκριση με ποικιλίες θηλυκών ανθέων, παράλληλα με την τάση τους να παράγουν αρσενικά άνθη. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που ευνόησαν την ανάπτυξη αρσενικού άνθους, όπως η υψηλή θερμοκρασία και οι μεγάλες μέρες, αύξησαν επίσης την ποσότητα των γιββερίλινών που εντοπίστηκαν στις κορυφαίες περιοχές. Στο μυρωδάτο πεπόνι τα

επίπεδα των ενδογενών γιβεριλινών ήταν λίγο καλύτερα συσχετισμένα με την αρσενική τάση σε μια μελέτη. Ωστόσο, σε ένα άλλο πείραμα, η αυξημένη θηλυκότητα των ερμαφρόδιτων πεπονιών που προκλήθηκε από τις εφαρμογές του αναστολέα ανάπτυξης SAD (ηλεκτρικό οξύ-2-2-διμεθυλική υδραζίνη, ή δαμινοζίδη) ταυτίστηκε με χαμηλότερη περιεκτικότητα γιβεριλίνης.

#### 2.4.2 Αιθυλένιο

Η ικανότητα του αιθυλενίου να διεγείρει την ανάπτυξη θηλυκού άνθους στα κολοκυνθοειδή έγινε γνωστή για πρώτη φορά όταν οι ερευνητές εφάρμοσαν το χημικό αιθαιφόνη που παράγει αιθυλένιο (2-χλωροαιθυλοφωσφορικό οξύ) σε αγγούρια. Όταν εφαρμόστηκε σε φυτάδια ερμαφρόδιτου αγγουριού το χημικό απάλειψε τα αρσενικά άνθη στους χαμηλότερους όζους, και αύξησε τον αριθμό των θηλυκών ανθέων. Η αιθαιφόνη διέγειρε το σχηματισμό των θηλυκών ανθέων σε ερμαφρόδιτο μυρωδάτο πεπόνι, δίχως πολλή αλλαγή στον αριθμό των αρσενικών ανθέων ενώ σε φυτά με άνθη αρσενικά και τέλεια άνθη και ερμαφρόδιτα υπήρξε μια αύξηση στα τέλεια και μια καταστολή στα αρσενικά. Στην ερμαφρόδιτη κολοκύθα *Cucurbita pepo*, το χημικό κατέστειλε τα αρσενικά και αύξησε τα θηλυκά άνθη. Έτσι, η εφαρμογή του αιθαιφόνης έγινε χρήσιμη για την εξασφάλιση του ότι το ενδογαμικό είδος που χρησιμοποιείται ως ο θηλυκός γονέας σε συνδυασμούς υβριδίων δεν αναπτύσσει αρσενικά άνθη, και χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό τόσο για την αναπαραγωγή αγγουριών και κολοκύθας.

Ο κεντρικός ρόλος του αιθυλενίου στην έκφραση φύλου των κολοκυνθοειδών έχει επιπρόσθετα ενισχυθεί από το εύρημα για το ότι οι αναστολείς του σχηματισμού ή της δράσης του αιθυλενίου επιδρούν στο σχηματισμό ανθέων με αντίθετο τρόπο με αυτό της αιθαιφόνης. Για παράδειγμα, η εφαρμογή του νιτρικού αργύρου που είναι αναστολέας της δράσης του αιθυλενίου ή του αναστολέα της σύνθεσης του αιθυλενίου, της αμινοαιθοξυβινυλγλυκίνης (AVG) σε ομόζυγα θηλυκά αγγούρια είχε ως αποτέλεσμα το σχηματισμό αρσενικών και τέλειων ανθέων. Ο νιτρικός άργυρος και ο υποθειώδης άργυρος χρησιμοποιούνται από τους καλλιεργητές αγγουριών για την παραγωγή ενδογαμίων, ολοκληρωτικά θηλυκών ειδών. Η εφαρμογή του αιθυλενίου σε θηλυκά φυτά παράγει ορισμένα αρσενικά άνθη και την αποφυγή των

δυσμενών επιδράσεων των μακρών εύθραυστων στελεχών που προκαλούνται από την εφαρμογή γιβερλίνης. Το καρπούζι φάνηκε να είναι περισσότερο ευαίσθητο σε εφαρμογές αιθαιφόνης σε σύγκριση με άλλα κολοκυνθοειδή, και η αντίδραση της σοδειάς ήταν η αντίθετη με αυτήν που ίσχυε για το αγγούρι. Η έκθεση σε συγκεντρώσεις 30  $\mu\text{l-l}$  καθυστέρησε το σχηματισμό θηλυκού άνθους, αλλά είχε λιγότερη επίδραση στα αρσενικά άνθη. Η χρήση του νιτρικού αργύρου ή της AVG στα καρπούζια είχε ως αποτέλεσμα την καταστολή των θηλυκών και των τέλειων ανθέων, με μόνο μερική μείωση των αρσενικών ανθέων. Αυτές οι ανώμαλες ανταποκρίσεις στις ορμόνες αναφορικά με την έκφραση του φύλου δείχνουν ότι απαιτείται περισσότερη διασαφήνιση σχετικά με το πώς το γένος του άνθους προσδιορίζεται στο καρπούζι.

Οι προσδιορισμοί των ενδογενών επιπέδων αιθυλενίου σε φυτάδια κολοκυνθοειδών έχουν υποστηρίξει το ρυθμιστικό ρόλο του χημικού αυτού στην έκφραση φύλου. Στο αγγούρι, οι κορυφές των φυταδίων θηλυκών ειδών παρήγαγαν περισσότερο αιθυλένιο σε σχέση με ερμαφρόδιτα ή αρσενικά είδη. Οι μικρές μέρες διέγειραν την εξέλιξη του αιθυλενίου σε σύγκριση με μεγάλες μέρες, σε συμφωνία με την επίδραση τους επάνω στο σχηματισμό θηλυκού άνθους.

### 2.4.3 Αυξίνη

Ήταν γνωστό από τις πρωιμότερες μέρες της έρευνας σε ορμόνες φυτών το ότι η αυξίνη είχε σχέση με την έκφραση φύλου των κολοκυνθοειδών, αλλά ο ακριβής της ρόλος παραμένει ακόμη αβέβαιος. Η εφαρμογή της αυξίνης σε νέα φυτά αγγουριού ή των συνθετικών αυξινών όπως το ναφθαλινικό οξικό οξύ προωθούσε το σχηματισμό θηλυκών ανθέων. Η καλλιέργεια των δυνητικά αρσενικών ματιών ανθέων εκτομής σε ένα μέσο που περιείχε αυξίνη διέγειρε το σχηματισμό ωοθήκης.

Το επίπεδο ενδογενούς αυξίνης αυξήθηκε σε ορισμένα πειράματα από συνθήκες που ενθάρρυναν το σχηματισμό θηλυκών ανθέων, ενώ το επίπεδο μειώθηκε σε άλλα. Επιπλέον, η επεξεργασία της κολοκύθας (*Cucurbita pepo*) με αιθαιφόνη αύξησε τον αριθμό των θηλυκών ανθέων, αλλά μείωσε την ενδογενή δραστηριότητα της αυξίνης. Ένας σαφής ρόλος της αυξίνης είναι δύσκολο να προσδιοριστεί, εν μέρει επειδή υψηλότερα επίπεδα αυξίνης προκαλούν την απελευθέρωση του αιθυλενίου

στους ιστούς. Επιπλέον, το αιθυλένιο έχει αποδειχθεί ότι αναστέλλει την μετατόπιση της αυξίνης, και ότι συμβάλλει στην αδρανοποίηση της αυξίνης μέσω της απομάκρυνσης του καρβοξυλίου. Τέλος, ο αξιόπιστος καθορισμός των ενδογενών επιπέδων αυξίνης σε φυτά είναι δυσχερής, και έχει συμβάλλει στην αβεβαιότητα του ρόλου της ορμόνης αυτής στο ζήτημα της έκφρασης φύλου στα κολοκυνθοειδή.

#### 2.4.4 Αμπισισικό οξύ (ABA)

Υπάρχει υπολογίσιμη αβεβαιότητα σχετικά με το ρόλο του ABA στην έκφραση φύλλου των κολοκυνθοειδών. Οι εφαρμογές ABA σε θηλυκά αγγούρια αύξησε τη θηλυκή τάση, αλλά η επεξεργασία των ερμαφρόδιτων ειδών ευνόησε την παραγωγή αρσενικών ανθέων. Σε μια μελέτη η περιεκτικότητα ABA του θηλυκού αγγουριού ήταν υψηλότερη από αυτή του ερμαφρόδιτου είδους. Σε μιαν άλλη ίσχυε το αντίθετο. Η περιεκτικότητα σε ABA και στους δυο τύπους αγγουριού αυξήθηκε κατά τρεις έως 10 φορές από εφαρμογές αιθαιφόνης. Συνεπώς δεν είναι σαφές αν το ABA παίζει έναν άμεσο ρόλο στην έκφραση φύλου, ή αν έχει μια δευτερεύουσα εμπλοκή σε ανταπόκριση στην περισσότερο σημαντική δράση των προηγουμένως αναφερόμενων ορμονών.

#### 2.5 Άνθηση και δέσιμο του καρπού.

Ο χρόνος άνθησης των κολοκυνθοειδών λαχανικών προσδιορίζεται πρωτίστως από τη θερμοκρασία, και την επίδραση της πάνω στο ρυθμό ανάπτυξης του φυτού. Η θερμοκρασία είναι επίσης ο κύριος παράγοντας του προσδιορισμού του χρόνου της άνθησης και της διάρκειας του ανοίγματος των επιμέρους ανθέων. Οι Seaton και Kremer (1938) ανακάλυψαν ότι τα άνθη του κολοκυθιού είχαν μιαν ελάχιστη θερμοκρασία για άνθηση και ανοίγματος του ανθήρα γύρω στους 10°C. Επάνω από αυτό το επίπεδο, τα άνθη θα άνοιγαν την αυγή, και θα παρέμεναν ανοικτά μέχρι περίπου το μεσημέρι. Κάτω από ψυχρότερες συνθήκες, η άνθηση και το άνοιγμα του ανθήρα καθυστερούσε μέχρι την επόμενη ημέρα. Καθώς αύξαναν οι θερμοκρασίες πέραν των 30°C, η άνθηση προέκυπτε νωρίτερα και τα άνθη έκλειναν μέχρι τα μέσα του πρωινού ή μέχρι αργά του πρωινού. Η ελάχιστη θερμοκρασία για το άνοιγμα των

ανθέων του αγγουριού και του καρπουζιού βρέθηκε πως ήταν γύρω στους 15°C, ενώ οι θερμοκρασίες άνθησης για το μυρωδάτο πεπόνι ποίκιλαν ανάμεσα στους 18 και 21°C. Η διάρκεια του ανοίγματος άνθους για το αγγούρι, το καρπούζι και το μυρωδάτο πεπόνι είναι γενικά για όλη την περίοδο φωτός μιας ημέρας.

Η δεκτικότητα του θηλυκού άνθους, ή του θηλυκού τμήματος των τέλειων ανθέων του αγγουριού έχει βρεθεί ότι εκτείνεται από 2 ημέρες πριν έως 2 ημέρες μετά την άνθηση κάτω από συνθήκες θαλάμου ανάπτυξης. Στο θερμοκήπιο, ο Munger (1988) ανέφερε ότι οι χειρονακτικές διασταυρώσεις ήταν επιτυχείς κατά την ημέρα της άνθησης και το επόμενο πρωί, αλλά κάτω από ήπιες συνθήκες αγρού, η επιτυχία της χειρονακτικής επικονίασης συνήθως μειωνόταν σε χαμηλά επίπεδα κατά το απόγευμα της ημέρας της άνθησης. Οι παράγοντες που οδηγούσαν σε αυτή την ταχεία πτώση δεν εντοπίστηκαν.

## 2.6 Επώαση της γύρης και ανάπτυξη του σωλήνα της γύρης.

Όταν η γύρη από το ίδιο φυτό ή από άλλο φυτό του ίδιου είδους εναποτίθεται στη στιγματική επιφάνεια, η επώαση της γύρης ακολουθεί σε λιγότερο από 30 λεπτά κάτω από κανονικές συνθήκες. Η γύρη του αγγουριού επωάζει σε όλη την έκταση μιας μεγάλης ποικιλίας θερμοκρασιών, αλλά οι βαθμοί ανάπτυξης του σωλήνα της γύρης μπορεί να κατασταλούν σε ακραίες θερμοκρασίες, παρεμποδίζοντας την καρποφορία. Καθώς η θερμοκρασία αυξανόταν από 10 σε 32°C, ο βαθμός επιμήκυνσης του σωλήνα γύρης αυξανόταν στο πεπόνι (ποικιλία *flexuosus*) αλλά οι σωλήνες γύρης του αγγουριού διεγείρονταν μόνο μέχρι τους 21°C. Οι βαθμοί επιμήκυνσης ήταν επίσης υψηλότεροι για γύρη από φυτά που αναπτύσσονταν κάτω από συνθήκες έντονου φωτισμού και μέτριας θερμοκρασίας σε σχέση με φυτά που παράγονταν σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού.

Υπάρχουν επίσης σημαντικές γενετικές διαφορές στους βαθμούς ανάπτυξης του σωλήνα γύρης. Σε γενικές γραμμές, αυτές είναι υψηλότερες για τα κολοκυνθοειδή με μεγαλύτερη ωοθήκη και τελικού μεγέθους καρπού, και μπορεί να είναι σχετικές με το μέγεθος των κόκκων της γύρης των ειδών αυτών. Ωστόσο, οι βαθμοί ανάπτυξης των σωλήνων γύρης είναι επαρκώς ταχείς ώστε να εξασφαλίζουν το ότι οι σωλήνες γύρης φτάνουν το πλησιέστερο τμήμα της ωοθήκης εντός λίγων ωρών. Οι Poole και



Porter (1933) υπολόγισαν ότι τα άκρα των σωλήνων γύρης του καρπουζιού θα φτάσουν τα πλησιέστερα ωάρια σε 3 ώρες. Ο Suzuki (1969) έφτασε στο ψηφίο των 5 ωρών για το μυρωδάτο πεπόνι με παρόμοιους υπολογισμούς. Παρά ταύτα, οι περισσότεροι ερευνητές έχουν ανακαλύψει ότι για τη γονιμοποίηση των ωαρίων χρειάζονται από 24 έως 36 ώρες, κάτι που δείχνει πως άλλοι παράγοντες εκτός από αυτόν του βαθμού ανάπτυξης του σωλήνα της γύρης εμπλέκονται επίσης στο βήμα αυτό.

Σε ορισμένες ποικιλίες αγγουριών, ο βαθμός ανάπτυξης του σωλήνα γύρης μπορεί να μην είναι επαρκώς ταχύς ώστε να επιτραπεί η γονιμοποίηση των ωαρίων καθόλο το συνολικό μήκος της ωθήκης. Ταυτόχρονα με την ανάπτυξη των σωλήνων της γύρης, το ωάριο επιμηκώνεται επίσης, και σε ορισμένες ποικιλίες μακρών αγγουριών, οι σωλήνες γύρης μπορεί να μη φτάσουν στο μέσο και στο άκρο του καρπού. Ως αποτέλεσμα, ο καρπός μεγεθύνεται στο άκρο του άνθους, και δημιουργούνται σχετικά λιγότεροι σπόροι.

Η πορεία των σωλήνων γύρης προς την ωθήκη και τα ωάρια είναι πρωτίστως κατά μήκος του συνδετικού ιστού που συνδέει το στύλο και το ωάριο, αλλά μιας και φτάσουν το ωάριο, οι σωλήνες γύρης θα προχωρήσουν προς τις κοιλότητες που βρίσκονται μεταξύ των λοβών του καρπού. Το σχήμα της διανομής της γύρης επί της στιγματικής επιφάνειας επιδρά λίγο στα κολοκυνθοειδή στην κατανομή των γονιμοποιημένων σπόρων στον καρπό, κάτι που δείχνει πως οι σωλήνες γύρης μπορεί ως ένα βαθμό να ακολουθήσουν μια πλευρική πορεία στο στύλο ή την ωθήκη. Στο καρπούζι, η κατανομή της γύρης επί του στίγματος δεν επηρεάζει την τοποθεσία του σπόρου, και τελικά το σχήμα του καρπού.

Η αναγκαιότητα της γονιμοποίησης του ωαρίου και της ανάπτυξης του σπόρου για την καρποφορία, στο μη-παρθενοκαρπικό αγγούρι παραμένει ασαφής. Οι Fuller και Leopold (1975) ανακάλυψαν ότι η αφαίρεση του στύλου μετά από κύηση 12 ωρών επέτρεψε την καρποφορία του 50% των καρπών, ενώ η διείσδυση του ωαρίου απαιτούσε 30-36 ώρες. Υπέθεσαν ότι η διέγερση της ωθήκης ώστε να συνεχιστεί η ανάπτυξη δεν απαιτούσε το φτάσιμο των ωαρίων από τους σωλήνες γύρης, αλλά δεν μπόρεσαν να εντοπίσουν τη φύση του σήματος. Πιο πρόσφατα, οι Varga και Bruinsma (1990) απέδειξαν ότι η αφαίρεση του στύλου μετά από 12 ώρες επέτρεψε τη γονιμοποίηση ορισμένων ωαρίων και το δέσιμο κάποιων καρπών. Ανακάλυψαν ότι

ποικιλίες αγγουριών ανίκανες παρθενοκαρπικού δεσίματος θα έπρεπε τουλάχιστον να παρακινηθούν για να σχηματίσουν μη-βιώσιμους «ψευδοσπόρους» (σπόρους με περισπέρμιο αλλά που στερούνται έμβρυα και ενδοσπέρμιο). Αυτά παρακινήθηκαν να σχηματίσουν στα πειράματα τους, με τη χρήση γύρης που είχε υποστεί ακτινοβολία και που ήταν στείρα αλλά ικανή ανάπτυξης σωλήνα γύρης στα ωάρια. Ο μηχανισμός με τον οποίο οι πραγματικοί σπόροι και οι ψευδοσπόροι διεγείρουν τη συνεχιζόμενη ανάπτυξη της ωοθήκης δεν είναι γνωστή, παρότι υπολογίζεται πως είναι ορμονική.

## 2.7 Παρθενοκαρπία

Η παρθενοκαρπία είναι το δέσιμο και η ανάπτυξη καρπού δίχως τη γονιμοποίηση των ωαρίων. Προκύπτει ευρέως μεταξύ των κολοκυνθοειδών λαχανικών, ειδικά στο αγγούρι και στην κολοκύθα (*Cucurbita pepo*). Η τάση για το δέσιμο και την ανάπτυξη καρπών δίχως σπόρους ενισχύεται από δροσερές καιρικές συνθήκες, και σε μικρότερο βαθμό από βραχείες περιόδους φωτός. Στο αγγούρι, η παρθενοκαρπική τάση εκφράζεται εντονότερα σε είδη που έχουν μεγαλύτερη αναλογία θηλυκών ανθέων. Ακόμα και στα ερμαφρόδιτα είδη, η τάση για παρθενοκαρπική καρποφορία αυξάνει με τη ηλικία του φυτού, καθώς επίσης και η θηλυκότητα του φυτού. Μέχρι σήμερα, οι παρθενοκαρπικές θηλυκές ποικιλίες είναι κοινές στην παραγωγή αγγουριών σε θερμοκήπια, αλλά δεν έχουν επιτυχώς αναπτυχθεί στην παραγωγή σε αγρούς. Η παραγωγή καρπών δίχως σπόρους δεν προκύπτει δίχως ειδικά μέτρα, δεδομένου ότι η φυσιολογικά προκύπτουσα παρθενοκαρπία δεν συναντάται στο είδος αυτό.

## 2.8 Ορμονική ρύθμιση δεσίματος καρπού.

Ενδείξεις σχετικά με το πώς η διατήρηση και ανάπτυξη των καρπών στα κολοκυνθοειδή λαχανικά μπορεί να ρυθμιστεί προήλθε από μελέτες ενδογενών ορμονών σε άνθη και καρπούς, και από την ενθάρρυνση του δεσίματος του καρπού από εξωγενείς ορμονικές εφαρμογές.

### 2.8.1 Αυξίνη

Οι συγκρίσεις παρθενοκαρπικών ειδών αγγουριών με αυτά με κανονικούς σπόρους έχουν γενικά αποδείξει ότι το περιεχόμενο της αυξίνης στην ωοθήκη είναι ψηλότερο στις παρθενοκαρπικές ωοθήκες κατά την άνθηση. Η γονιμοποίηση αύξησε τη συγκέντρωση αυξίνης στην ωοθήκη του μη-παρθενοκαρπικού είδους, ενώ το επίπεδο της αυξίνης σε μη-γονιμοποιημένες ωοθήκες μειώθηκε περισσότερο. Η ακριβής εντόπιση της θέσης της παραγωγής αυξίνης στην αναπτυσσόμενη ωοθήκη δεν έχει εντοπιστεί, αλλά μπορεί να είναι τόσο στο περικάρπιο όσο και στους ιστούς της ωοθήκης.

Η σπουδαιότητα της αυξίνης στο δέσιμο του καρπού του αγγουριού υποστηρίζεται από τα ευρήματα για το ότι το δέσιμο του καρπού ενθαρρύνεται από την εφαρμογή εξωγενών ρυθμιστών ανάπτυξης όπως η βενζυλική αδεκίνη (μια συνθετική κυτοκίνη), το γιβεριλικό οξύ, οι συνθετικές αυξίνες και οι αναστολείς μεταφοράς αυξίνης που όλα αυτά αυξάνουν τη περιεκτικότητα σε αυξίνη στην αναπτυσσόμενη ωοθήκη. Ένας αριθμός ερευνητών έχει επίσης προκαλέσει το δέσιμο παρθενοκαρπικού καρπού στο αγγούρι με την εφαρμογή συνθετικών αυξινών στο άνθος. Παρόμοια αποτελέσματα λήφθηκαν με το μυρωδάτο πεπόνι, την κολοκύθα και άλλα κολοκυνθοειδή λαχανικά.

Η αύξηση του δεσίματος καρπού για αγγούρια σε άλμη (τουρσί) με τη χρήση του αναστολέα μεταφοράς αυξίνης χλοροφλουρενόλης έχει αποδειχθεί σε πειράματα θερμοκηπίου και αγρού. Υπήρχε η σκέψη ότι το ταυτόχρονο δέσιμο πολλών καρπών θα μπορούσε να επιτευχθεί με τη χρήση του χημικού σε θηλυκές ποικιλίες αγγουριών που είχαν καθυστερήσει στο δέσιμο του καρπού λόγω της έλλειψης αρσενικών ανθέων. Δυστυχώς, η εμπορική πραγματοποίηση της τεχνικής αυτής απέτυχε επειδή υπήρξε δύσκολη η εμπόδιση σχηματισμού αρσενικών ανθέων ακόμη και σε ισχυρά θηλυκούς γονότυπους. Τα λίγα αρσενικά άνθη που προέκυψαν στις φυτείες αυτές ήταν επαρκή να επιτρέψουν το πρώιμο δέσιμο λίγων καρπών, κάτι που στη συνέχεια ανέστειλε το περαιτέρω δέσιμο καρπών στα φυτά.

### 2.8.2 Κυτοκίνινες

Οι αποδείξεις σχετικά με το ότι οι ενδογενείς κυτοκινίνες μπορεί να εμπλέκονται στο δέσιμο καρπού των αγγουριών υπήρξαν σε μεγάλο βαθμό έμμεσες. Η εξωγενής εφαρμογή της βενζυλικής αδενίνης και άλλων κυτοκινινών έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει το δέσιμο του καρπού και διεγείρει την ανάπτυξη του. Τα αποτελέσματα έδειχναν ότι σε μια περίπτωση, η διέγερση του δεσίματος του καρπού συνοδεύτηκε από μίαν αύξηση σε ενδογενείς αυξίνες αλλά σε μίαν άλλη περίπτωση, δεν έγινε δυνατή η εύρεση ενός συσχετισμού με ενδογενείς αυξίνες. Ο Takeno και λοιποί (1992) μέτρησαν αυξημένο αριθμό κυττάρων ωοθήκης σε άνθη στα οποία έγινε η εφαρμογή και υπέθεσαν ότι η βελτίωση στο δέσιμο του καρπού μπορεί να είχε προκληθεί από διαίρεση των κυττάρων λόγω της διέγερσης που προκλήθηκε από την κυτοκινίνη. Υπάρχει η ανάγκη της άμεσης μέτρησης των επιπέδων κυτοκινίνης της ωοθήκης σε είδη αγγουριών που διαφέρουν σε παρθενοκαρπική τάση δεσίματος καρπού για τη διευκρίνιση του ρόλου αυτών των ενώσεων που προάγουν την ανάπτυξη στη διαδικασία του δεσίματος του καρπού.

### 2.8.3 Γιβεριλίνες

Έχει γίνει επίσης ο συλλογισμός για την εμπλοκή των γιβεριλινών στο δέσιμο καρπού στο αγγούρι από αποτελέσματα πειραμάτων εξωγενών εφαρμογών. Οι Elhassar και λοιποί, (1974α) και Ogawa και λοιποί (1989) έχουν αποδείξει ότι η εφαρμογή GA3 και πολύ πιο αποτελεσματικά της GA4+7, αύξανε το αριθμό των καρπών. Όπως και στην περίπτωση των κυτοκινινών, απαιτούνται ακόμη λεπτομερειακές μετρήσεις των ενδογενών γιβεριλινών αναφορικά με τα άνθη και την ανάπτυξη τους.

## 2.9 Γονιμοποίηση

Τα κολοκυνθοειδή λαχανικά συγκαταλέγονται στις καλλιέργειες λαχανικών που απαιτούν έντομα για τη γονιμοποίηση. Αυτό είναι περισσότερο εμφανές για τις καλλιέργειες που έχουν ξεχωριστά αρσενικά και θηλυκά άνθη, όπως το αγγούρι, το καρπούζι, το κολοκύθι, και η γλυκοκολοκύθα. Αλλά ακόμη και στην περίπτωση του μυρωδάτου πεπονιού (*Cucumis melo*) που φέρει τέλεια άνθη, απαιτούνται

γονιμοποιητές. Στα είδη αυτά, η γύρη είναι κολλώδης και δεν μεταφέρεται εύκολα, έτσι ώστε ο αποκλεισμός των μελισσών με τον εγκλωβισμό των φυτών σχεδόν ολοκληρωτικά εμπόδισε το δέσιμο του καρπού.

Ξεπερνά τους σκοπούς της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας να ενοηθεί στη συμπεριφορά ψαξίματος τροφής των μελισσών, που είναι οι κύριοι γονιμοποιητές των κολοκυνθοειδών λαχανικών. Ωστόσο, η φυσιολογία του φυτού μπορεί να επηρεάζει την έλξη του για τα γονιμοποιητικά έντομα. Για παράδειγμα, η οικιακή μέλισσα *Apis mellifera* χρησιμοποιεί τα άνθη των κολοκυνθοειδών τόσο ως μια πηγή γύρης όσο και ως νέκταρ. Η κύρια έλξη στα άνθη των μυρωδάτων πεπονιών φαίνεται να είναι το νέκταρ. Φυτείες μιας μεταλλαγής δίχως νέκταρ είχε μόνο σποραδικές επισκέψεις από μέλισσες, και ως συνέπεια, φτωχό δέσιμο καρπού και χαμηλές αποδόσεις, παρότι η παραγωγή γύρης από τη μεταλλαγή ήταν φυσιολογική. Παρομοίως, η προσβασιμότητα στα στημονικά νεκτάρια στην κολοκύθα μπορεί να επηρεάζει τη συχνότητα των επισκέψεων των μελισσών.

Για την επιτυχημένη γονιμοποίηση, τόσο τα αρσενικά και τα θηλυκά καθώς και τα τέλεια άνθη θα πρέπει να είναι ανοιχτά κατά την ίδια μέρα. Στην περίπτωση της κολοκύθας, οι δροσερές καιρικές συνθήκες νωρίς την εποχή της ανάπτυξης μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα τα θηλυκά άνθη να ανοίγουν ορισμένες μέρες πριν από τα αρσενικά άνθη, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα το καθυστερημένο δέσιμο του καρπού. Υπάρχουν ενδείξεις για το ότι συνθήκες χαμηλού φωτισμού και υψηλές θερμοκρασίες έχουν το αντίθετο αποτέλεσμα. Λίγα είναι γνωστά σχετικά με τους ρυθμιστικούς μηχανισμούς της ανάπτυξης άνθους στα κολοκυνθοειδή λαχανικά, αλλά αυτό μπορεί να έχει μια παρόμοια βάση με αυτήν της ορμονικής ρύθμισης της έκφρασης φύλου.

## **2.10 Η σημασία του νερού κατά την διάρκεια της άνθισης και της ανάπτυξης του σπόρου.**

Οι περισσότερες πειραματικές έρευνες για τις απαιτήσεις νερού στις καλλιέργειες έχουν επικεντρωθεί στην απόδοση κατά το στάδιο βλάστησης. Πολύ λίγη δουλειά έχει γίνει στις επιδράσεις της υγρασίας του εδάφους στην απόδοση και την ποιότητα του σπόρου. Παρόλα αυτά υπάρχουν δείγματα από έντυπο υλικό που μπορεί ο σποροπαραγωγός κηπουρικών να χρησιμοποιήσει. Έχοντας γίνει έρευνα ειδικών στις



ήδη διαθέσιμες πληροφορίες για διαφορετικές ομάδες καλλιεργειών, συμπεριλαμβανομένων των οσπρίων, ετήσιων φρούτων, φυλλωδών και διετών καλλιεργειών, συντάχθηκε μια εκτενής αναφορά για τις αντιδράσεις των καλλιεργειών στο νερό κατά τα διάφορα στάδια της ανάπτυξης. Γενικά η έρευνα αναφέρει ότι οι περισσότερες ετήσιες καλλιέργειες έχουν στάδια ευαίσθητα στην υγρασία από την εμφάνιση του λουλουδιού, κατά την διάρκεια της άνθισης και σε μερικά είδη κατά την διάρκεια της καρποφορίας και της ανάπτυξης του σπόρου. Τα όσπρια είναι η κατηγορία των λαχανικών η οποία έχει συγκεντρώσει την περισσότερη προσοχή σχετικά με τις επιδράσεις της υγρασίας του εδάφους στην απόδοση της καλλιέργειας. Το έντυπο υλικό αναφέρει πως όπου υπάρχει αρκετό νερό πριν την άνθιση για την ανάπτυξη του φυτού χωρίς να επέλθει μάρανση αυτό έχει λίγη επιρροή στην απόδοση των σπόρων. Αλλά τα φυτά είναι πολύ ευαίσθητα στην υγρασία κατά την διάρκεια της άνθισης και όταν υπάρχει κατάλληλη υγρασία εδάφους ή όταν τροφοδοτείται μέσω άρδευσης σε περίπτωση που είναι απαραίτητο, γενικώς η απόδοση αυξάνεται στο μέγιστο. Ερευνητές οι οποίοι δούλευαν πάνω σε όσπρια ανέφεραν μια αύξηση στον αριθμό των σπόρων ανά λοβό, ως αποτέλεσμα της κατάλληλης άρδευσης που παρήχθη νωρίς στην άνθιση και περαιτέρω άρδευση κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του λοβού αύξησε το βάρος του καρπού. Αυτή η γενική επίδραση στα ψυχανθή λαχανικά πιστεύεται ότι συμβαίνει λόγω της μείωσης ριζών κατά την διάρκεια της άνθισης των φυτών.

Στοιχεία για αυτό δεν είναι αποσαφηνισμένα στα φυλλώδη λαχανικά καθώς έχει γίνει περισσότερη πειραματική εργασία πάνω στην αύξηση της απόδοσης του φυλλώματος παρά για τους σπόρους. Η απόδοση στην αγορά από φυλλώδη λαχανικά όπως το μαρούλι και το λάχανο είναι ανάλογη με την ποσότητα του νερού που λαμβάνεται.

Μερικοί ερευνητές θεώρησαν αυτή την αντίδραση της ανάπτυξης των λαχανικών ως προάγγελο για το σχηματισμό λουλουδιού, αλλά λίγα πειραματικά στοιχεία υπάρχουν για να το τεκμηριώσουν αυτό.

Οι διετεείς καρποί λαχανικών περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία μορφολογικών τύπων για εμπορία, συμπεριλαμβανομένου ρίζα, βολβός, φύλλο, αναπαραγόμενο ιστό. Αυτοί οι διαφορετικοί τύποι καλλιεργειών παρουσιάζουν συνήθως μια αντίδραση στην άρδευση κατά την διάρκεια της ανάπτυξης τον πρώτο

χρόνο με μια αύξηση στο μέγεθος των αποθηκευτικών τους οργάνων. Υπάρχουν επίσης στοιχεία ότι η απόδοση των σπόρων αυτών των διετών αυξάνεται με την διαθεσιμότητα του νερού κατά την διάρκεια της άνθισης.

Η βιβλιογραφία στις "ράγες" λαχανικών(πχ. Solanaceae) δείχνει πως ανταποκρίνονται στην κατάλληλη υγρασία του εδάφους όταν αρχίζει η δημιουργία των ραγών. Αναφέρει ότι η μείωση νερού κατά την διάρκεια, της άνθισης και καρποφορίας της τομάτας άλλαξε το σχήμα της ράγας και μείωσε το μέγεθος. Βρέθηκε ότι αυτός ο τρόπος αυξημένης άρδευσης είναι κατάλληλος για ικανοποιητική βλαστική ανάπτυξη για όλα τα λαχανικά που παράγουν ράγα.

### 3. ΑΓΡΟΝΟΜΙΑ

#### 3.1 Προετοιμασία σποράς, φυτέματος και περιβάλλοντος φυτού.

Γενικά οι αρχές και οι πρακτικές για να δημιουργήσουμε μία καλλιέργεια είναι οι ίδιες όπως και στην παραγωγή λαχανικών για διάθεση στην αγορά. Αλλά όταν ο αντικειμενικός σκοπός είναι η απόκτηση σπόρων που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή περισσότερων γενεών καλλιεργειών, είναι σημαντικό να ληφθεί κάθε δυνατή φροντίδα έτσι ώστε να αποφευχθεί η ανάμειξη σπόρων ή φυτικών υλικών σε όλα τα στάδια και να παραχθεί ένας τυπικός καρπός της καλλιέργειας έτσι ώστε η γενετική ποιότητα η «καθαρότητα του τύπου» να μπορεί πλήρως να αξιολογηθεί.

#### 3.2 Καλλιέργειες υπό κάλυψη.

Σε μερικές περιοχές του κόσμου οι σπόροι λαχανικών παράγονται ως καλυμμένες καλλιέργειες σε φυτείες. Αυτό είναι σχετικά σύνηθες στις τροπικές περιοχές και είναι εν μέρει η αντανάκλαση του επιπέδου ανάπτυξης της βιομηχανίας σπόρου και εν μέρει εξαιτίας των ήδη υπάρχοντων γεωργικών συστημάτων καλλιεργειών, συμπεριλαμβανομένης μιας ισχυρής παράδοσης να παρέχεται σκιά για ορισμένες καλλιέργειες. Νεότερες φυτείες καλλιεργειών όπως φοίνικα, εσπεριδοειδών και μπανάνας παρέχουν κάποιο καταφύγιο και σύμφωνα με αυτά υπάρχει διαθέσιμος χώρος για λαχανικά στα πρώτα στάδια ζωής της φυτείας. Μερικά όσπρια μεγαλώνουν με αυτό το σύστημα κάτω από φοίνικες.

#### 3.3 Η Χρήση κλουβιών και προστατευτικών κατασκευών.

##### 3.3.1 Κλουβιά

Ο αρχικός λόγος για τη χρήση κλουβιών ήταν η επιθυμία απομόνωσης με αποκλεισμό επικονιαστών εντόμων. Έχοντας πετύχει αυτή την απομόνωση είναι απαραίτητο να επικονιάσουμε τα λουλούδια με το χέρι ή να χρησιμοποιήσουμε κατάλληλα έντομα εκτός αν η καλλιέργεια είναι περισσότερο αυταγониοποιούμενη.

Τα κλουβιά δεν αποκλείουν την περιτλανώμενη γύρη των καλλιεργειών που επικονιάζονται με τον αέρα.

Μεγάλα κλουβιά χρησιμοποιούνται πολλές φορές από παραγωγούς σπόρων για την τελική ποσότητα των φυτών από μια θετική επιλογή για τη βασική παραγωγή σπόρου. Κλουβιά για αυτόν τον σκοπό μπορούν να είναι αρκετά μεγάλα, χωρητικότητας μέχρι 100 φυτών. Μικρότερα κλουβιά είναι ευρέως χρησιμοποιημένα από γεννητιστές. Μερικοί παραγωγοί σπόρων καλύπτουν ένα ξύλινο θερμοκήπιο με δίχτυ έτσι ώστε να διατηρήσουν μία ατμόσφαιρα σε όλες τις πλευρές αλλά παρέχοντας απομόνωση. Αυτό το είδος κατασκευής είναι επίσης χρήσιμο για την σποροπαραγωγή χωρίς ιούς, όπως το μαρούλι, εξασφαλίζοντας την προϋπόθεση ότι η οπή (στο δίχτυ) είναι αδιαπέραστη από έντομα.

### 3.3.2 Θερμοκήπια

Για την παραγωγή σπόρων χρησιμοποιούνται και γυάλινες ή πλαστικές σήραγγες. Οι πρώτες έχουν χρησιμοποιηθεί για μια κατάλληλη περιοχή εργασίας και για ένα βελτιωμένο περιβάλλον και για απομόνωση. Οι μεγάλες πλαστικές σήραγγες έχουν αυξανόμενα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή σπόρων. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμες σε περιοχές με υψηλή θερμοκρασία καθώς το προστατευτικό περιβάλλον για τον καρπό και τους επικονιαστές έντομα θα παράγει καλές αποδόσεις σπόρων υψηλής ποιότητας. Τα φυτά συνήθως μεγαλώνουν αμέσως στο υπόστρωμα του εδάφους είτε σπαρμένα κατευθείαν σε αυτό ή μεταφυτευμένα από τους αγρούς .

### 3.4 Διατήρηση Ποικιλίας

Κατά τη διάρκεια της διατήρησης μιας ποικιλίας ή του πολλαπλασιασμού για την αύξηση της ποσότητας του διαθέσιμου σπόρου, είναι απαραίτητο να εξασφαλίσουμε ότι το προϊόν θα είναι «αληθής τύπος». Αυτή η αληθοφάνεια του τύπου οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα φυτά που μεγαλώνουν από το σύνολο των σπόρων δεν διαφέρουν σημαντικά από την περιγραφή της ποικιλίας. Η απώλεια ή ο εκφυλισμός του αρχικού χαρακτήρα μιας ποικιλίας αναφέρεται μερικές φορές ως απώλεια της αληθοφάνειας του τύπου, ή «τελείωμα». Η αληθοφάνεια του τύπου

μπορεί να αναφερθεί ως «η σταθερή αγνή ποικιλία» και πιστοποιητικές αρχές δηλώνουν καθαρά το μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο των ξεχωριστών off - τύπων. Μόνο προσαρμοσμένα σύνολα σπόρων σε μια περιγραφή είδους θα πρέπει να πιστοποιούνται.

Η καλλιέργεια ερευνάται σε στάδια έτσι ώστε να εξασφαλίζει ότι έχει αφαιρεθεί οποιοδήποτε ανεπιθύμητο υλικό (off – τύποι) πριν αρχίσει η φύτευση. Αυτή η διαδικασία της απομάκρυνσης των off- τύπων συχνά αναφέρεται ως «ξερίζωμα» των off-τύπων.

Γενικά το επίπεδο ομοιομορφίας είναι μικρότερο στις σταυρεπικονιαζόμενες καλλιέργειες, όπως το σπανάκι (*spinacea oleracea* L) και οι διαφορετικοί καλλιεργούμενοι τύποι Σταυρανθών (*Brassica oleracea* L.) (παρ' όλα αυτά το καλοκαιρινό κουνουπίδι είναι εξαίρεση), από τις επικρατέστερες αυτογονιμοποιούμενες καλλιέργειες όπως το μαρούλι και η τομάτα. Ο λόγος για την μεγαλύτερη διαφορά στις σταυρεπικονιαζόμενες καλλιέργειες είναι ότι είναι βασισμένοι σε ένα πιο πλατύ εύρος γονότυπων και σταυρεπικονίαση μεταξύ των διαφορετικών τύπων διατηρεί την ανομοιογένεια.

#### 3.4.1 Θετική Επιλογή.

Αυτό το σύστημα επίσης αναφέρεται και ως «μαζική επιλογή». Τα φυτά φυσιολογικά επιλέγονται με ένα υψηλό στάνταρ ενώ βρίσκονται ακόμα στο στάδιο ανάπτυξης. Η αναλογία των φυτών που επιλέγονται με αυτή τη μέθοδο για την παραγωγή σπόρων εξαρτάται από το συμφωνημένο επίπεδο ποικιλομορφίας της ποικιλίας που παρατηρήθηκε, αλλά η επιλογή περίπου 10% από τον ολικό πληθυσμό σπάνια υπερβαίνεται. Είναι η μέθοδος που κυρίως χρησιμοποιείται για την διατήρηση του προβασικού και βασικού σπόρου των γενετιστών. Στις διετείς καλλιέργειες είναι συνηθισμένο να βγάζουν τα φυτά και να τα ξαναφυτεύουν σε μια κατασκευή, κλουβί ή σχετικά καλά απομονωμένη περιοχή.

Για καλλιέργεια με ρίζα και βολβό όπως τα καρότα και τα κρεμμύδια αυτή η επιλογή μπορεί να γίνει στο τέλος της εποχής τους. Παρ' όλο που αυτή η μέθοδος είναι πολύ χρήσιμη για καλλιέργειες στα Cucurbitaceae, όπως τα αγγούρια και τα καρπούζια, στην πράξη τα επιλεγμένα φυτά πρέπει να παραμείνουν επιτόπου και εκεί



μπορεί να υπάρχουν σχετικά μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των επιλεγμένων φυτών. Οι σπόροι από μια θετική επιλογή συλλέγονται σε μεγάλες ποσότητες εκτός αν πρέπει να γίνει «έλεγχος προγόνων».

Τα επιλεγμένα φυτά συνήθως μαρκάρονται με ένα καλάμι και μπορεί να ελεγχθούν περισσότερο από μία φορά και αυτό εξαρτάται από το πότε θα παρατηρηθούν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Είναι σημαντικό να μετακινούνται τα επιλεγμένα φυτά στα δικά τους τετράγωνα πριν τα μη επιλεγμένα φυτά ξεκινήσουν να ανθίζουν, ή αν είναι τα επιλεγμένα φυτά να παραμείνουν επιτόπου, τότε τα μη επιλεγμένα φυτά μεταφέρονται πολύ πριν αρχίσουν να ανθίζουν.

### 3.4.2 Έλεγχος απογόνων

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται ευρέως για έλεγχο του υλικού που συλλέγεται για τους γενετιστές αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε επίπεδο του πολλαπλασιασμού. Είναι χρήσιμο ειδικά για τις καλλιέργειες που προέρχονται από σταυρεπικονίαση αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για ενδογενετιστές. Χρησιμοποιείται και για την βελτίωση σπορομερίδων στην οικογένεια των κολοκυνθοειδών (*cucurbitaceae*).

Τα διαλεγμένα φυτά είναι ανοιχτά επικονιαζόμενα αλλά ο σπόρος από κάθε επιλογή συλλέγεται ξεχωριστά. Ένα δείγμα από κάθε σπορομερίδα μεγαλώνει ως ξεχωριστός απόγονος. Η απόδοση κάθε απόγονου αξιολογείται. Οι κύριες ομάδες σπόρων από την οποία προήλθε ο ικανοποιητικός απόγονος συγκεντρώνονται μαζί και χρησιμοποιούνται για περαιτέρω παραγωγή σπόρων. Η κάθε ομάδα σπόρων από την οποία βγήκε ένας μη επιθυμητός απόγονος παραμερίζεται. Η ένταση της απομάκρυνσης ή η επιλογή κατά τη διάρκεια του πολλαπλασιασμού μπορεί να έχει ένα σημαντικό αποτέλεσμα στην γενετική ποιότητα των διαδοχικών γενεών. Ειδικοί απόδειξαν ότι αν τα κριτήρια επιλογής ήταν με χαλαρούς ρυθμούς σε τρεις διαδοχικές γενεές των Brussels sprouts (καλλιέργεια επικονίασης) τότε μπορούσε να υπάρξει μια αύξηση στην ποσότητα των off – τύπων.

Υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι που διαβεβαιώνουν ότι τα περισσότερα επιθυμητά φυτά σε έναν πληθυσμό χρησιμοποιούνται για την διατήρηση σπορομερίδας . Σύμφωνα με αυτό η τεχνική του ελέγχου απογόνων μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για να διαβεβαιώσει πως μόνον φυτά υψηλής γενετικής ποιότητας χρησιμοποιούνται για να συμβάλουν στην διάδοχη γενεά. Η εξέταση των φυτών από έναν πληθυσμό που αναπτύχθηκε για παραγωγή σπόρων όχι μόνον περιλαμβάνει έλεγχο στην καθαρότητα του τύπου αλλά και σε φυτά που παρουσιάζουν ανεπιθύμητα χαρακτηριστικά. Στην πράξη η διαδικασία αυτή συνίσταται στην απομάκρυνση άρρωστων φυτών, με ειδική προσοχή στα ζιζάνια και παθογόνα που δημιουργήθηκαν μέσα στο σπόρο, ζιζάνια που ταιριάζουν με άλλα άγρια είδη και άλλα φυτά τα οποία μπορούν να μολύνουν την γενετική αγνότητα της ομάδας των σπόρων.

### 3.5 Η πρακτική βελτίωση της επάρκειας απομάκρυνσης

Η επιχείρηση απομάκρυνσης είναι η βάση για την εξασφάλιση πως οι σπόροι είναι της υψηλότερης πιθανής γενετικής ποιότητας. Στα ακόλουθα στοιχεία έχει δοθεί έμφαση έτσι ώστε να επιτευχθεί μια επιχείρηση με επάρκεια.

Η μέθοδος καλλιέργειας πρέπει να εξασφαλίσει ότι τα φυτά μπορούν να παρατηρούνται το καθένα ξεχωριστά με οποιαδήποτε πυκνότητα καλλιέργειας για τα είδη. Αν η επιχείρηση σε χωράφια όπως η αραίωση δεν γίνονται ικανοποιητικά, ή αναγνώριση οποιονδήποτε μικρών αλλά ανεπιθύμητων φυτών θα εμποδιστεί από μεγαλύτερα φυσιολογικά φυτά. Η εφαρμογή απομάκρυνσης θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε κάθε εργάτης στην ομάδα απομάκρυνσης να μπορεί να βλέπει στην διάρκεια της εργασίας του και να μην υπάρχει «υποκάλυψη» μη ορατών φυτών μεταξύ της επίβλεψης δυο εργατών.

Είναι πάρα πολύ σημαντικό οι off – τύποι των φυτών να απομακρύνονται στο ακέραιο έτσι ώστε να μην μπορούν να ανθίζουν ακολούθως. Είναι σημαντικό να σκεφτούμε την θέση του ηλίου και την επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών πάνω στα φυτά. Παρατεταμένη ηλιοφάνεια μειώνει την πιθανότητα ανίχνευσης διαφοράς χρώματος και η δουλειά πρέπει να γίνεται σχετικά νωρίς το πρωί πριν από κάθε αντίδραση μάρανσης που πιθανώς επηρεάζει μορφολογικούς χαρακτήρες.

### 3.6 Απομόνωση

Ένας σημαντικός παράγοντας κατά τη διάρκεια της πορείας της παραγωγής σπόρου είναι να εξασφαλίσουμε πως η πιθανότητα της σταυρεπικονίασης μεταξύ διαφορετικών συμβατών ειδών σε αγροτεμάχια είναι περιορισμένη. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με το να βεβαιωθούμε ότι οι καλλιέργειες οι οποίες είναι πιθανόν να έχουν σταυρεπικονίαση δεν ανθίζουν την ίδια στιγμή ή ότι είναι απομονωμένες με απόσταση.

Σύμφωνα με το θέμα της ανεπιθύμητης σταυρεπικονίασης, κατάλληλη απομόνωση βοηθάει επίσης στην αποφυγή ανάμειξης κατά την διάρκεια της συγκομιδής και την μεταφορά μικροβίων και παθογόνων από διαφορετικό πλήθος καλλιεργειών.

### *3.6.1 Όρια ανεκτικότητας στη γενετική μόλυνση*

Η μέγιστη επιτρεπτή ή αποδεκτή μόλυνση η οποία προέρχεται από ανεπιθύμητη σταυρεπικονίαση θα εξαρτηθεί από τα είδη και την τάξη σπόρων προβασικός – βασικός, πιστοποιημένος που θα παραχθούν. Ακολούθως οι καλλιέργειες σταυρεπικονίασης θα έχουν υψηλότερο βαθμό διαφοροποίησης από τις αυτογονιμοποιούμενες καλλιέργειες. Ενώ θεωρείται ότι είναι επιθυμητό να μηδενιστεί η μόλυνση της γύρης, η ποσότητα της επιτρεπτής μόλυνσης θα διαφέρει με τα είδη και το σκοπό για τον οποίο προορίζονται τα αποθέματα σπόρων. Ακόμα και αν ήταν πιθανός ο αποκλεισμός της μόλυνσης της γύρης ολοκληρωτικά, δεν θα ήταν δυνατόν να έχουμε ένα όριο ανεκτικότητας υψηλότερο από το όριο παραλλαγής των ειδών.

Όσο υψηλότερη η ποιότητα των σπόρων, τόσο χαμηλότερος ο αποδεκτός αριθμός των off – τύπων και αυτά τα επίπεδα είναι καθορισμένα από πιστοποιητικές αρχές σύμφωνα με την κλάση των καλλιεργειών και σπόρων.

### *3.6.2 Απομόνωση στο χρόνο*

Αυτός ο τύπος απομόνωσης είναι πιθανός μέσα σε ιδιωτικές φάρμες ή σταθμούς πολλαπλασιασμού. Στο στάδιο φύτευσης είναι κανονισμένο ότι οι καλλιέργειες που «ταιριάζουν σταυρωτά» μεγαλώνουν σε διαδοχικά χρονικά διαστήματα ή εποχές. Αυτή η αρχή είναι ευκολότερο να επιτευχθεί σε περιοχές του

κόσμου όπου το κλίμα επιτρέπει δυο διαδοχικές καλλιέργειες να αναπτυχθούν σε ένα χρόνο. Σταθμοί πολλαπλασιασμού σπόρων που είναι υπεύθυνοι για τον πολλαπλασιασμό σχετικά λιγοστών ποικιλιών, μπορούν να σχεδιάσουν παραγωγή έτσι ώστε δύο ποικιλίες που ταιριάζουν σταυρωτά να μην πολλαπλασιάζονται ταυτόχρονα η μία με την άλλη. Παρ' όλη την απομόνωση στο χρόνο, παραμένει ακόμη η ανάγκη της εξασφάλισης ότι οι καλλιέργειες είναι απομονωμένες με απόσταση.

### 3.6.3 Απομόνωση με απόσταση

Αυτός ο τύπος απομόνωσης είναι βασισμένος στο σκεπτικό ότι αν μια ποικιλία είναι ικανοποιητικά απομακρυσμένη από οποιαδήποτε άλλη ποικιλία που «ταιριάζει σταυρωτά» τότε αντίστροφη μόλυνση γύρης θα είναι αδύνατη. Στην πράξη είναι αδύνατο να εμποδίσεις τελείως «την ξένη γύρη» να φτάσει σε μία ποικιλία επειδή ο άνεμος μπορεί να μεταφέρει ίχνη γύρης ή επικονιαστές έντομα σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις.

Ρυθμίσεις ή συστάσεις για αποστάσεις απομόνωσης συγκεκριμένων ποικιλιών λαμβάνουν υπόψη τους τη μέθοδο επικονίασης, (π.χ αν τα είδη είναι βασικά αυτεπικονιαζόμενα ή αν σταυρεπικονιαζόμενα) την μέθοδο και τον τρόπο μεταφοράς γύρης (π.χ με τον άνεμο ή τα έντομα). Σε μερικές χώρες (π.χ Ολλανδία) η μικρότερη απόσταση απομόνωσης μεταξύ διαφορετικών ομάδων ή τύπων ποικιλιών του ίδιου είδους είναι μεγαλύτερη από αυτή των ποικιλιών του ίδιου τύπου. Για παράδειγμα, η μικρότερη απόσταση απομόνωσης μεταξύ ποικιλιών φασολιού με διαφορετικά χρώματα λουλουδιού είναι μεγαλύτερη από αυτή των ποικιλιών του ίδιου χρώματος λουλουδιού. Οι συγκεκριμένες αποστάσεις είναι επίσης μεγαλύτερες για τάξεις σπόρων που θα χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω πολλαπλασιασμό από εκείνους που θα μοιραστούν στους καλλιεργητές για παραγωγή μιας εμπορεύσιμης καλλιέργειας. Πολλή από την πειραματική εργασία που ερευνά εναλλακτικές αποστάσεις απομόνωσης έχει γίνει σε περιοχές με υψηλή θερμοκρασία. Παράγοντες όπως η τοπογραφία, τα φυσικά σύνορα, επικρατούντες άνεμοι και πληθυσμοί εντόμων μπορούν να επηρεάσουν την ελάρκεια των αποστάσεων απομόνωσης.

Στην πράξη υπάρχουν διάφορες πιθανές πηγές γύρης οι οποίες μπορούν να μολύνουν τον σπόρο της καλλιέργειας κατά την διάρκεια της άνθισης. Σύμφωνα με

αυτό σε άλλες καλλιέργειες σπόρων η γύρη μπορεί να προέρχεται από δοκιμαστικές ποικιλίες, ιδιωτικούς κήπους, πρόωρη ανάπτυξη ποικιλιών που ταιριάζουν σταυρωτά και άγρια ή φευγαλέα είδη.

### 3.7 Ζώνη Προστασίας

Σύμφωνα με την προηγούμενη απαιτητική απομόνωση για μία καλλιέργεια σπόρων υπάρχουν σε μερικές χώρες ή περιοχές σχεδιαγράμματα ζώνης τα οποία ελέγχουν τα είδη που αναπτύσσονται για την αγορά ή ως καλλιέργειες σπόρων. Η αρχή της συγκεκριμενοποίησης, επιτρέπεται να αναπτυχθεί σε μια δεδομένη ζώνη που εξασφαλίζει τα είδη, οι τύποι που είναι σταυρωτά συμβατοί με συγγενικές καλλιέργειες, δεν αφήνονται να επικονιάζονται ελεύθερα. Για παράδειγμα υπάρχουν διαφορετικοί τύποι ειδών Beta όπως: *mangel* (είδος μεγάλου ρεπανιού που αποτελεί τροφή για ζώα), *fodder bet*, ζαχαρότευτλο και παντζάρι. Επιτρέπεται μόνο ένας από αυτούς τους τύπους να αναπτυχθεί σε μια συγκεκριμένη ζώνη, οι πιθανότητες υψηλής ανεπιθύμητης σταυρεπικονίασης μεταξύ των τύπων θα μειωθεί αισθητά. Ρυθμίσεις ζώνης μπορούν επίσης να κληθούν για την καταγραφή οποιουδήποτε σπόρου ή ποικιλίας της αγοράς σε μια συγκεκριμένη περιοχή ανεξάρτητα από το σκοπό για τον οποίο αυτοί παράγονται. Στις Η.Π.Α το γλυκοκαλάμπο παράγεται στο Άϊνταχο όπου είναι απομονωμένο από το καλαμπόκι με το οποίο ελεύθερα σταυρεπικονιάζεται.

Η χρήση των ζωνών είτε από εθελοντικά ή υποχρεωτικά σχεδιαγράμματα είναι ιδιαίτερος χρήσιμη για καλλιέργειες που επικονιάζονται με τον άνεμο όπως το παντζάρι και το γλυκοκαλάμποκο. Τα σχεδιαγράμματα είναι ακόμη πιο σημαντικά καθώς η εμπορεύσιμη παραγωγή για κατανάλωση πρέπει να ανθίσει πριν ένας εμπορεύσιμος σπόρος παραχθεί. Είναι επίσης σημαντικό όπου οι καλλιέργειες είναι διετεείς αλλά γειτονικές καλλιέργειες, όχι προοριζόμενες για παραγωγή σπόρου, ανθίζουν στον πρώτο χρόνο τους.

### 3.8 Η τεχνική απόρριψης της ζώνης

Σύμφωνα με ειδικούς μελετητές η συγκέντρωση της γύρης στον αέρα πάνω από ένα χωράφι που έχει καλλιέργεια που επικονιάζεται με τον άνεμο αυξάνεται από



την άκρη που φύσα ο άνεμος προς κάτω με την τάση να μειωθεί ξανά στην απέναντι πλευρά. Γι' αυτό κατά τη διάρκεια , της άνθισης όταν ο άνεμος θα φυσάει από κάθε κατεύθυνση, μια ζώνη γύρω από την περίμετρο του χωραφιού θα έχει μαζέψει σχετικά λίγη από την γύρη της ίδιας της ποικιλίας και θα υπάρχει μέγιστη συγκέντρωση στο κέντρο. Η περιμετρική ζώνη είναι ιδιαίτερα σημαντική στην παραγωγή γενετικά καθαρών σπόρων. Όταν ένα σύννεφο μολυσμένης γύρης περάσει πάνω από το χωράφι, ένας μικρός αριθμός κόκκων γύρης θα πέσει κάτω τυχαία. Αυτοί που θα πέσουν στο κέντρο της καλλιέργειας θα ανταγωνιστούν σχετικά υψηλή συγκέντρωση γύρης της ίδιας της ποικιλίας και θα έχουν χαμηλότερη πιθανότητα να επικονιάσουν, αλλά αυτοί που θα πέσουν σε περιθωριακές περιοχές δεν θα έχουν τόσο πολύ ανταγωνισμό και κατά συνέπεια θα έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να επικονιάσουν. Όμως αν οι σπόροι από 5 m πλάτους ζώνης γύρω από την περίμετρο της καλλιέργειας μαζεύονται ξεχωριστά, μπορούν ή να καταστραφούν ή να τοποθετηθούν σε χαμηλότερη κατηγορία σύμφωνα με τον έλεγχο γενετικής ποιότητας που έγινε μεγαλώνοντας ένα δείγμα. Το κύριο μέρος του σπόρου θα προέλθει από την ενδότερη περιοχή και μπορεί να φυλαχτεί ως ξεχωριστή σπορομεριδά.

#### 4. ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΗ

Τα είδη της οικογένειας αυτής είναι ευρέως διαδομένα στον κόσμο. Σε ορισμένες περιοχές αναφέρονται ως «αναρριχόμενες» καλλιέργειες, ειδικά στη Βόρειο Αμερική. Όλα τα είδη είναι ευαίσθητα στον παγετό και ενώ τα περισσότερα από αυτά είναι σημαντικές υπαίθριες καλλιέργειες, π.χ. το καρπούζι στις νότιες πολιτείες των ΗΠΑ και σε πολλές άλλες τροπικές και άνυδρες περιοχές, ορισμένα, π.χ. το αγγούρι, έχουν γίνει σημαντικές προστατευόμενες καλλιέργειες ειδικά στη Βόρεια Ευρώπη.

Ορισμένα από τα είδη, όπως π.χ. το καρπούζι και το πεπόνι δεν θεωρούνται ως λαχανικά αλλά ως «φρούτα», από ορισμένες αρχές επειδή τρώγονται ως επιδόρπιο παρά μαγειρεύονται ή παρασκευάζονται ως πιάτα κουζίνας. Ωστόσο, λόγω των μεθόδων παραγωγής των καλλιεργειών της αγοράς και των σπόρων τους εξετάζονται γενικά μαζί με τις καλλιέργειες λαχανικών.

Υπάρχουν διάφορα ενδιαφέροντα προβλήματα στην παραγωγή του σπόρου των κολοκυνθοειδών συμπεριλαμβανόμενης της εξαγωγής του σπόρου από «υγρό» καρπό, η διασταυρωμένη συμβατότητα ορισμένων διαφορετικών καλλιεργειών ή ποικιλιών εντός των ίδιων των γεννών και ο θετικός εντοπισμός των φυτών για παραγωγή σπόρου επί της βάσης των μη-ώριμων χαρακτηριστικών των καρπών. Το τελευταίο αυτό σημείο, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η πλειονότητα των κολοκυνθοειδών που καλλιεργούνται είναι έντονα διασταυρωμένα φυτά οδηγεί στην ανάγκη για μεγάλη προσοχή στην απομόνωση και το ξεκαθάρισμα με βοτάνισμα των off types για την παραγωγή του βασικού σπόρου.

Οι καρποί των κολοκυνθοειδών δεν είναι πολύ θρεπτικοί εκτός από την υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη Α ορισμένων ποικιλιών κολοκύθας και πεπονιού και το άφθονο έλαιο και πρωτεΐνη στους σπόρους των *Telfaria*, *Cucurbita* και άλλων κολοκυθιών (Πίνακας 3). Ωστόσο τα κολοκυνθοειδή παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη θρέψη, ειδικά στις τροπικές χώρες, όπου η κατανάλωση τους είναι μεγάλη.

Σε πολλές συγκρίσεις θρεπτικών ουσιών, τα κολοκυνθοειδή κατατάχθηκαν χαμηλά όταν συγκρίθηκαν με άλλες καλλιέργειες λαχανικών. Τα αγγούρια κατατάχθηκαν χαμηλότερα από όλα σε θερμίδες και θειαμίνη, και το καρπούζι χαμηλότερο όλων σε πρωτεΐνη και ριβοφλαβίνη ανά χιλιόγραμμο.

**Πίνακας 3.** Μέγιστες και ελάχιστες τιμές σε μέρη στο εκατομύριο (ppm) θρεπτικών στοιχείων που υπάρχουν σε φυτικά μέρη κολοκυθιού.

Στοιχείο	Φυτικό μέρος	Ποσότητα	
		Ελάχιστη	Μέγιστη
Β-Καροτίνη	Καρπός	9.6	114
Β-Καροτίνη	Άνθος	12	240
Ασβέστιο	Άνθος	390	8,041
Ασβέστιο	Καρπός	210	2,500
Λίπος	Άνθος	700	14,430
Λίπος	Καρπός	1,000	11,905
Τνες	Καρπός	11,000	130,952
Τνες	Άνθος	6,300	130,000
Σίδηρος	Άνθος	7	144
Μαγνήσιο	Άνθος	240	4,950
Μαγνήσιο	Καρπός	120	1,429
Φώσφορος	Φύλλα	490	10,100
Φώσφορος	Καρπός	440	5,238
Πρωτεΐνη	Καρπός	10,000	140,000

Καρποί κολοκυνθοειδών με πορτοκαλί ή κίτρινη σάρκα έχουν γενικά υψηλές συγκεντρώσεις καροτινών, ορισμένες από τις οποίες είναι πρόδρομοι της βιταμίνης Α. Σε προγράμματα αναπαραγωγής, το ιδεώδες θα ήταν να υπάρχουν χημικές αναλύσεις για βιταμίνες και θρεπτικές ουσίες, αλλά στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, ο παραγωγός έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει σημαντικά την περιεκτικότητα σε καροτινοειδή απλά και μόνο με την επιλογή είδους χρώματος σάρκας βαθιού πορτοκαλί. Συνήθως τα καροτινοειδή αυτά είναι οι επιθυμητές καροτίνες προβιταμίνης Α (π.χ. β-καροτίνη), αλλά σε ορισμένες ποικιλίες κολοκύθας οι επικρατούσες χρωστικές ουσίες είναι ξανθόφυλλες μη-προβιταμίνης Α όπως η λουτεΐνη και ζεαξανθίνη. Ο κόκκινος και πορτοκαλί χρωματισμός σε ποικιλίες καρπουζιού οφείλεται στις καροτίνες μη-προβιταμίνης, λυκοπίνη και προλυκοπίνη, που σχετίζονται στενά με τη β-καροτίνη αλλά δεν έχουν γνωστή θρεπτική αξία. Το νεροκολόκυθο Xishuangbanna(είδος αγγουριού) από την Κίνα έχει πορτοκαλί σάρκα και περισσότερη β-καροτίνη σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη ποικιλία αγγουριών. Ο Navazio (1994), που μελέτησε την περιεκτικότητα και την κληρονομιά σε

καροτινοειδή των αγγουριών αυτών, ανακάλυψε ότι η περιεκτικότητα σε καροτίνη αυξάνει με την ηλικία του καρπού, επηρεάζεται από συνθήκες ανάπτυξης και ελέγχεται από τουλάχιστον δυο γονίδια. Τα πεπόνια και οι κολοκύθες με πορτοκαλί σάρκα είναι καλύτερες πηγές β-καροτίνης από τα αγγούρια. Τα “Honey Dew”, “Casaba” και άλλα πεπόνια με πράσινη ή λευκή σάρκα έχουν χαμηλότερες συνθέσεις καροτίνης από ποικιλίες πεπονιών με πορτοκαλί σάρκα.

Τα φύλλα, τα στελέχη και οι κορφές των κολοκυθιών τρώγονται σε ορισμένες τροπικές χώρες, σε μερικές περιοχές τρώγονται και στην Ελλάδα. Τα φύλλα των κολοκυθιών γενικά περιέχουν περισσότερο ασβέστιο, φώσφορο, ασκορβικό οξύ και σίδηρο από τους καρπούς, και μπορεί να είναι επίσης καλές πηγές βιταμίνης Α. Τα φύλλα διαφόρων ειδών που καλλιεργούνται περιέχουν 4-6% πρωτεΐνη, ενώ αυτά της γλυκοκολοκύθας με ραβδώσεις περιέχουν λίπος που πλησιάζει το 2% και τα φύλλα του πικρού πεπονιού περιέχουν περίπου 60 θερμίδες ανά 100 γραμμάρια.

Το πλέον θρεπτικό μέρος του φυτού του κολοκυθιού συχνά πετιέται. Οι σπόροι που πετιούνται αλλού τρώγονται σε ορισμένες χώρες, π.χ. οι σπόροι πεπονιού στην Κίνα και οι σπόροι κολοκυθιάς στο Μεξικό. Ορισμένα είδη, καλλιεργούνται κυρίως για τους φαγώσιμους σπόρους τους. Σπόροι κολοκύθας, γλυκοκολοκύθας, πεπονιού, καρπουζιού και άλλων ώριμων καρπών κολοκυνθοειδών είναι καλές πηγές πρωτεΐνης, ασβεστίου, φωσφόρου, σιδήρου, μαγνησίου, αργινίνης, μεθειονίνης, ασπαρτικού οξέος, γλουταμικού οξέος, θειαμίνης και νικοτινικού οξέος. Αποφλοιωμένοι σπόροι ή σπόροι με κέλυφος είναι πλούσιοι σε λίπη (40-60%) και πρωτεΐνες (30-40%), περιέχουν λίγα ελεύθερα σάκχαρα και στερούνται αμύλου.

Τα έλαια των σπόρων κολοκυθιού, που συνήθως είναι φαγώσιμα και κατάλληλα για διάφορους βιομηχανικούς σκοπούς, αποτελούνται πρωτίστως από ακόρεστα λιπαρά οξέα. Τα ημί-αποξηραμένα έλαια των σπόρων της κολοκύθας, του πεπονιού, καρπουζιού και λυφιού περιλαμβάνουν 40-60% λινολικό οξύ, 20-40% ελαιικό οξύ, 10-20% παλμιτικό οξύ και 0-15% στεαρικό οξύ. Οι σπόροι του αγγουριού έχουν περίπου 59% ελαιικό οξύ, 22% λινολικό οξύ, 7% παλμιτικό οξύ και 4% στεαρικό οξύ. Με, σε γενικές γραμμές, γεύση φιστικιού, το έλαιο των σπόρων του πεπονιού με λευκούς σπόρους έχει το υψηλότερο ποσοστό σε λινολικό οξύ (65%). Οι σπόροι της γλυκοκολοκύθας με ραβδώσεις, που έχουν γεύση αμυγδαλού, είναι πολύ πλούσιοι σε ένα έλαιο που αποτελείται από 37% ελαιικό οξύ, 21% παλμιτικό οξύ, 21%

στεαρικό οξύ και 15% λινολικό οξύ. Προσπάθειες αναπαραγωγής κολοκυθιού buffalo παρήγαγαν σπόρους με περιεκτικότητα λινολικού οξέος που ποικίλει μέχρι και το 82%, ωστόσο, οι περιβαλλοντικές συνθήκες ανάπτυξης επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό το ποσοστό των ακόρεστων λιπών.

Τα άνθη της γλυκοκολοκύθας και οι ρίζες chayote έχουν επίσης αναλυθεί αναφορικά με τη θρεπτικότητα τους, με το τελευταίο να αποδεικνύεται να είναι μια καλή πηγή ευκολοχώνευτου αμύλου. Έρευνα σε ρίζες κολοκυθιού buffalo αποκάλυψαν μια περιεκτικότητα αμύλου ξηρού βάρους της τάξης του 55% και ικανότητα χώνευσης του 41% όταν καταναλώνεται ωμό και 95% όταν ψημένο. Μιας και τα κολοκυνθοειδή αφαιρεθούν με φιλτράρισμα, το κατεργασμένο άμυλο του κολοκυθιού buffalo συγκρίνεται ευνοϊκά με το άμυλο καλαμποκιού σε μια ποικιλία εφαρμογών της βιομηχανίας τροφίμων.

Οι κύριες σοδειές κολοκυνθοειδών που συζητούνται στο επόμενο κεφάλαιο περιλαμβάνουν: *Citrullus lanatus*, (Thunb.) Mansf. Syn. *C. vulgaris* Schrad. Καρπούζι, *egusi Cucumis melo* L. Μηλοπέπονο, πεπόνι, γλυκό πεπόνι *Cucumis sativus* L. Αγγούρι *Cucurbita maxima* Duch. Ex Lam. Κολοκύθα, κινέζικη κολοκύθα *Cucurbita moschata* (Duch. Ex Lam.) Duch ex Poir Κολοκύθα, χειμερινή κολοκύθα *Cucurbita mixta* Pang. Κολοκύθα, χειμερινή κολοκύθα *Cucurbita pepo* L. Κολοκύθα, κολοκυθάκι.



## 4.1 Καρπούζι [*Citrulus lanatus* (Thunb.) Mansf.]

### 4.1.1 Εισαγωγή

Το είδος αυτό καλλιεργείται ευρέως σε όλη την έκταση των τροπικών, υπό-τροπικών και εύκρατων περιοχών του κόσμου. Προέρχεται από την Αφρική αλλά υπάρχουν αναφορές για πολύ πρώιμες καλλιέργειες των ειδών αλλού στον κόσμο. Σε ορισμένα μέρη της Αφρικής οι τοπικές ποικιλίες με σχετικά πικρό καρπό καλλιεργούνται για τους σπόρους τους που καβουρντίζονται και τρώγονται, αυτά αναφέρονται ως “egusi” αλλά η παραγωγή για το σκοπό αυτό δεν συμπεριλαμβάνεται γενικά ως μέρος της παραγωγής σπόρου.

Είναι φυτό διπλοειδές ( $2n=22$ ), μόνοικο και δίκλινο. Φέρει έλλοβα φύλλα με 3-4 βαθείς κόλπους και άλλους μικρότερους. Τα καρπούζια έχουν περαιτέρω επιλεγεί και βελτιωθεί από αυτούς που παράγουν σπόρους και φυτά, ειδικά στις ΗΠΑ, όπου διατηρείται ένας πολύ μεγάλος αριθμός ποικιλιών. Ορισμένες από αυτές τις ποικιλίες π.χ. η ποικιλία Charleston Gray, που αναπτύχθηκε αρχικά στις ΗΠΑ, καλλιεργείται σε πάρα πολλά σημεία του κόσμου. Το καρπούζι είναι ένα ζωντανό ετήσιο που καλύπτει μια μεγάλη περιοχή του εδάφους με τα στελέχη του που απλώνονται, και μπορεί να επιβιώσει σε σχετικά ξηρές συνθήκες επειδή ριζώνει βαθιά. Για το λόγο αυτό έχει καθιερωθεί ως μια σημαντική καλλιέργεια σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, ειδικά εκεί που επικρατούν άνυδρες συνθήκες.

Ο καρπός είναι σφαιροειδής ή ελλειψοειδής και μακρύς, λείος κυρίως πράσινος ή γαλαζωπός. Το σχετικό βάρος: από 2-10kg. Το εσωτερικό πάχος του φλοιού: ανάλογα με την ποικιλία είναι από 5-20 χλσ. Το χρώμα της σάρκας είναι κόκκινο, κίτρινο, άσπρο ή πρασινωπό. Το χρώμα του σπόρου, είναι μαύρο ή σκουρό – φαιο με ραβδώσεις.

### 4.1.2 Θρέψη

Πολλοί μικροί παραγωγοί καρπούζιου προσθέτουν ένα μεγάλο όγκο οργανικής κοπριάς κατά τη φάση της προετοιμασίας του εδάφους σε αναλογία μέχρι

και τους 25 τόνους ανά εκτάριο σε περίπτωση που η κοπριά είναι τοπικά διαθέσιμη, αλλά κάτι παρόμοιο συχνά δεν είναι δυνατό για παραγωγή σε μεγάλη κλίμακα.

Στην απουσία οργανικής κοπριάς η εφαρμοσμένη αναλογία βασικού λιπάσματος θα πρέπει να είναι 1 : 1 : 1, N : P : K σύμφωνα με την θρεπτική κατάσταση του εδάφους. Οι υψηλότερες αναλογίες αζώτου από αυτές θα πρέπει να αποφεύγονται, αλλιώς η φυτική ανάπτυξη των φυτών θα είναι υπερβολική.

#### 4.1.3 Αγρονομία

Στις περισσότερες περιοχές του κόσμου όπου τα καρπούζια καλλιεργούνται για την παραγωγή σπόρων, οι σπόροι φυτεύονται απευθείας στον αγρό κατά προτίμηση από την παραγωγή καινούργιων φυτών από μέρη του μητρικού φυτού σε θερμοκήπια και στην συνέχεια μεταφύτευση τους. Τα φυτά είτε αναπτύσσονται σε «σαμάρια» σε επίπεδες κορφές ή σε επίπεδο έδαφος. Το σύστημα που υιοθετείται τοπικά εξαρτάται από το σύστημα άρδευσης που θα χρησιμοποιηθεί και σε κάποιο βαθμό από τις τοπικές συνήθειες. Τα σαμάρια ή οι κορφές χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με ένα αυλάκι ή ένα παρόμοιο σύστημα άρδευσης. Οι σπόροι φυτεύονται κατά θέσεις, συνήθως 2 έως 3 σπόροι ανά σταθμό σε απόσταση 90-120 εκατοστών στη γραμμή με απόσταση 120-180 εκατοστών μεταξύ των γραμμών. 1 έως 3 κιλά σπόρου αρκούν για το φύτεμα 1 εκταρίου. Μεγαλύτερη ποσότητα σποράς σπόρου απαιτείται στην περίπτωση που οι σπόροι σπέρνονται με άνοιγμα τρύπας. Η βλάστηση των σπόρων είναι αργή νωρίς την εποχή στην περίπτωση που οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές. Τα φυτά είναι πολύ ευαίσθητα στον παγετό και σύμφωνα με τις τοπικές συνήθειες γενικά αποφεύγεται η ημερομηνία της σποράς πριν περάσει η εποχή περιπτώσεων παγετού. Τα φυτάδια αραιώνονται στην τελική τους θέση όταν εμφανιστούν τα πρώτα πραγματικά φύλλα. Θα πρέπει να επιδειχθεί προσοχή για σοδειές που προορίζονται για την παραγωγή σπόρου ώστε μόνο ένα φυτάδι να αφηθεί ανά σταθμό.

Η συχνότητα της άρδευσης θα εξαρτηθεί από τον τύπο του εδάφους και το κλίμα, αλλά δεδομένου ότι τα φυτά του καρπουζιού αναπτύσσουν ένα βαθύ και εκτεταμένο ριζικό σύστημα το πότισμα μπορεί να διατηρηθεί στο ελάχιστο, αλλά σε

ξηρές περιοχές θα πρέπει να εφαρμόζεται επαρκής άρδευση πριν από το φύτεμα για την αποκατάσταση του εδάφους σε ικανότητα αγρού.

#### 4.1.4 Άνθηση

Το καρπούζι είναι ουδέτερης ημέρας και συνεπώς δεν υπάρχουν προβλήματα στο ξεκίνημα του άνθους. Ωστόσο, η ανάπτυξη του φυτού και του καρπού είναι φτωχή όταν οι θερμοκρασίες περιβάλλοντος είναι χαμηλότερες από 25°C (Εικόνα 1).

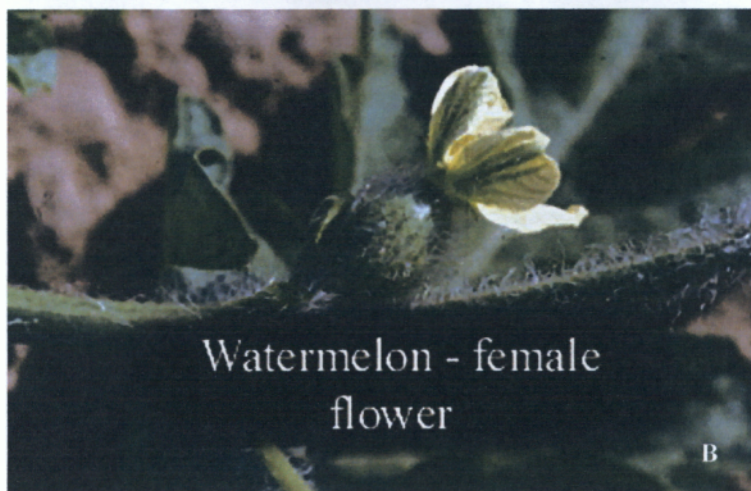
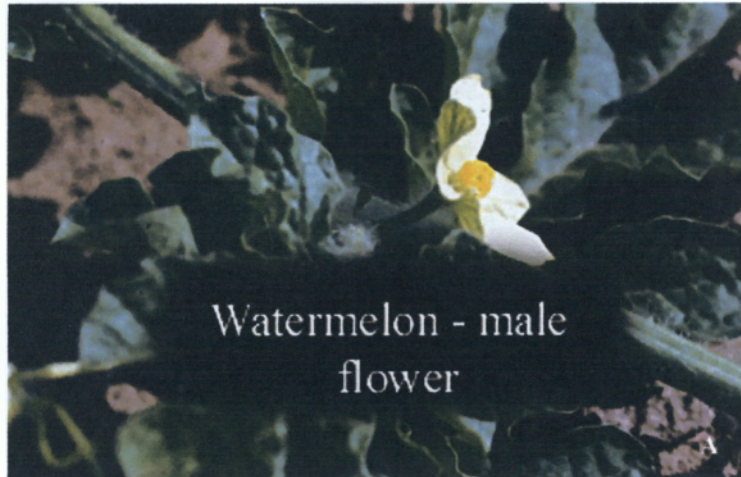
#### 4.1.5 Γονιμοποίηση

Τα άνθη του καρπουζιού γονιμοποιούνται από έντομα, κυρίως από μέλισσες. Τα φυτά είναι αυτό-συμβατά, αλλά δεδομένου ότι τα άνθη είναι μονόφυλλα, προκύπτει ένα μεγάλο ποσοστό διασταυρωμένης γονιμοποίησης.

Είναι κανονική πρακτική στις ΗΠΑ η τοποθέτηση αποικιών μελισσιών μελισσών στην περίμετρο των αγρών καρπουζιών . Αυτό γίνεται για την αύξηση της απόδοσης του σπόρου και υπάρχει επίσης ο ισχυρισμός για το ότι με την προμήθεια ενός μεγάλου πληθυσμού γονιμοποιητικών εντόμων δίπλα στην τοποθεσία της παραγωγής σπόρου, οι περιπτώσεις διασταυρωμένης γονιμοποίησης με άλλους αγρούς ελαχιστοποιείται.

#### 4.1.6 Απομόνωση

Η ελάχιστη συνιστώμενη απόσταση απομόνωσης των καρπουζιών για παραγωγή σπόρου είναι 1.000 μέτρα. Οι συνιστώμενες αποστάσεις για γενιές σπόρου είναι τουλάχιστον 1.500 μέτρα. Είναι σημαντική η εξασφάλιση του ότι οι καλλιέργειες σπόρου να είναι απομονωμένες από της καλλιέργειες για την αγορά.



**Εικόνα 1.** Αρσενικό (Α) και θηλυκό (Β) άνθος καρπουζιού και νεαρός καρπός με το άνθος (Γ).



#### 4.1.7 Συγκομιδή

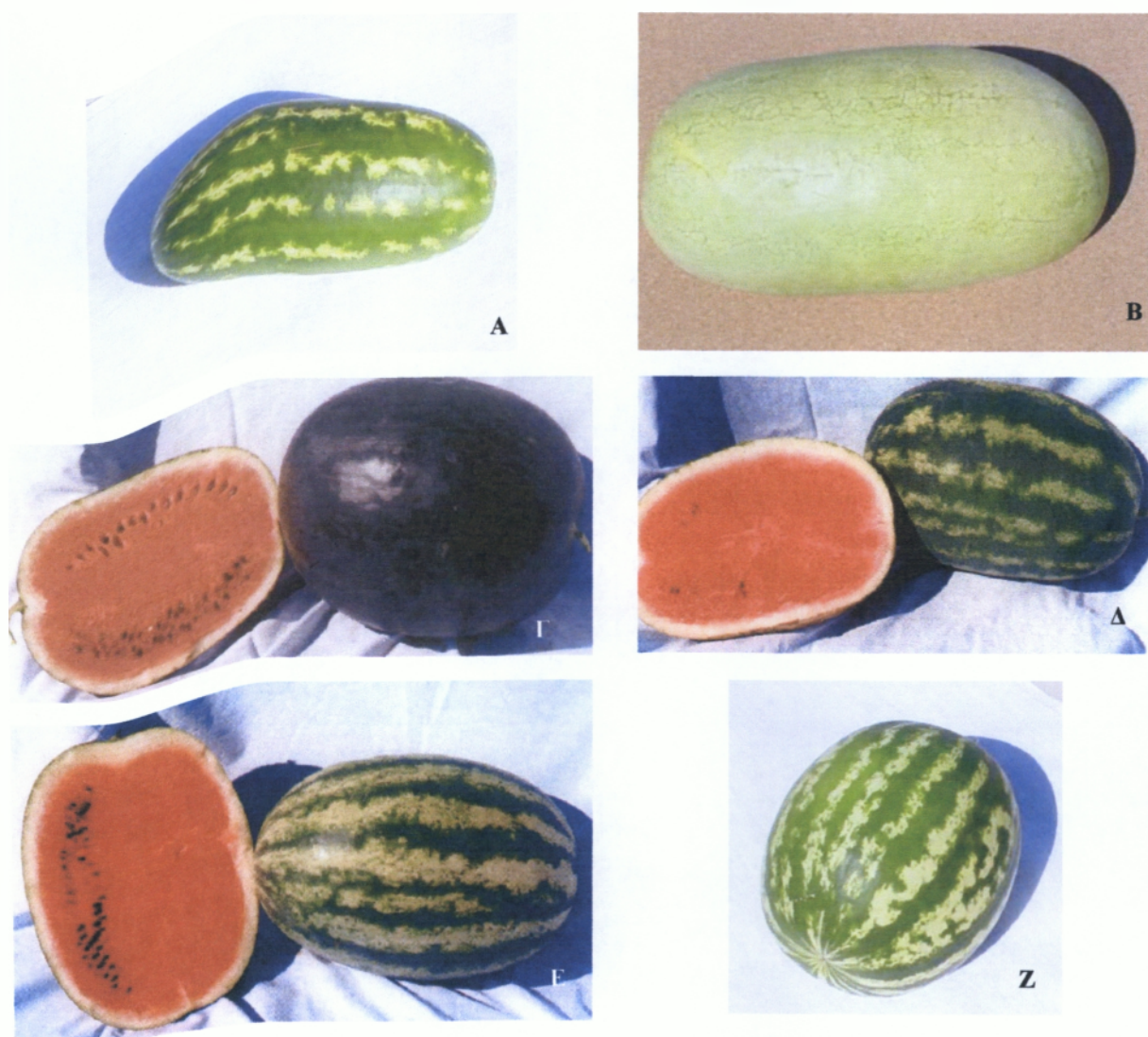
Θα πρέπει να επιτραπεί επαρκής χρόνος ώστε ο σπόρος να φτάσει στην ωριμότητα που είναι τουλάχιστον μια εβδομάδα αργότερα από το βέλτιστο στάδιο της τοποθέτησης του καρπού στην αγορά (Εικόνα 2). Το στάδιο συγκομιδής για την παραγωγή σπόρου μπορεί να επιβεβαιωθεί όταν τα δενδρύλλια έχουν μαραθεί στον βλαστό που φέρει τον καρπό. Ένα άλλο σημάδι για το ότι ο καρπός έχει φτάσει στην ωριμότητα είναι η αλλαγή χρώματος από πράσινο / άσπρο σε ωχρό κίτρινο στο κάτω μέρος του καρπού (δηλαδή, της επιφάνειας που ακουμπούσε στο έδαφος).

Η μέθοδος συλλογής του καρπού για την εξαγωγή του σπόρου εξαρτάται από την κλίμακα της εργασίας. Στις ΗΠΑ, όπου οι αγροί για την παραγωγή σπόρου καρπουζιού είναι συχνά τουλάχιστον 10-20 εκτάρια η όλη διαδικασία είναι μηχανοποιημένη. Σε χώρες που χρησιμοποιούν μεγάλο ποσοστό εργατικών χεριών, η όλη εργασία μπορεί να γίνει με το χέρι, ειδικά σε μικρότερες περιοχές για σπόρο γενιάς ή για την εμπορική παραγωγή σπόρου.

Τα ειδικά μηχανήματα που έχουν αναπτυχθεί στις ΗΠΑ είναι είτε αυτοκινούμενα ή έλκονται από τρακτέρ. Τα αυτοκινούμενα μηχανήματα είναι ικανά να συλλέγουν τον καρπό από τα φυτά, αλλά αυτό γίνεται όταν όλη η σοδειά έχει φτάσει στην ωριμότητα καθώς αυτή είναι μια συγκομιδή μια και έξω που συλλέγει όλο τον καρπό και καταστρέφει τα φυτά .

Οι μέθοδοι συγκομιδής με το χέρι βασίζονται στο επιλεκτικό κόψιμο των ώριμων καρπών που τοποθετούνται αμέσως σε έναν εξαγωγέα σπόρου κολοκυνθοειδών. Το μηχάνημα έλκεται διαμέσου του αγρού σε ταχύτητα που είναι συμβατή με το ρυθμό του κοψίματος, σύμφωνα με τον αριθμό των εργατών που είναι διαθέσιμοι. Ένα εναλλακτικό σύστημα είναι το κόψιμο των ώριμων καρπών και η τοποθέτησή τους σε σωρούς σανού είτε αναμένοντας τον εξαγωγέα σπόρου που περιφέρεται στον αγρό, ή ο καρπός συλλέγεται για άμεση μεταφορά σε ένα κεντρικό χώρο όπου γίνεται η εξαγωγή.





Εικόνα 2. Ωριμοί καρποί καρπουζιού διαφορετικών ποικιλιών και υβριδίων. Α: ποικ. 'Allsweet', Β: ποικ. 'Charleston Gray', Γ: υβρίδιο 'Crimson Pleasure', Δ: υβρίδιο 'Sweet Baby', Ε: υβρίδιο 'Thunderegg', Ζ: ποικ. 'Crimson Sweet'.

#### 4.1.8 Εξαγωγή (έκθλιψη) σπόρου.

Οι σπόροι του καρπού του καρπουζιού, διαφορετικά από τα περισσότερα κολοκυνθοειδή, είναι κατανεμημένοι καθόλη την έκταση του σαρκώδους μέρους του καρπού και όχι σε μια κεντρική καρπική κοιλότητα. Συνεπώς η εξαγωγή με το χέρι εξαρτάται από τη μάλαξη του καρπού παρά από μια διαδικασία αδειάσματος.

Το σαρκώδες μέρος του καρπού που έχει συμπιεστεί πλένεται με τρεχούμενο νερό επάνω σε ένα κόσκινο. Η εργασία αυτή ξεχωρίζει τα μέρη του φλοιού και του αδρού υλικού από τους σπόρους και τη λεπτή σάρκα. Οι σπόροι περνούν από ένα λεπτότερο κόσκινο που τους συγκρατεί. Όσο καλύτερα γίνει η αρχική μάλαξη του σαρκώδους μέρους τόσο πιο αποτελεσματικός είναι ο διαχωρισμός από τα κόσκινα, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα ένα καθαρότερο δείγμα σπόρων.

Η ζύμωση δεν χρησιμοποιείται κανονικά για την εξαγωγή ή τον καθαρισμό του σπόρου καρπουζιού επειδή ο σπόρος αποχρωματίζεται εύκολα και η δυνητική γονιμοποίηση μειώνεται με τη ζύμωση.

#### 4.1.9 Ξήρανση

Η ξήρανση του σπόρου του καρπουζιού θα πρέπει να ξεκινήσει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εξαγωγής. Χρησιμοποιούνται μεγάλοι περιστρεφόμενοι ξηραντήρες από εξειδικευμένους παραγωγούς σπόρων καρπουζιού ειδικά για μια πρωταρχική φάση ξήρανσης. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας αέρος δεν είναι πολύ ακριβής στους περιστρεφόμενους ξηραντήρες και πολλοί παραγωγοί προτιμούν τους μεγάλους ξηραντήρες με περιστρεφόμενο πτερύγιο. Η αρχική θερμοκρασία ξήρανσης είναι συνήθως μεταξύ 38 και 41°C και καθώς τα υπολείμματα του καρπού και του φλοιού ξηραίνονται (δηλαδή, δεν υπάρχει εμφανής ελεύθερη υγρασία όταν ένα τεμάχιο σάρκας πιέζεται μεταξύ δυο δακτύλων) η θερμοκρασία μειώνεται στους 31-35°C. Η ξήρανση συνεχίζεται μέχρις ότου το περιεχόμενο υγρασίας του σπόρου δεν υπερβαίνει το 10%. Στην περίπτωση που οι σπόροι θα αποθηκευτούν σε σφραγισμένα δοχεία στα οποία δεν εισχωρούν ατμοί τότε ξηραίνονται μέχρι μιας περιεκτικότητας υγρασίας της τάξεως του 6%.

#### 4.1.10 Απόδοση και βάρος του σπόρου

Η μέση απόδοση σπόρου για τις περισσότερες ποικιλίες καρπουζιού κάτω από καλές συνθήκες είναι 400 κιλά ανά εκτάριο. Η δημοφιλής ποικιλία “Charleston Gray” αποδίδει σχετικά χαμηλή ποσότητα σπόρου και η μέση απόδοση είναι μόνο 250 κιλά / εκτάριο. Κάτω από τις σχετικά φτωχές καλλιεργητικές συνθήκες που επικρατούν σε ορισμένες τροπικές χώρες, οι αποδόσεις σπόρων των ποικιλιών που αποδίδουν περισσότερο φτάνουν χαμηλά στα 100 κιλά ανά εκτάριο με την ποικιλία Charleston Gray να αποδίδει ακόμη χαμηλότερα. Μια σχετικά βραχεία εποχή ανάπτυξης επιδρά επίσης αρνητικά στην απόδοση. Μια χαμηλότερη απόδοση καρπού προκύπτει όταν ο καρπός αφηθεί στο φυτό για την παραγωγή σπόρων, παρά αν οι καρποί μαζευτούν αμέσως μόλις φτάσουν στο σημείο της εμπορικής ωριμότητας.

Το βάρος των 1.000 σπόρων καρπουζιού εξαρτάται από την ποικιλία αλλά συνήθως είναι περίπου 113 γραμμάρια.

4.1.11 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του καρπουζιού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν.

1. Πριν από την άνθηση: ελέγξτε τους φυτικούς χαρακτήρες
2. Στην πρώιμη άνθηση: ελέγξτε τη γνησιότητα του τύπου του αναπτυσσόμενου καρπού
3. Ανάπτυξη καρπού: όπως και στο στάδιο 2
4. Εμπορεύσιμος καρπός: ελέγξτε τα χαρακτηριστικά του καρπού.

#### 4.1.12 Παραγωγή σπόρου - γενιάς

Ο βασικός σπόρος διατηρείται με την απομόνωση των επιλογών μονού φυτού που καλλιεργείται σε απομόνωση. Μετά τη συγκομιδή του σπόρου ξεχωριστά από κάθε επιλεγμένο φυτό, η επιμέρους σπορομερίδα δοκιμάζεται και το εγκεκριμένο υλικό μεταφέρεται για περαιτέρω πολλαπλασιασμό.

#### 4.1.13 Παθογόνα των σπόρων.

Τα κύρια παθογόνα του καρπουζιού που φέρουν οι σπόροι με τα κοινά ονόματα των ασθενειών που προκαλούν είναι:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ▪ <i>Colletotrichum lagenarium</i> , syn. <i>C. orbiculare</i> .          | Μαύρο άκρο      |
| ▪ <i>Didymella bryoniae</i> . <i>Mycosphaerella melonis</i> ,<br>στέλεχος | Φαγωμένο        |
| ▪ <i>Fusarium oxysporum</i> syn. <i>Citrulli</i> Taub                     | Μαράζωμα        |
| ▪ <i>Rhizium arhanidematum</i> . <i>Pseudomonas</i> sp.                   | Σάπισμα σπόρου. |
| ▪ Ιός   | Ιός κολοκύθας   |

## 4.2 Πεπόνι (*Cucumis melo*)

### 4.2.1 Εισαγωγή

Το πεπόνι κατάγεται από την Ν.Ασία ή και την Αφρική και είναι γνωστό στην Ελλάδα τουλάχιστον από τους πρώτους Χριστιανικούς χρόνους. Σήμερα καλλιεργείται σε έκταση 100.000 περίπου στρεμμάτων, σε υπαίθριες κυρίως καλλιέργειες αλλά και σε θερμοκήπια για πρώιμη παραγωγή. Όλες οι καλλιεργούμενες μορφές είναι διπλοειδείς ( $2n = 24$ ). Το φυτό είναι ετήσιο,μόνοικο και δικλινές,τα αρσενικά άνθη εμφανίζονται πριν από τα θηλυκά.Σχηματίζονται σε δέσμες των 5-12 ανθέων στις μασχάλες των φύλλων.Με βλαστούς μακρούς, έρποντες και διακλαδιζόμενους, με φύλλα μεγάλα που μοιάζουν με εκείνα του αγγουριού και με άνθη συνήθως διαφορετικού φύλλου σε κάθε φυτό . Η γονιμοποίηση των ανθέων γίνεται κυρίως με τις μέλισσες και είναι αναγκαία για το δέσιμο των καρπών. Ο καρπός διαφέρει στις διάφορες ποικιλίες ως προς το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα της επιδερμίδας και της σάρκας και περιέχει συνήθως 400-600 σπόρους. Σήμερα καλλιεργούνται τα παρακάτω είδη:

1. Το Ευρωπαϊκό Μηλοπέπονο, με παχύ και με λέπια, αδρό φλοιό που ορισμένες φορές έχει αυλακώσεις.



2. Το μοσχάτο πεπόνι που καλλιεργείται στις ΗΠΑ, με μικρότερους καρπούς από εκείνους του μηλοπέπονου και με φλοιό με λεπτό πλέγμα ή σχεδόν ομαλό και ρηχές νευρώσεις.
3. Το Casaba ή χειμερινό πεπόνι με μεγάλους καρπούς που ωριμάζουν αργά, με καλή συμπεριφορά αποθήκευσης. Ο κίτρινος ή πρασινωπός φλοιός είναι συνήθως ομαλός. Ορισμένες ποικιλίες έχουν ραβδώσεις ή ποικίλματα. Η σάρκα έχει ελαφρά αρωματική γεύση.
4. Οι ανατολίτικοι τύποι με μακρουλούς καρπούς, πλησιέστερα στα αγγούρια σε σχήμα, που συχνά χρησιμοποιούνται ως λαχανικά.

Η διασταυρωμένη γονιμοποίηση μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών συμβαίνει ελεύθερα και υπάρχουν συνεπώς πολλοί ενδιάμεσοι τύποι. Τα πεπόνια καλλιεργούνται σε όλη την έκταση των τροπικών, υπό-τροπικών περιοχών και σε περιορισμένη έκταση σε μέρη με ήπιο κλίμα που έχουν σχετικά παρατεταμένα και ζεστά καλοκαίρια. Τα πεπόνια έχουν επίσης καλλιεργηθεί ως προστατευόμενες καλλιέργειες σε θερμαινόμενα θερμοκήπια στη Βόρεια Ευρώπη, αλλά η παραγωγή τους ως προστατευόμενες καλλιέργειες περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό τώρα σε μη-θερμαινόμενες σήραγγες πολυεθυλενίου στην περιοχή της Μεσογείου όπου έχουν γίνει πλέον μια σημαντική εξαγωγική καλλιέργεια.

Τα χαρακτηριστικά του καρπού διαφέρουν στις διάφορες ποικιλίες: στο σχήμα και στην αναλογία μήκους προς πλάτος. Το εξωτερικό χρώμα και η υφή του φλοιού διαφέρουν όταν πρόκειται για εμπορία ή σποροπαραγωγή. Στην Εικόνα 3 παρουσιάζονται άνθη πεπονιού.



**Εικόνα 3.** Άνθη πεπονιού.



#### 4.2.2 Θρέψη

Όλοι οι τύποι πεπονιού απαιτούν εδάφη με pH ανάμεσα στο 6.0 και 6.8. Στην καλλιέργεια, παραδοσιακά δίνεται μεγάλος όγκος οργανικής κοπριάς που ενσωματώνεται στο έδαφος κατά τη φάση της προετοιμασίας των αγρών. Παρότι πολλές περιοχές του κόσμου παράγουν πεπόνια εξαιρετικής ποιότητας δίχως την προσθήκη ογκωδών οργανικών ουσιών. Αυτό είναι πολύ εμφανές στη Μέση Ανατολή και σε τμήματα της Ασίας όπου τα πεπόνια καλλιεργούνται σε εδάφη ερήμου που έχουν υποστεί εγγειοβελτίωση με διαθέσιμη άρδευση. Οι παραδοσιακές εφαρμογές ογκωδών οργανικών κοπριών για την καλλιέργεια αυτή θα μπορούσαν να αντικατασταθούν με τη χρήση εκ περιτροπής καλλιέργειας ζωοτροφών όπως το τριφύλλι που βελτιώνει την εδαφική δομή.

Τα λιπάσματα που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια των τελικών σταδίων της προετοιμασίας των παρτεριών θα πρέπει να περιλαμβάνουν ένα λίπασμα N: P: K σε αναλογία 1: 5: 2 παρότι ενδεδειγμένες μειώσεις σε επίπεδα φωσφόρου και καλίου θα πρέπει να γίνουν λαμβάνοντας υπόψη των υπολειμμάτων τους που βρίσκονται στο έδαφος. Εκεί που η απορροή αναμένεται να είναι έντονη, ορισμένο από το άζωτο θα μπορούσε να εφαρμοστεί ως επιφανειακή λίπανση όταν ξεκινά η άνθηση, παρότι αργότερες προσθήκες αζώτου θα πρέπει να αποφεύγονται καθώς αυτό καθυστερεί την ωρίμανση του καρπού.

#### 4.2.3 Σπορά και αποστασιοποίηση

Τα πεπόνια καλλιεργούνται είτε σε επίπεδο έδαφος, σε κορφές ή σε ανυψωμένα παρτέρια. Η επιλογή του συστήματος συνήθως ακολουθεί την τοπική συνήθεια που έχει αναπτυχθεί επί της βάσης των συστημάτων άρδευσης που είναι διαθέσιμα και το χαρακτήρα αποστράγγισης του εδάφους.

Οι σπόροι συνήθως φυτεύονται δυο ή τρεις σε σταθμούς, με αραιώση σε ένα φυτό ανά σταθμό όσο σύντομα είναι δυνατό μετά τη ανάδυση του φυταδιού. Το πλάτος της γραμμής που χρησιμοποιείται εξαρτάται από τη ζωνοδία της ποικιλίας καθώς επίσης και από τις ανάγκες των καναλιών της άρδευσης. Η απόσταση ανάμεσα στις γραμμές είναι από 1.25 έως 2.0 μέτρα. Οι αποστάσεις ανάμεσα στα φυτά εντός

των γραμμών είναι 90 εκατοστά στα στενότερα πλάτη των γραμμών και φτάνουν μέχρι τα 30 εκατοστά στα πλατύτερα πλάτη των γραμμών. Σπόροι βάρους 2 κιλών θα σπείρουν 1 εκτάριο. Παραγωγοί μεγάλης κλίμακας σπέρνουν σε τρύπες σε επίπεδο έδαφος. Τα πλάγια και το ηγετικό στέλεχος κορφολογούνται όταν υπάρχουν περίπου τέσσερις καρποί ανά φυτό.

#### 4.2.4 Γονιμοποίηση

Επιπλέον μελίτσια θα πρέπει να τοποθετηθούν δίπλα στους αγρούς εκεί όπου ο φυσικός πληθυσμός μελισσών είναι σχετικά μικρός. Τα φυτά μπορούν να γονιμοποιηθούν με το χέρι όταν καλλιεργείται μικρός αριθμός φυτών για παραγωγή σπόρου γενιάς, ειδικά στα θερμοκήπια, αλλά αυτό δεν είναι οικονομικό για παραγωγή μεγάλης κλίμακας.

#### 4.2.5 Απομόνωση

Η ιδεώδης ελάχιστη απόσταση απομόνωσης για την παραγωγή εμπορικού σπόρου είναι 1.000 μέτρα παρότι ορισμένες αρχές προσδιορίζουν αποστάσεις μόνο 500 μέτρων. Είναι εξαιρετικά σημαντικό να υπάρχει επαρκής απομόνωση μεταξύ των αγρών της εμπορικής σοδειάς και των αγρών σοδειάς σπόρου διαφορετικών τύπων πεπονιών καθώς είναι πολύ συμβατά στη διασταύρωση.

4.2.6 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του πεπονιού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν:

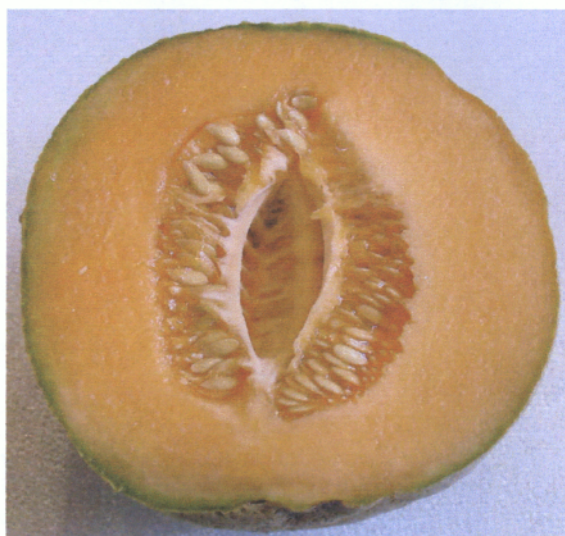
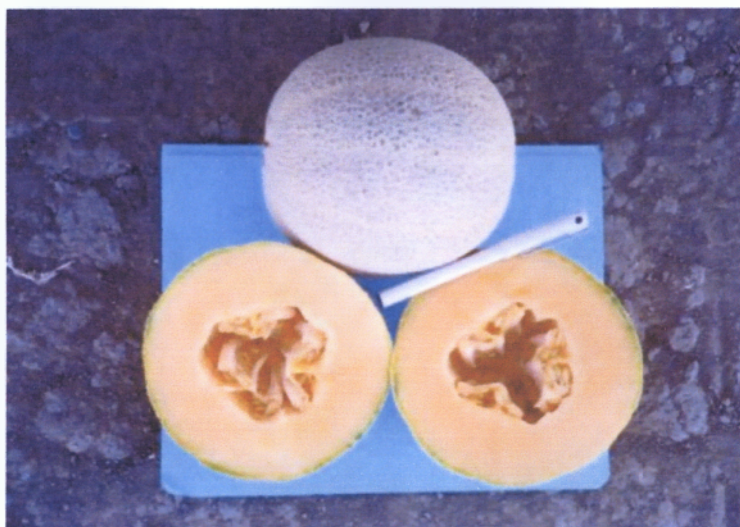
1. Πρίν από την άνθηση: συνήθεια λαχανικού, χαρακτηριστικά μη-εξελιγμένου καρπού.
2. Μετά το ξεκίνημα της άνθησης: έλεγχος του τύπου του καρπού.
3. Δέσιμο καρπού: έλεγχος του τύπου του καρπού και του χρώματος.
4. Συγκομιδή: έλεγχος του τύπου του καρπού και του χρώματος.

#### 4.2.7 Συγκομιδή

Το μηλοπέπονο και το αρωματικό πεπόνι τείνουν να διαχωρίζονται από το στέλεχος στη βάση του καρπού καθώς ο καρπός ωριμάζει πλήρως. Αυτό το στάδιο του χωρισμού με το σχηματισμό ενός στρώματος αποκοπής συνήθως αναφέρεται από τους παραγωγούς πεπονιού ως «πλήρες γλίστρημα». Παραγωγοί σπόρου πεπονιού μεγάλης κλίμακας περιμένουν ώστε όλη η σοδειά του καρπού να χωριστεί με τον τρόπο αυτό πριν περάσουν διαμέσου του αγρού με ένα μηχάνημα συγκομιδής κολοκυνθοειδών (θεριστή) ή με το μάζεμα του καρπού με το χέρι και κουβαλώντας τον καρπό με καλάθια στον εξαγωγέα σπόρου που κινείται διαμέσου του αγρού.

Τα χειμερινά πεπόνια δεν σχηματίζουν ένα στρώμα αποκοπής ή «πλήρες γλίστρημα» όταν ωριμάσουν. Η ωριμότητα τους γίνεται φανερή από την αλλαγή χρώματος από πράσινο σε κίτρινο ή από πράσινο σε λευκό (σύμφωνα με το χρώμα του φλοιού της ποικιλίας). Επιπλέον της αλλαγής του εξωτερικού χρώματος η άκρη του μπουμπουκιού του καρπού μαλακώνει και ο φλοιός γίνεται κηρώδης και το άρωμα του καρπού αυξάνει.

Το πεπόνι δεν υποβάλλεται σε ζύμωση πριν από το πλύσιμο για το διαχωρισμό των σπόρων από το λοιπό υλικό του καρπού. Μετά το πλύσιμο ο σπόρος ξηραίνεται όπως περιγράφηκε και στην περίπτωση του καρπουζιού. Ο τελικός διαχωρισμός του σπόρου από τα υπολείμματα καρπού και τους ελαφρούς σπόρους μπορεί να γίνει με το πέρασμα όλου του σπόρου από φίλτρο-καθαριστή με παροχή αέρα. Στην Εικόνα 4 παρουσιάζονται καρποί πεπονιού.



**Εικόνα 4.** Καρποί πεπονιού. Α: ποικ. ‘Hales Best Jumbo’ Β: ποικ. ‘Cantaloupe’ Γ: ποικ. ‘Cantaloupe’.

#### 4.2.8 Απόδοση και βάρος σπόρου

Η μέση απόδοση σπόρου είναι περίπου 300 κιλά ανά εκτάριο, παρότι στις περιοχές καλύτερης παραγωγής σπόρου πεπονιού η απόδοση μπορεί να φτάσει τα 600 κιλά. Το βάρος 1.000 σπόρων πεπονιού είναι 25 γραμμάρια.

#### 4.2.9 Παθογόνα των σπόρων

Τα κύρια παθογόνα του πεπονιού που φέρουν οι σπόροι με τα κοινά ονόματα των ασθενειών που προκαλούν είναι:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| ▪ <i>Cladosporium cucumerinum</i><br>(ψώρα) | Στίγματα στα φύλλα |
| ▪ <i>Colletotrichum lagenarium</i>          | Ανθράκνωση         |
| ▪ <i>Fusarium</i> sp.                       | Ζάρωμα             |
| ▪ <i>Pleospora herbarum</i>                 | Στίγματα στα φύλλα |
| ▪ Ιός ψηφιδίασης αγγουριού                  | Ιοί                |
| ▪ Ιός ψηφιδίασης αρωματικού πεπονιού        |                    |
| ▪ Ιός ψηφιδίασης Κολοκύθας                  |                    |
| ▪ Ιός στρογγυλού στίγματος καπνού           |                    |

### 4.3 Αγγούρι (*Cucumis sativus* L.)

#### 4.3.1 Εισαγωγή

Το αγγούρι είδος γνωστό και καλλιεργούμενο από αρχαιοτάτων χρόνων, πιστεύεται ότι κατάγεται από την Ινδία ή από την Αφρική. Αυτοφύες δεν έχει βρεθεί. Στην Ευρώπη έχει εισαχθεί πιθανώς από τους Έλληνες οι οποίοι το καλλιεργούσαν όπως και σήμερα, για τον καρπό του.

Σήμερα καλλιεργείται στην χώρα μας σε έκταση περίπου 40.000 στρεμμάτων. Σημαντικό μέρος αυτής της έκτασης καταλαμβάνουν πρώιμες καλλιέργειες θερμοκηπίων, εκεί όπου οι κλιματικές συνθήκες είναι περισσότερο ευνοϊκές, όπως



στην Πελοπόννησο, στην Κρήτη, στην Πρέβεζα κλπ. Είναι ένα από τα κυριότερα λαχανικά και το δεύτερο σε σειρά σπουδαιότητας κηπευτικό θερμοκηπίου.

Οι καλλιεργούμενες μορφές είναι διπλοειδείς ή τετραπλοειδείς με αριθμό χρωμοσωμάτων  $2n=14$  και  $4n=28$ . Το φυτό είναι ετήσιο ποώδες, δίκλινο, μόνοικο και σπάνια ανδρομόνοικο (φέρει και ερμαφρόδιτα άνθη). Οι βλαστοί είναι έρποντες και διακλαδιζόμενοι, μήκους μέχρι 3-4 μέτρα γωνιώδεις, τριχώτοι με έλικες, φύλλα εναλλασσόμενα πλατειά με 3-5 γωνιώδεις λοβούς ή απλά πενταγωνικά, μακρόμισχα και με επιφάνεια καλυπτόμενη από τρίχες. Τα άνθη είναι μασχαλιαία με περιάνθιο συνήθως πενταμερές κίτρινο. Τα άρρενα εμφανίζονται κατά δέσμες συνήθως ανά 5, τα δε θηλυκά είναι μονήρη.

Έχει σάρκα λευκή-λευκοπράσινη, η οποία περικλείει 200-400 και πλέον σπόρους πεπλατυσμένους, επιμήκεις, λευκοπράσινους. Η σύνθεση του καρπού ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες καλλιέργειας. Περιέχει περίπου 95% νερό, 1% σάκχαρα, 0,5% πρωτεΐνες και 0,1% λιπαρές ουσίες, είναι δε πλούσιος σε βιταμίνη C.

Η ποικιλία *Cucumis sativus* L. δίνει καρπούς που χρησιμοποιούνται για σαλάτα, οι μικροί καρποί του χρησιμοποιούνται για πίκλες. Στην Άπω Ανατολή τα νεάρα φύλλα τρώγονται ωμά ή μαγειρεύονται όπως το σπανάκι. Τα παραδοσιακά υβρίδια του θερμοκηπίου εξελίσσουν παρθενοκαρπικούς καρπούς εάν δεν επικονιαστούν και αυτός ο χαρακτήρας έχει ενσωματωθεί τώρα σε πολλούς από τους τύπους που καλλιεργούνται έξω.

Το εξωτερικό χρώμα του φλοιού είναι πράσινο. Τα αγγούρια του αγρού έχουν εμφανή μαύρα και άσπρα αγκάθια, ενώ του θερμοκηπίου είναι χωρίς αγκάθια. Το επιθυμητό χρώμα του φλοιού όταν πρόκειται για εμπορία διαφέρει από το επιθυμητό χρώμα όταν πρόκειται για σποροπαραγωγή.

#### 4.3.2 Θρέψη

Τα φυτά της αγγουριάς απαιτούν ένα έδαφος με pH 6,5 ή ελαφρώς παραπάνω. Η καλλιέργεια ανταποκρίνεται σε εδάφη με σχετικά υψηλή οργανική ουσία και για αυτό εάν είναι δυνατό το έδαφος θα πρέπει να λαμβάνει επιφανειακά μέχρι 80 τόνους ανά εκτάριο αποδομημένου οργανικού λιπάσματος στα πρώτα στάδια της ετοιμασίας.

Μια κατάλληλη αναλογία λίπανσης N:P:K-1:2:2 θα πρέπει να εφαρμοστεί κατά τα τελικά στάδια της προετοιμασίας του εδάφους, αλλά η θρεπτική αξία οποιουδήποτε μαζικού οργανικού λιπάσματος το οποίο εφαρμόστηκε ήδη θα πρέπει να ληφθεί υπόψη. Το άζωτο αυξάνεται σε εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα φωσφόρου και καλίου. Μια υψηλότερη αναλογία αζώτου είναι επίσης αναγκαία εκεί όπου απαιτείται μεγάλη συχνότητα αρδεύσεων. Για να αναπληρώσουμε την απορροή σε αυτήν την περίπτωση το N:P:K θα πρέπει να είναι πιο κοντά στο 2:1:1 με περίπου το μισό του αζώτου να εφαρμόζεται επιφανειακά περίπου ένα μήνα μετά την εκβλάστηση των σπορόφυτων. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να προσεχθεί να μην σκορτσαριστεί το φύλλωμα με αυτή την επέμβαση.

#### 4.3.3 Σπορά και αποστασιοποίηση.

Οι σπόροι στις ανοιχτά επικονιαζόμενες ποικιλίες συνήθως φυτεύονται κατευθείαν στον αγρό σε αποστάσεις 10-12 cm μεταξύ τους και 2 m μεταξύ των σειρών. Σε άνυδρες περιοχές όπου τα αυλάκια άρδευσης είναι ανάγκαία, οι σπόροι σπέρνονται στο επίπεδο μέρος από σαμάρια, μέχρι 30cm ψηλά. Τα σπορόφυτα αραιώνονται ανά φυτό κατά θέση, σύντομα μετά την εκβλάστηση.

Παρόμοια συστήματα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή σπόρων υβριδίων, εκτός από το ότι οι σειρές απέχουν σε μικρότερη απόσταση και υπάρχουν 6-8 σειρές του θηλυκού γονέα μεταξύ δύο σειρών αρσενικών γονέων, αυτό το σχήμα επαναλαμβάνεται κατά μήκος του αγρού. Τα φυτά "σταματάνε" τσιμπώντας τον αρχικό βλαστό μεταξύ 3 και 5 φύλλων, δύο κύριοι βλαστοί εξασφαλίζονται ακολούθως με αυτόν τον τρόπο. Ένα ανάλογο σύστημα βλαστολογήματος υιοθετείται και για τις ανοιχτά επικονιαζόμενες ποικιλίες.

#### 4.3.4 Γονιμοποίηση και έκφραση φύλου στα άνθη της αγγουριάς.

Η αγγουριά είναι αυτοσυμβίβαστο αλλά επικρατεί σταυρεπικονίαση. Η επικονίαση γίνεται κυρίως από μέλισσες, όταν τα φυτά μεγαλώνουν σαν καλλιέργεια αγρού. Τα φυτά της αγγουριάς παράγουν αρσενικά και θηλυκά άνθη. Οι μόνιμες ποικιλίες κανονικά παράγουν τα άνθη σε περίπου ίσες αναλογίες, αλλά υπάρχει μια

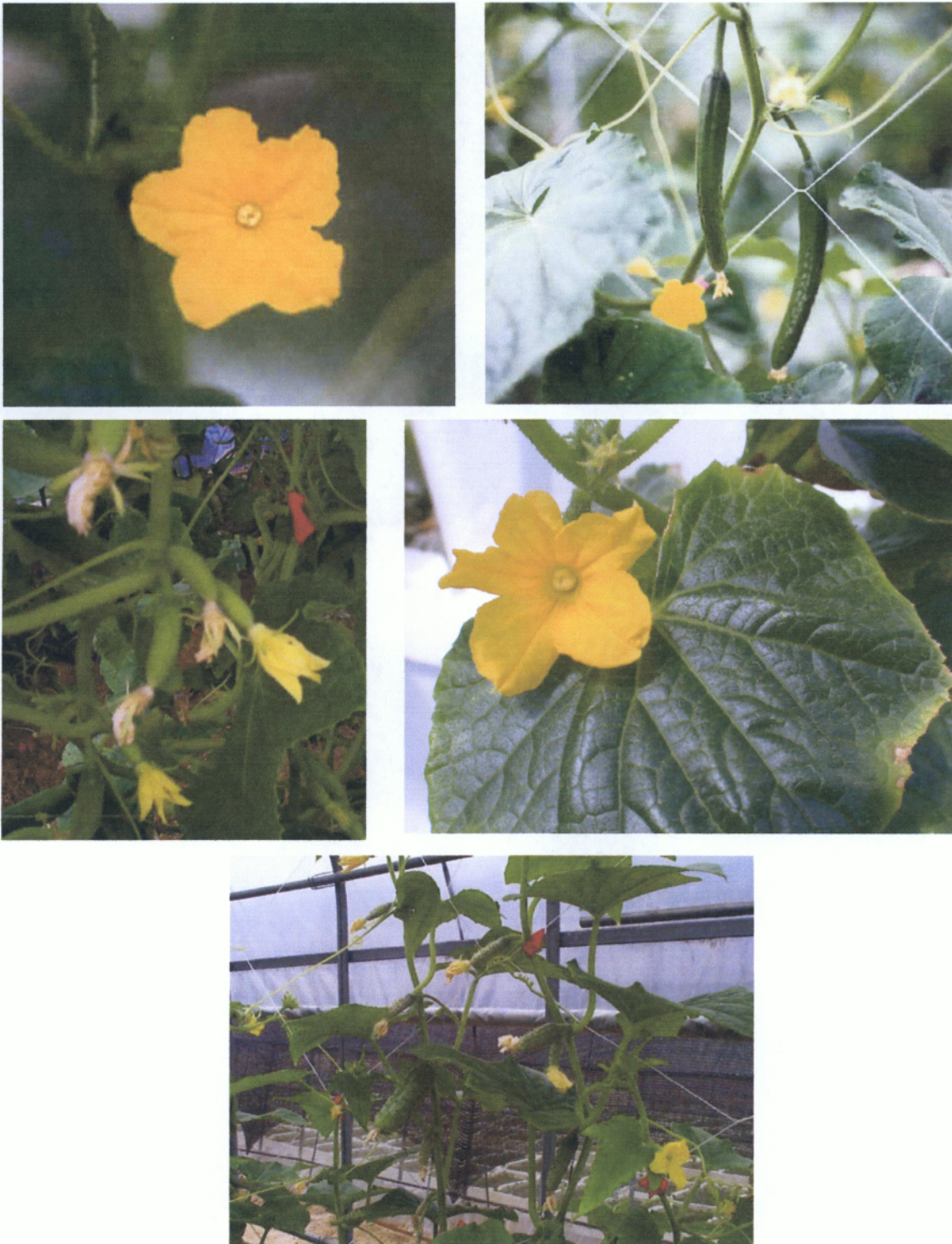
τάση να παράγουν μόνο αρσενικά άνθη αρχικά. Η έκφραση του φύλου στο αγγούρι επηρεάζεται γενικά από το περιβάλλον. Σε καθεστώς μεγάλης ημέρας και υψηλής έντασης φωτός επικρατούν αρσενικά άνθη, ενώ σε μικρή ημέρα και χαμηλές εντάσεις φωτός επικρατούν τα θηλυκά άνθη. Πρόσφατη εργασία επιλογής με αγγουριά κατέληξε σε παραγωγή ποικιλιών, οι οποίες υπό ομαλές συνθήκες φέρουν κυρίως ή τελείως θηλυκά άνθη. Αυτά αναφέρονται ως γύναικες ποικιλίες. Τα πλεονεκτήματα αυτών, πολλά από τα οποία είναι F1 υβρίδια, είναι ότι είναι πρωϊμότερα υψηλότερων αποδόσεων και όλοι οι καρποί είναι παρθενοκαρπικοί και για αυτό άσπερμοι. Επιπρόσθετα μερικά από τα F1 υβρίδια έχουν αντίσταση σε εξειδικευμένα παθογόνα. Υπάρχει ένα προφανές τεχνικό πρόβλημα για τον σποροπαραγωγό, ο οποίος έχει να χειραγωγήσει το φυτό προκειμένου αυτό να παράγει υψηλότερη αναλογία αρσενικών ανθέων για επαρκή εφοδιασμό σε γύρη. Διαφορετικά γενετιστές και σποροπαραγωγοί έχουν εξελίξει τις δικές τους τεχνικές για να παράγουν αρσενικά άνθη στην αγγουριά, βασισμένα σε εμπειρίες για συγκεκριμένες ποικιλίες ή σειρές σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα ή τοποθεσίες. Αυτές βασίζονται στη χρήση γιβεργονίου οξείας ή Silver nitrate. Τρεις εναλλακτικές μέθοδοι που έχουν εξελιχθεί είναι:

1. Τρεις εφαρμογές GA3 σε 1000 ppm, ψεκασμένα σε 48ώρα διαστήματα, αρχίζοντας όταν τα φυτά έχουν 3 φύλλα.
2. Όπως ανωτέρω, αλλά χρησιμοποιώντας GA4/7 σε 50 ppm.
3. Μια μοναδική εφαρμογή διαλύματος από Silver nitrate (600mg/l) πριν ανοίξουν τα άνθη.

Ο σπόρος υβριδίων συλλέγεται μόνο από τα φυτά θηλυκών γονέων. Η παρουσίαση οποιωνδήποτε θηλυκών ανθέων πάνω σε αρσενικά φυτά δεν είναι πρόβλημα, αλλά είναι σημαντικό να παρεμποδίζονται τα αρσενικά άνθη τελείως στους θηλυκούς γονείς. Αυτό κανονικά επιτυγχάνεται με δυο εφαρμογές από εθρέλ (250 ppm), η πρώτη όταν τα φυτά δείχνουν τα πρώτα τους αληθινά φύλλα και η δεύτερη στο πέμπτο αληθινό φύλλο. Οπτικός έλεγχος πρέπει να γίνει και τυχόν αρσενικό άνθος στον θηλυκό γονέα να απομακρύνεται με το χέρι. Η εξέλιξη κατάλληλων αρρενοστείρων σειρών ή η εφαρμογή ενός ικανοποιητικού γυρεοκτόνου προφανώς θα ήταν χρήσιμη εξέλιξη στην σποροπαραγωγή υβριδίων αγγουριάς. Μια περαιτέρω προφύλαξη για να αποφύγουμε ανάμειξη σπόρου από αρσενικό γονέα είναι να οργώσουμε τις σειρές του αρσενικού γονέα προτού αρχίσει η συγκομιδή. Αυτό είναι



συνηθισμένη πρακτική στις Η.Π.Α. όπου η σποροπαραγωγή έχει μηχανοποιηθεί πλήρως.



**Εικόνα 5.** Άνθη αγγουριού και καρποί με άνθος

#### 4.3.5 Απομόνωση

Η σποροπαραγωγή στον αγρό θα πρέπει να απέχει το λιγότερο 1000 m από καλλιέργεια αγγουριάς, συμπεριλαμβανομένου και από εκείνες για εμπορία. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, ώστε οι διαφορετικοί τύποι αγγουριάς να έχουν επαρκή απομόνωση κατά την παραγωγή του εμπορικού σπόρου. Για βασικό σπόρο η απόσταση απομόνωσης αυξάνεται τουλάχιστον στα 1500 m. Αυτές οι συνιστώμενες αποστάσεις μπορούν να μειωθούν όταν η σποροπαραγωγή γίνεται σε εντομοπροστατευμένα θερμοκήπια.

4.3.6 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του αγγουριού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν.

Οι σποροπαραγωγές για εμπορική κατηγορία σπόρου, συνήθως εξετάζονται "ξεκαθαρίζονται" μόνο στα στάδια 3 και 4.

1. Προτού ανοίξει το πρώτο λουλούδι: Επιθυμητοί χαρακτήρες, συνήθεια ανάπτυξης, ευρωστία και φύλλωμα τυπικό προς την ποικιλία.
2. Πρώιμη άνθιση: Γενική συνήθεια και χαρακτήρες φυλλώματος όπως ελέγχονται στο στάδιο 1. Παρατηρήσιμοι χαρακτήρες του αναπτυσσόμενου καρπού, ειδικά χρώμα των αγκαθιών. Παρατήρηση οποιασδήποτε σπορογενούς ασθένειας.
3. Καρπόδεση: όπως στο στάδιο 2. Επίσης:
  - α) Ικανοποιητικό επίπεδο παραγωγικότητας,
  - β) Χρόνος κύριας παραγωγής πχ. πρωιμότητας,
  - γ) Χαρακτήρες καρπού, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, σχήματος και χρώματος.
4. Ωριμος καρπός: χρώμα ώριμου καρπού σύμφωνα με την περιγραφή ποικιλίας, πχ. καρποί είτε πράσινοι, κίτρινοι, άσπροι, ή πορτοκαλί.

#### 4.3.7 Συγκομιδή

Οι καρποί πρέπει να μείνουν στα φυτά μέχρι πλήρους ωρίμανσης. Το χρώμα του φλοιού πρέπει να είναι χαρακτηριστικό για την ποικιλία. Επιπροσθέτως ο



ποδίσκος του καρπού πρέπει να αποχωρίζεται εύκολα από τον καρπό όταν οι σπόροι είναι ώριμοι. Για να επιβεβαιώσουμε την καλή ωρίμανση των καρπών, θα πρέπει να γίνει μια εκτεταμένη τομή κατά μήκος των καρπών, ώστε να εξετασθεί η ωριμότητα των σπόρων. Ωριμοί σπόροι χωρίζονται εύκολα από την εσωτερική σάρκα. Οι ώριμοι καρποί συλλέγονται με το χέρι και τοποθετούνται σε καρποκόφτη και σποροεξαγωγή. Υπάρχει πλήρης μηχανοποίηση για μεγάλες εταιρίες, σε ότι αφορά την συγκομιδή και την εξαγωγή του σπόρου. Μείγμα σπόρου και χυμού μπορούν να ζυμωθούν για μια περίπου μέρα, προτού αρχίσει η ταξινόμηση κατά μέγεθος του σπόρου και το πλύσιμο του σπόρου σε διηθητήρες με κατάλληλα ανοίγματα. Εν συνεχεία ο σπόρος ξηραίνεται και ταξινομείται για να απομακρυνθούν κατάλοιπα του καρπού. Συστήματα με αέρα απομακρύνουν ελαφρούς και άωρους σπόρους.



**Εικόνα 6.** Υβρίδια και κοινές ποικιλίες αγγουριών. Α: υβρίδιο 'Little Tyke', Β: υβρίδιο 'Royal Slice'.

#### 4.3.8 Απόδοση και βάρος σπόρου

Στον αγρό είναι 400 κιλά/εκτάριο αν και συχνά αναφέρονται και 700 κιλά/εκτάριο. Η απόδοση ανά ατομικό καρπό εξαρτώμενη από την ποικιλία και την επιτυχή επικονίαση είναι περίπου 500 σπόροι ανά καρπό. Τα F1 υβρίδια όπου αρσενικός προς θηλυκό πληθυσμό είναι 1 : 4 είναι 300-350 κιλά/εκτάριο. Το βάρος 1.000 σπόρων αγγουριού για τις μικρόκαρπες κουκλίες είναι 25 γρ. και για τις μεγαλόκαρπες ποικιλίες 33 γρ.

#### 4.3.9 Παθογόνα των σπόρων

Τα κύρια παθογόνα του αγγουριού που φέρουν οι σπόροι με τα κοινά ονόματα των ασθενειών που προκαλούν είναι:

- |  |               |
|--|---------------|
| ▪ <i>Alternaria cucumerina</i>                     | Αλτερνάρια    |
| ▪ <i>Cladosporium cucumerinum</i>                  | Κλαδοσπόριο   |
| ▪ <i>Colletotrichum lagenarium</i>                 | Ανθράκνωση    |
| ▪ <i>Corynespora cassiicola</i>                    | Κερκόσπορα    |
| ▪ <i>Helminthosporium cassiicola</i>               | Ελμινθοσπόριο |
| ▪ <i>Didymella bryoniae, Mycowphaerella meloni</i> | Ωΐδια         |
| ▪ <i>Fusarium oxysporum</i>                        | Φουζάριο      |
| ▪ <i>Pseudomonas lachrymans</i>                    | Ψευδομονάς    |
| ▪ Viruses  | Ιώσεις        |

#### 4.4 Κολοκύθα, γλυκοκολοκύθα, κολοκύθι

- **Θερινή κολοκύθα** *Cucurbita pepo* L.
- **Χειμερινή κολοκύθα** *C. maxima* Duch ex Lam. *C. mixta* Pang. *C. moschata* (Duch ex Lam.) Duch ex Poir *C. pepo* L.
- **Γλυκοκολοκύθες** *C. maxima* Duch. Ex Lam. *C. mixta* Pang *C. moschata* (Duch. Ex Lam.) Duch ex Poir *Cushaw C. mixta* Pang
- **Κολοκύθι** *C. pepo* L.

##### 4.4.1 Εισαγωγή

Το είδος των *Cucurbita* έχει προέλευση τις άνυδρες περιοχές της Κεντρικής Αμερικής. Τα είδη καλλιεργούνται τώρα ευρέως στις τροπικές και άνυδρες περιοχές του κόσμου και υπάρχουν πολλές επιλογές τοπικών ποικιλιών. Είναι λιγότερο σημαντικό στις υγρές τροπικές περιοχές αλλά καλλιεργούνται ως θερινές καλλιέργειες στις εύκρατες περιοχές του κόσμου. Κατάλληλες ποικιλίες της *C. pepo* καλλιεργούνται ως καλλιέργειες θερμοκηπίου στη Βόρεια Ευρώπη, επιπλέον της παραγωγής τους ως καλλιέργειες σε αγρούς.

Υπάρχει σημαντική σύγχυση αναφορικά με την ταυτότητα των καλλιεργούμενων ειδών εντός αυτής της ομάδας. Τα ίδια κοινά ονόματα συχνά χρησιμοποιούνται για διαφορετικά είδη και τα αμερικανικά και αγγλικά κοινά ονόματα όπως κολοκύθα, γλυκοκολοκύθα και κολοκύθι εφαρμόζονται χωρίς διάκριση στους καρπούς τους. Λόγω της ομοιότητας των μεθόδων παραγωγής τους τα γένη που απαριθμήθηκαν παραπάνω θεωρούνται εδώ ως μια ομάδα.

Εξωτερικά το σχήμα και το μέγεθος του καρπού, διαφέρει ανάλογα την ποικιλία. Το χρώμα του φλοιού είναι γυαλιστερό σκουροπράσινο, πράσινο, λευκοπράσινο ή και πορτοκάλι, δίχρωμο, με λωρίδες. Η υφή του φλοιού σε μερικά είδη είναι κολλώδης-ματ, με προεξέχουσες ραβδώσεις. Το χρώμα της σάρκας είναι λευκοπράσινο ή πορτοκάλι και κίτρινο.

##### 4.4.2 Θρέψη

Η ομάδα αυτή των Κολοκυνθοειδών είναι μέτρια ανθεκτική σε όξινες συνθήκες και παράγεται επιτυχώς σε εδάφη με ένα pH μεταξύ 5.5 και 6.8. Ενώ τα λαχανικά αυτά ανταποκρίνονται σε εφαρμογές μέχρι και 30 τόνων ογκωδών οργανικών κοπριών ανά εκτάριο κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας του εδάφους, καλές σοδειές μπορούν να παραχθούν με ενδεδειγμένες εφαρμογές ανόργανων λιπασμάτων. Η βέλτιστη αναλογία N: P: K είναι 1: 2: 2 με κατάλληλες μειώσεις που πρέπει να γίνουν για τα θρεπτικά συστατικά που έχουν προστεθεί ως ογκώδεις κοπριές. Οι περισσότεροι από τους παραγωγούς σπόρου προσθέτουν μια επιφανειακή στρώση σύνθεσης 1: 1: 1 σε αναλογία 60 κιλών ανά εκτάριο όταν οι πρώτοι καρποί αρχίζουν να δένουν. Σε εδάφη που η κατάσταση των P και K είναι σχετικά υψηλή χρησιμοποιείται επιφανειακά μόνο το άζωτο. Η επιφανειακή στρώση του αζώτου είναι ειδικά σημαντική όταν υπάρχει απορροή.

#### 4.4.3 Σπορά

Υπάρχουν τρεις μέθοδοι παραγωγής σε αγρό: α)καλλιέργεια σε επίπεδο έδαφος, β)σε επίπεδες κορφές ή γ)σε σαμάρια ή «λόφους». Το σύστημα που υιοθετείται εξαρτάται από το σύστημα άρδευσης και την αποτελεσματικότητα στην αποστράγγιση του εδάφους καθώς τα κολοκυνθοειδή δεν πετυχαίνουν σε κορεσμένα από νερό εδάφη. Η προετοιμασία των συστημάτων σαμαριού ή «λόφου» είναι εργασιακά απαιτητική καθώς είναι δύσκολη η μηχανοποίηση αυτής της εργασίας.

Η τελική πυκνότητα του φυτού εξαρτάται από τον τύπο του κολοκυθίου και με το αν είναι μια φυτική ανάπτυξη τρόπου αναρριχώμενου ή θαμνοειδούς. Οι αποστάσεις ανάμεσα στις γραμμές είναι μεταξύ των 90 εκατοστών και 3.5 μέτρων σύμφωνα με τη ζωνιέρα του τύπου του φυτού που καλλιεργείται. Το στενότερο πλάτος γραμμής χρησιμοποιείται για λιγότερο ζωνιέρα ή θαμνοειδούς τύπου φυτά, ενώ τα μεγαλύτερα πλάτη χρησιμοποιούνται για ζωνιέρες αναρριχώμενες ποικιλίες. Η απόσταση ανάμεσα στα φυτά εντός των γραμμών είναι η ίδια με αυτή που υιοθετείται για τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών, παρότι όπου η παραγωγή της σοδειάς είναι πλήρως μηχανοποιημένη μια μικρότερη απόσταση εντός των γραμμών εφαρμόζεται για να αντισταθμίσει την πλατύτερη αποστασιοποίηση των γραμμών που επιτρέπει την κίνηση των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται κατά την καλλιέργεια. Η



αναλογία σποράς κυμαίνεται μεταξύ 2 και 4 κιλών ανά εκτάριο σε εξάρτηση από την απαιτούμενη πυκνότητα των φυτών. Είναι κανονική πρακτική η σπορά περίπου τριών σπόρων ανά σταθμό και αραιώση σε ένα φυτάδι μετά την ανάδυση τους.

#### 4.4.4 Γονιμοποίηση

Καθένα από τα είδη κολοκυθιού, που συζητούνται εδώ διασταυρώνεται εντός των ειδών. Ενώ υπάρχει ορισμένη ασυμβατότητα διασταύρωσης μεταξύ ορισμένων ζευγών αυτών των ειδών, για τους σκοπούς παραγωγής σπόρου είναι ασφαλές να υποθέσει κάποιος ότι η διασταύρωση μεταξύ των τύπων θα πραγματοποιηθεί. Ο λόγος για την υπόθεση αυτή είναι ότι δεν είναι πάντοτε δυνατή η επιβεβαίωση του σε ποιο από τα τέσσερα είδη ανήκει η συγκεκριμένη ποικιλία. Η γονιμοποίηση, σε γενικές γραμμές, γίνεται από τις μέλισσες παρότι ορισμένα άλλα είδη εντόμων είναι γνωστό πως γονιμοποιούν άνθη κολοκυνθοειδών.

#### 4.4.5 Απομόνωση

Η συνιστώμενη απόσταση απομόνωσης μεταξύ της καλλιέργειας σπόρου εντός της ομάδας αυτής είναι 1.000 μέτρα. Είναι επίσης σημαντική η αποφυγή περιοχών όπου ακόμη και πολύ λίγα είδη αυτών των τύπων καλλιεργούνται οικιακά για παραγωγή καρπού. Οι καλλιέργειες για βασική παραγωγή σπόρου θα πρέπει να απομονώνονται κατά τουλάχιστον 1500 μέτρα.

#### 4.4.6 Παραγωγή υβριδικού σπόρου Κολοκυνθοειδών.

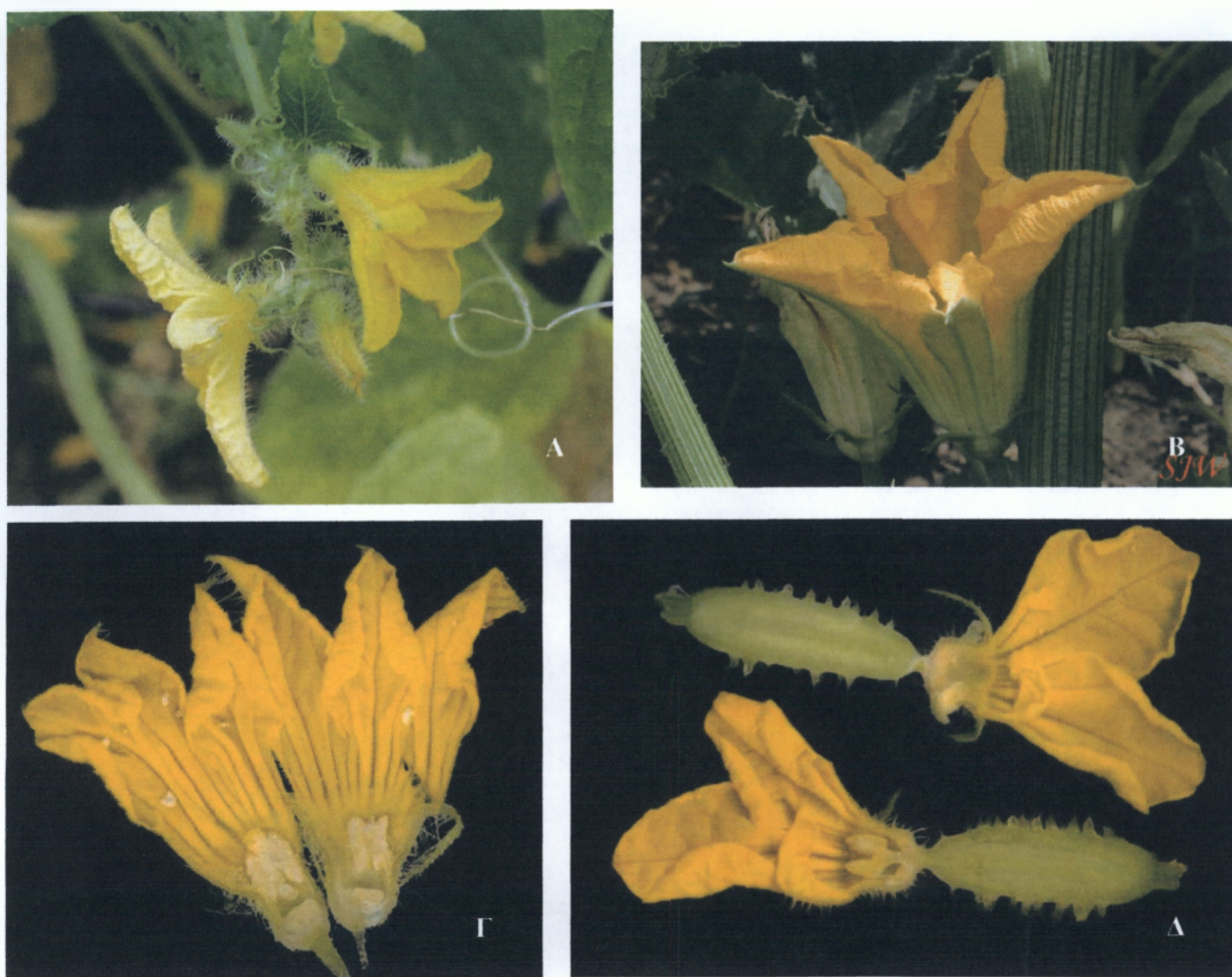
Ορισμένες εταιρίες σπόρων έχουν αναπτύξει υβριδικές ποικιλίες F1. Αυτές έχουν γίνει ειδικά σημαντικές στις ΗΠΑ όπου παράγονται σπόροι από τις εν λόγω εταιρίες για εξαγωγή σε άλλα μέρη του κόσμου.

Μια αναλογία μιας αρσενικής γονικής γραμμής προς πέντε θηλυκές γονικές γραμμές χρησιμοποιούνται σε γενικές γραμμές για την παραγωγή υβριδικού σπόρου. Ένα διάλυμα αιθρέλης (250 ppm) χρησιμοποιείται για την καταστολή των αρσενικών ανθέων στις θηλυκές γραμμές. Εφαρμόζεται ως σπρέι σε τρία στάδια της ανάπτυξης



του φυτού: α) στο πρώτο πραγματικό φύλλο, β) στο τρίτο πραγματικό φύλλο και γ) στο πέμπτο πραγματικό φύλλο. Μέχρι που να ανοίξουν τα πρώτα άνθη, περίπου στο στάδιο του έκτου ή του έβδομου φύλλου, όλα τα αρσενικά άνθη θα έχουν κατασταλεί.

Μέχρι που να αναπτυχθούν δυο ή τρεις γόνιμοι καρποί, η επίδραση της αιθρέλης θα έχει φύγει. Περαιτέρω ψεκασμοί δεν θα ήταν αποτελεσματικοί και για αυτό η ανάπτυξη των κατοπινών αρσενικών ανθέων αναχαιτίζεται με το κόψιμο του σημείου ανάπτυξης με ένα μαχαίρι.



Εικόνα 7. Άνθη κολοκυθιού. Α: αρσενικό άνθος, Β: zucchini (κοινό κολοκυθάκι) και εγκάρσια τομή αρσενικού (Γ) και θηλυκού (Δ) άνθους.

#### 4.4.7 Ξεκαθάρισμα των 'off types' με βοτάνισμα του κολοκυθιού και τα κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρατηρηθούν

1. Πρώιμο φυτικό στάδιο - Ελέγξτε τα φυτικά χαρακτηριστικά (π.χ. θαμνοειδής ή αναρριχόμενος τύπος). Αν το φύλλωμα και η ζοηράδα είναι σύμφωνα με την ποικιλία. Αν υπάρχει ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένα παθογόνα σύμφωνα με την περιγραφή της ποικιλίας.
2. Πριν ανοίξουν τα πρώτα άνθη - Όπως παραπάνω, και ελέγξτε για το αν τα μη-ανεπτυγμένα χαρακτηριστικά καρπού στα μάτια των θηλυκών ανθέων είναι πιστά με τον τύπο.
3. Δέσιμο πρώτων θηλυκών ανθέων - Ελέγξτε το αν οι αναπτυσσόμενοι καρποί είναι πιστοί με τον τύπο και αν είναι ως παραπάνω.
4. Ανάπτυξη του καρπού - Αν τα χαρακτηριστικά του καρπού είναι πιστά με τον τύπο, και αν υπάρχει ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένα παθογόνα σύμφωνα με την περιγραφή της ποικιλίας.

#### 4.4.8 Συγκομιδή

Όλες οι κολοκύθες, οι γλυκοκολοκύθες και τα κολοκύθια χρειάζονται περίπου δεκαέξι εβδομάδες από την άνθηση μέχρι την ωριμότητα του σπόρου. Μέχρι το στάδιο αυτό ο φλοιός θα έχει σκληρύνει και θα έχει αλλάξει χρώμα. Οι πράσινοι τύποι αλλάζουν σε κίτρινο-πορτοκαλί χρώμα και οι κίτρινοι-χρυσάφι τύποι σε χρώμα άχυρου.

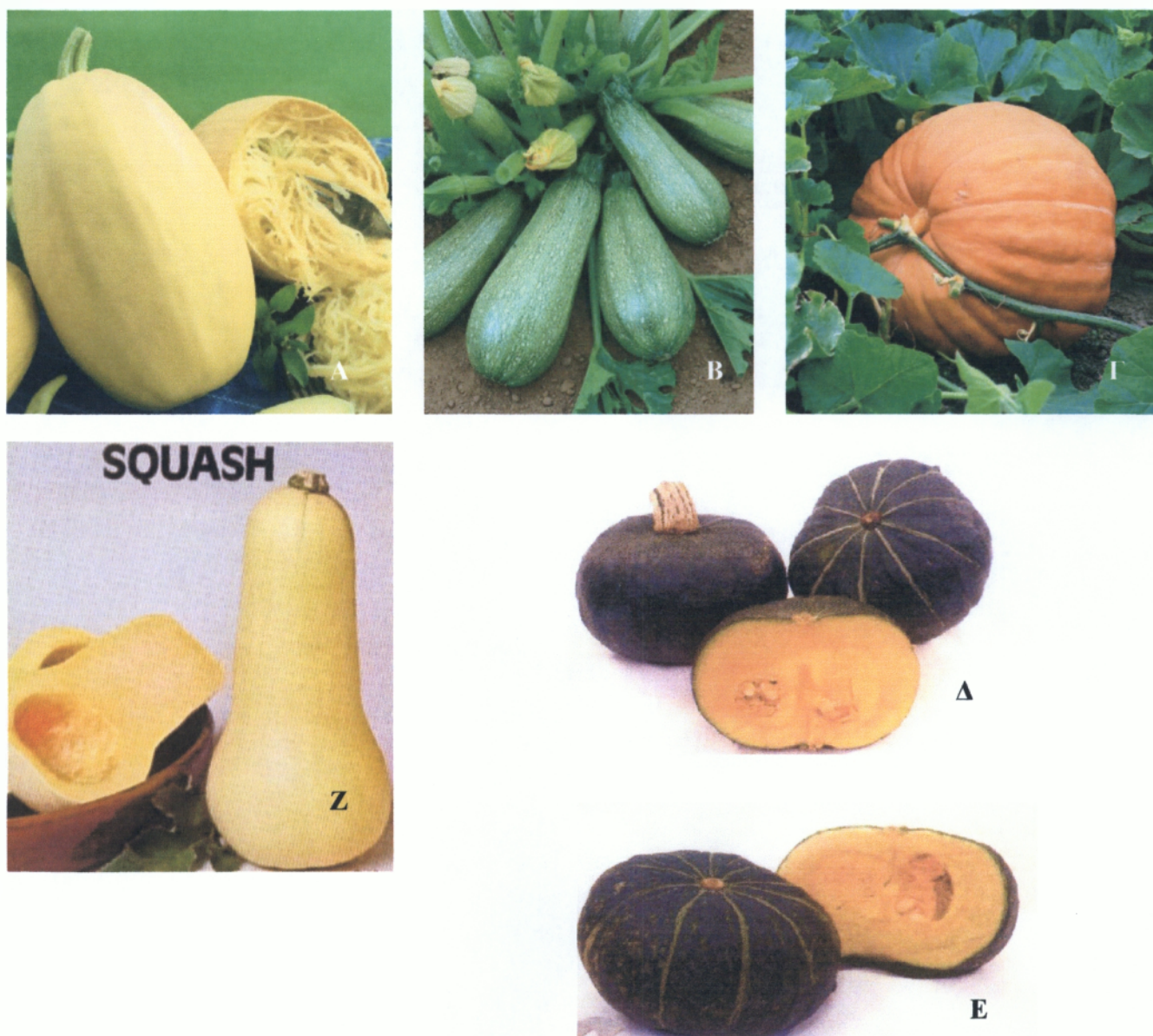
Για παραγωγή σε μεγάλη κλίμακα, ο καρπός μπορεί να τοποθετηθεί σε σωρούς από άχυρο και να είναι έτοιμος για τον κινητό αλωνιστή και εξαγωγή σπόρου. Εναλλακτικά αφήνονται επάνω στο κλήμα για να περάσει ένα θεριστής κλήματος διαμέσου του αγρού.

Οι καρποί ορισμένων ειδών κολοκυθιού, όπως είναι οι χειμερινές κολοκύθες είναι σχετικά ξηροί κατά το χρόνο που ο σπόρος έχει ωριμάσει και είναι έτοιμος για εξαγωγή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εισαχθεί νερό στο διαχωριστή ώστε να πλυθούν οι σπόροι και να είναι ελεύθεροι από υπολείμματα καρπού.



Μετά την εξαγωγή, οι σπόροι πλένονται σε σκάφες και ξηραίνονται (όπως εξηγήθηκε και στην περίπτωση του καρπουζιού). Οι σπόροι των κολοκυθιών δεν υποβάλλονται σε ζύμωση κατά τη φάση του καθαρισμού τους επειδή αυτό τείνει να τους αποχρωματίζει και να μειώνει την εν δυνάμει γονιμοποίηση τους.

Μετά την ξήρανση οι σπόροι περνούν μέσα από ένα κόσκινο-καθαριστή με παροχή αέρα για την αφαίρεση των τεμαχίων ξηραμένων υπολειμμάτων καρπού και οποιωνδήποτε ελαφρών σπόρων.



**Εικόνα 8.** Είδη κολοκυθιού. *Cucurbita pepo* A: 'Vegetable Spaghetti', B: 'Gray Zucchini', *Cucurbita maxima* Γ: 'Big Max', Δ: υβρίδιο 'Sapphire star' Ε: υβρίδιο 'Onyx star', Ζ: *Cucurbita moschata* 'Waltham Butternut'.

#### 4.4.9 Απόδοση και βάρος σπόρου

Η μέση απόδοση σπόρου είναι περίπου 500 κιλά ανά εκτάριο, αλλά κάτω από καλή γονιμοποίηση και συνθήκες καλλιέργειας μπορούν να ληφθούν μέχρι και 1.000 κιλά ανά εκτάριο. Το βάρος 1.000 σπόρων κολοκυθιού είναι περίπου 200 γραμμάρια, σε εξάρτηση από την ποικιλία.

#### 4.4.10 Παθογόνα των σπόρων

Τα κύρια παθογόνα των ειδών κολοκυθιού που φέρουν οι σπόροι με τα κοινά ονόματα των ασθενειών που προκαλούν είναι:

▪ <i>Alternaria</i> spp.	Στίγματα στα φύλλα
▪ <i>Cladosporium cucumericum</i> .	Ψώρα.
▪ <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.f.sp. Cucurbitae	Σάπισμα λαιμού
▪ <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Υγρό μαλακό σάπισμα
▪ <i>Stemphylium</i> spp.	Στίγματα στα φύλλα
▪ <i>Xanthomonas cucurbitae</i>	Βακτηριακό στίγμα
ψηφιδίασης.	
▪ Ιός ψηφιδίασης αγγουριού	Νεκρωτικό στίγμα
▪ Ιός ψηφιδίασης αρωματικού πεπονιού	Νεκρωτικό στίγμα

#### 4.5 Άλλα κολοκυνθοειδή

Τα τέσσερα κολοκυνθοειδή που συζητήθηκαν παραπάνω αποτελούν το μείζον τμήμα όλων των καλλιεργούμενων κολοκυνθοειδών. Ωστόσο, σε ορισμένες περιοχές του κόσμου, ειδικά σε τροπικές περιοχές, υπάρχουν πολλά μέλη των κολοκυνθοειδών που είναι σημαντικής τοπικής σπουδαιότητας. Αυτά που συναντώνται κοινά απαριθμούνται παρακάτω. Επίσης υπάρχουν σχόλια σχετικά με την παραγωγή σπόρων τους.

*Beninxasa hispida* (Thunb.) Cogn.

Το είδος αυτό είναι σημαντικό σε ορισμένα μέρη της Ασίας ειδικά σε τροπικές περιοχές. Τα φυτά για παραγωγή σπόρου θα πρέπει να επιλέγονται επί της βάσης των χαρακτηριστικών καρπού και αναρριχητικής μορφής. Οι καρποί για σπόρους θα πρέπει να αφήνονται στο φυτό μέχρι την πλήρη ωριμότητα του.

*Cucumis anguria* L (αγγούρι των Δυτικών Ινδιών)

Τοπικά σημαντικό στη Νότιο Αμερική, ειδικά στη Βραζιλία και στις Δυτικές Ινδίες. Τα φυτά για την παραγωγή σπόρου επιλέγονται όσο νωρίς είναι δυνατό σύμφωνα με τους τύπους καρπού πριν προκύψει οποιαδήποτε σημαντική διασταύρωση. Ξεβοτάνισμα ξανά όταν οι ώριμοι καρποί εμφανίσουν σημαντικά χαρακτηριστικά.

*Lagenaria siecarai* (Molina) Standl.

Οι καρποί από λίγες ποικιλίες των ειδών αυτών χρησιμοποιούνται για λόγους μαγειρικής, αλλά η πλειονότητα καλλιεργείται για τον σκληρό φλοιό τους που χρησιμοποιείται για μια μεγάλη ποικιλία οικιακών σκευών. Τα φυτά για παραγωγή σπόρου θα πρέπει να επιλέγονται επί της βάσης των χαρακτηριστικών αναρρίχησης, φυλλώματος και καρπού.

*Luffa acutangula* (L.)

Οι νέοι καρποί αυτών των ειδών χρησιμοποιούνται ως λαχανικό στην Ασία και την Άπω Ανατολή. Η επιλογή για την παραγωγή σπόρου βασίζεται στα χαρακτηριστικά αναρρίχησης και καρπού.

*Luffa cylindrical* (L.)

Η κύρια χρήση του είδους αυτού είναι ως «φυτικός σπόγγος» αλλά οι άγουροι καρποί ορισμένων ποικιλιών χρησιμοποιούνται ως σαλάτα ή μαγειρεύονται σε βραστά και σούπες. Η επιλογή για την παραγωγή σπόρου βασίζεται στα χαρακτηριστικά αναρρίχησης και καρπού.

*Momordica charantia* L.



Το είδος αυτό είναι τοπικά σημαντικό λαχανικό στην Ινδία και στην Άπω Ανατολή. Οι καρποί διατηρούνται σε άλμη ή χρησιμοποιούνται με κάρυ και σε ορισμένες περιοχές το νεαρό κλήμα ή τα φύλλα χρησιμοποιούνται ως μαγειρεμένο λαχανικό. Τα φυτά που επιλέγονται για την παραγωγή σπόρου, θα πρέπει τα χαρακτηριστικά του καρπού να είναι σύμφωνα με τα κριτήρια των τοπικών παραγωγών. Οι σοδειές για σπόρους θα πρέπει να απομονώνονται από τις σοδειές καρπού για την αγορά κατά 100 μέτρα.

#### *Sechium edule*

Αυτό είναι ένα διετές είδος οι καρποί και οι σωληνοειδείς ρίζες του οποίου χρησιμοποιούνται ως μαγειρεμένο λαχανικό. Η αντικατάσταση των γενεών και οι επιλογές για τη διατήρηση και βελτίωση της ποιότητας του καρπού γίνονται από φυτά με βέλτιστα καρπικά και λαχανικά χαρακτηριστικά. Κάθε καρπός έχει ένα και μόνο σπόρο.

#### *Trichosantes cucumeria* L.

Ο καρπός της σοδειάς αυτής είναι ευρέως δημοφιλής στην Ασία και την Άπω Ανατολή και τοπικά στην Αφρική. Τα φυτά για παραγωγή σπόρου θα πρέπει να επιλέγονται για σχετικά ευθύ και τέλειο καρπό.

## 5. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η μακροζωία του σπόρου αρχικά εξαρτάται από την κληρονομική ποιότητα η οποία διαφέρει με τα είδη. Η προαποθηκευτική ιστορία μιας σπορομερίδας θα έχει επίσης σημαντική επίδραση στη μετέπειτα ποιότητα στην αποθήκη. Αυτοί οι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα αποθήκευσης, συμπεριλαμβάνουν το περιβάλλον του μητρικού φυτού κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του σπορόφυτου και συνθήκες πριν το θερισμό ειδικά τον καιρό που διαρκεί η σποροπαραγωγή. Μικρό- και μακροθρεπτικές ελλείψεις κατά την διάρκεια ανάπτυξης του φυτού μιας καλής σποροπαραγωγής μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση στην ικανότητα αποθήκευσης του σπόρου, αν σε αυτό το αρχικό στάδιο έχουν ήδη χαμηλή βλαστικότητα και παρόλο που τέτοιες υπερβολικές συνθήκες είναι ακραίες και φυσιολογικά δεν επικρατούν στην παραγωγή εμπορεύσιμων σπόρων, τα επίπεδα θρεπτικών ουσιών έχουν δείξει να επηρεάζουν έμμεσα τη ζωή του αποθηκευμένου σπόρου. Μηχανική ζημιά στο σπόρο κατά την διάρκεια λειτουργιών, όπως η συγκομιδή και η διαδικασία καθαρισμού μπορεί να μειώσει την ικανότητα ζωής στην αποθήκη γιατί οι κατεστραμμένοι σπόροι χάνουν την ευρωστία γρηγορότερα από τους μη κατεστραμμένους.

### 5.1 Καθορισμός της περιόδου αποθήκευσης.

Η περίοδος αποθήκευσης μπορεί να είναι σχετικά μικρή, ίσως μόνο εβδομάδων, αλλά είναι επίσης πιθανό σπορομερίδες να αποθηκεύονται για χρόνια. Οι φάσεις που εμπεριέχονται την ολική πιθανή διάρκεια αποθήκευσης μιας σπορομερίδας, μπορεί να είναι οι ακόλουθες:

1. Στέγνωμα μετά την ωρίμανση.
2. Εξαγωγή και αλωνισμός σπόρου.
3. Καθαρισμός σπόρου.
4. Αποθήκευση (αποθήκη σπόρου ή αποθήκη σπιτιού).
5. Πακετάρισμα (εντός ειδικής συσκευασίας).
6. Μεταφορά και διανομή (όλοι οι τρόποι μεταφοράς και πώλησης).

7. Διαφήμιση (προώθηση πωλήσεων).
8. Σημεία πώλησης (μαγαζί, κέντρο κήπου, ή προμηθεύτρια φάρμα).
9. Αποθήκευση στο κτήμα (από την απόκτηση του σπόρου στο κτήμα ή στον κήπο μέχρι τη σορά).

## 5.2 Θερμοκρασία και περιεκτικότητα υγρασίας του σπόρου.

Η θερμοκρασία είναι ο άλλος βασικός παράγοντας του περιβάλλοντος της αποθήκευσης σπόρου ο οποίος πρέπει να ληφθεί υπόψη. Η μείωση της βιωσιμότητας του σπόρου είναι μικρότερη σε χαμηλές θερμοκρασίες από σχετικά υψηλές και παρόλο που αυτό το σκεπτικό γενικώς εφαρμόζεται ακόμη και όταν οι θερμοκρασίες του περιβάλλοντος αποθήκης είναι κάτω από το μηδέν, αυτές οι χαμηλές ακραίες θερμοκρασίες χρησιμοποιούνται μόνο για ειδική αποθήκευση υψηλής αξίας σπορομερίδας όπως το γενετικό υλικό. Ο πιο κατάλληλος σπόρος για αποθήκευση έχει περιεκτικότητα υγρασίας όχι περισσότερο από 10% του βάρους του (Πίνακας 4).

**Πίνακας 4.** Κατά προσέγγιση εκατοστιαίο περιεχόμενο υγρασίας (%) των σπόρων κηπευτικών στους 25°C σε ισορροπία με τις διαφορετικές σχετικές υγρασίες (κατά Harrington 1959).

Σπόρος	Σχετική υγρασία αέρα (%)					
	10	20	30	45	60	75
Αγγούρι	2,6	4,3	5,6	7,1	8,4	10,1
Κολοκύθι	3,0	4,3	5,6	7,4	9,0	10,8
Πεπόνι	3,1	4,5	5,7	7,8	9,3	10,5
Καρπούζι	3,0	4,8	6,1	7,6	8,8	10,4

## 5.3 Συνδυασμένη θερμοκρασία και σχετική υγρασία.

Στην πράξη είναι η συνδυασμένη επίδραση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας που μειώνει την πιθανή μακροζωία του σπόρου κατά την διάρκεια της, <<αποθηκευμένης>> ζωής του στην αποθήκη. Πολλές περιοχές του

κόσμου έχουν περιόδους με κυμαινόμενες θερμοκρασίες μαζί με περιόδους υψηλής σχετικής υγρασίας, η συνδυασμένη επιρροή των οποίων οδηγεί σε μια γρήγορη υποβάθμιση του σπόρου κατά τη διάρκεια σχετικά μικρών περιόδων μη ελεγχόμενης αποθήκευσης. Ο εξαερισμός των αποθηκών σπόρου θα πρέπει να ληφθεί υπόψη σε συνδυασμό με τη σχετική υγρασία του αέρα, γιατί θα ήταν περισσότερο επιβλαβές για τον σπόρο να μειώσουμε τη θερμοκρασία αποθήκευσης του, αν το αποτέλεσμα είναι να αυξήσουμε την περιεκτικότητα υγρασίας του σπόρου. Αντίθετα ο εξαερισμός μπορεί να ελαττώσει τη θερμοκρασία της αποθήκης και την περιεκτικότητα υγρασίας του σπόρου όταν η σχετική υγρασία του εξωτερικού αέρα είναι σχετικά χαμηλή.

#### 5.4 Ψύξη και αφύγρανση.

Η χρήση της ψύξης για τον έλεγχο θερμοκρασιών των αποθηκευμένων σπόρων είναι γενικά περιορισμένη σε αποθήκες με υψηλής αξίας σπόρους που αποθηκεύονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα, για παράδειγμα συλλογές γενετικού υλικού και αποθέματα γενετιστών. Υπάρχουν τέσσερις πηγές ζέστης μέσα σε μια αποθήκη σπόρου στις οποίες πρέπει να αντιτάξουμε ψύξη. Αυτές προέρχονται από την εξωτερική ζέστη παρόλο την μόνωση, ζέστη από το χωράφι από σπόρους ή άλλα υλικά, από την αναπνοή του σπόρου μέσα στην αποθήκη και περιστασιακή ζέστη προερχόμενη από κεραυνό, από άλλους εξοπλισμούς, εργάτες και εξωτερική ζέστη η οποία εισέρχεται όταν ανοίγουν οι πόρτες. Ένα εναλλακτικό σύστημα της ψύξης για αφύγρανση των αποθηκών σπόρου είναι η χρήση ενός κατάλληλου χημικού αφυγραντικού σε μια συσκευή αφύγρανσης. Υπάρχουν δυο τύποι χημικών αφυγραντήρων που χρησιμοποιούνται γενικά στις αποθήκες σπόρου, το στρώμα και το περιστροφικό τύμπανο. Σε κάθε σύστημα, η συσκευή θα προσθέσει στο εσωτερικό ζέστη, αν δεν είναι προσεκτικά τοποθετημένη, άρα είναι σημαντικό οι αφυγραντήρες να τοποθετούνται στην κατασκευή έτσι ώστε η ζέστη τους να διοχετεύεται έξω από την αποθήκη. Το Gel πυριτίου, το οποίο μπορεί να απορροφήσει μέχρι το 40% του δικού του στεγνού βάρους σε νερό χρησιμοποιείται συνήθως για συστήματα αποθήκης σπόρου.

### 5.5 Αποθήκευση σε αδιαπέραστα από υδρατμούς δοχεία.

Η αρχή είναι ότι οι σπορομερίδες ξηραίνονται σε ένα επίπεδο υγρασίας ελάχιστα χαμηλότερο, αυτή είναι γενικότερα κατά 2-3% χαμηλότερη από ότι σε άλλες μορφές αποθήκευσης ή πακεταρίσματος. Ο λόγος για αυτό είναι ότι η ατμόσφαιρα μέσα σε ένα δοχείο αδιαπέραστο στην υγρασία ή τον ατμό θα ισοβαθμίσει με το επίπεδο υγρασίας το οποίο βρίσκεται μέσα στους σπόρους. Οι σπόροι σφραγίζονται σε μεταλλικά κουτιά, πακέτα ή άλλα κατάλληλα δοχεία αδιαπέραστα από την υγρασία. Σαν αποτέλεσμα αυτού του πακεταρίσματος, κάθε σπορομερίδα βρίσκεται στο δικό της περιβάλλον και μπορεί να αποθηκευτεί σε κατάλληλη θερμοκρασία και σχετική υγρασία για ένα ή δυο χρόνια ή ακόμα και περισσότερο, με μικρές ή καθόλου επιβλαβείς επιδράσεις στην βλαστικότητα.

Το επίπεδο της υγιεινής μέσα σε μια αποθήκη θα έχει μια μακροχρόνια επίδραση στην ποιότητα του σπόρου και τη μακροζωία.. Μόνο ο σπόρος ο οποίος έχει περάσει τα τελικά στάδια της διαδικασίας θα πρέπει να πηγαίνει στην αποθήκη. Όλα τα άλλα υλικά θα πρέπει να αποκλείονται. Στην πράξη είναι μερικές φορές δελεαστικό να χρησιμοποιούνται αποθήκες σπόρου για μικρή περίοδο, για άλλα φυτικά υλικά όπως βολβούς και επιλεγμένους καρπούς, που περιμένουν την εξαγωγή του σπόρου, αλλά αυτή η κακοδιαχείριση της αποθήκης σπόρου μπορεί να οδηγήσει στην εισαγωγή μικροβίων και παθογόνων. Άλλα φυτικά υλικά εκτός από σπόρους είναι πιθανόν να αυξήσουν την περιεκτικότητα υγρασίας της ατμόσφαιρας της αποθήκης. Άλλες πηγές νερού ή υγρασίας θα πρέπει επίσης να αποκλειστούν για να αποφευχθούν και τα ποντίκια. Αποθήκες σπόρου δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για αποθήκευση ή στέγαση μηχανημάτων και συσκευών ή άλλων υλικών. Όλες οι επιφάνειες θα πρέπει να διατηρούνται καθαρές και ιδιαίτερα τα πατώματα. Οποιαδήποτε σκουπίδια θα πρέπει να απομακρύνονται από την αποθήκη όσο το δυνατό γρηγορότερα.



## 6. ΕΜΠΟΡΙΟ ΣΠΟΡΟΥ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ

### 6.1 Αρχεία εταιρείας σπόρου.

Αυτά καταγράφουν τα επιτυχή στάδια από την παραγωγή στα χωράφια μέχρι τη συγκέντρωση στο οίκημα της εταιρείας σπόρου. Σε μερικές χώρες είναι νόμιμη απαίτηση να διατηρούνται αρχεία του αρχικού σπόρου και της αναγνώρισης κάθε σπορομερίδας. Καλά φυλαγμένα αρχεία είναι επίσης σημαντικά για μελλοντικό φύτεμα σε επίπεδο φάρμας και για την λύση προβλημάτων σχετικά με την ποιότητα του σπόρου, όπως έλεγχος στην ανάπτυξη ή στην καθαρότητα ποικιλίας και ενδογενή παθογόνα.

#### 6.1.1 Αρχεία κατά την διάρκεια σχεδιασμού και παραγωγής.

Αυτά θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τις ακόλουθες πληροφορίες: αμειψισπορά και συχνότητα καλλιέργειας, εφαρμογές εντομοκτόνων κατά μήκος της καλλιέργειας πριν την σοδειά ή πριν το φύτεμα και μερική αποστείρωση εδάφους, λεπτομέρειες καλλιέργειας πχ. ρυθμός σποράς και ημερομηνίες σποράς, φύτεμα και άλλες λειτουργίες, εφαρμογές λιπασμάτων κατά την διάρκεια της προετοιμασίας και ανάπτυξης της καλλιέργειας, στάδια και ημερομηνίες απομάκρυνσης με αναγνώριση από υπεύθυνο προσωπικό, λεπτομέρειες των off-types και αναλογία των φυτών που μεταφέρθηκαν ή επιλέχθηκαν, παρατηρήσεις για την αποτελεσματική απομόνωση και απόδοση του σπόρου.

#### 6.1.2 Αρχεία μιας σπορομερίδας.

Αυτά περιλαμβάνουν αριθμό σπορομερίδας ή αποθέματος το οποίο υπάρχει και σχετικές πληροφορίες της σπορομερίδας που καταγράφονται. Οι σχετικές πληροφορίες αποθέματος λαμβάνονται από ένα εμπορικό βιβλίο το οποίο μπορεί να έχει σχηματιστεί με ένα σύστημα κωδικών από ψηφία και γράμματα και περιλαμβάνει αριθμό αποθέματος και πληροφορίες όπως ο χρόνος πολλαπλασιασμού, η γενεά σπόρου, οι σταθερές διαδικασίας και η αναγνώριση εμπορικού οίκου.

Όλες οι σπορομερίδες που λαμβάνονται καταχωρούνται μέσα στα βιβλία αποθεμάτων συμπεριλαμβανομένων και σπορομερίδων που παράχθηκαν από την εταιρία, η φέρουν το σύμβολο άλλων εταιριών σπόρου. Τα αρχεία περιλαμβάνουν τον χρόνο πολλαπλασιασμού, τον καθαρισμό πριν, διαδικαστικές λειτουργίες και την ποσότητα του σπόρου μετά την διαδικασία. Πληροφορίες που μπορούν να καταγραφούν είναι και το βάρος ενός δείγματος, 10 gr είναι συνήθως μια κατάλληλη ποσότητα για σπόρους λαχανικών. Αποτελέσματα βλαστικότητας, καθαρότητας και ανάπτυξη με ελέγχους και ακόμα περισσότερες πληροφορίες όπως αποτελέσματα αρχικών δοκιμών ετήσιων γενεών προστίθενται κατά την διάρκεια της κράτησης της σπορομερίδας από την εταιρία.

## **6.2 Ασφάλεια εμπορεύματος σπόρου.**

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την μακροζωία των αποθηκευμένων σπόρων αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο αλλά η αξία του εμπορεύματος σπόρου αναφέρεται ξανά εδώ. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ασφάλεια, την επίθεση εντόμων, την φωτιά και διαβεβαίωση πως η ταυτότητα των σπορομερίδων δεν έχει χαθεί ή έχει γίνει λάθος. Αποτελεί παράδοση να υπάρχουν διπλές ταμπέλες δηλαδή και στο εσωτερικό και στο εξωτερικό των δοχείων και το προσωπικό πρέπει να εκπαιδευτεί έτσι ώστε να ελέγχει και τις δύο. Είναι θεμιτό ότι μόνο το εξουσιοδοτημένο προσωπικό μπορεί να πάρει ή να προσθέσει υλικό στις αποθήκες σπόρου.

## **6.3 Παρακολούθηση της ποιότητας σπόρου.**

Οι λόγοι για την αξιολόγηση της ποιότητας της σπορομερίδας είναι πολλοί και περιλαμβάνουν: α) τον καθορισμό της ποιότητας, β) την αξία, γ) την καθαρότητα και δ) την περιεκτικότητα υγρασίας. Τα χαρακτηριστικά της ποιότητας είναι: η βλαστικότητα, η ευρωστία, η φυσική γενετική καθαρότητα, η υγεία και η πιστότητα του τύπου. Αυτά χρησιμοποιούνται για να αξιολογηθεί η αξία σποράς μιας σπορομερίδας. Διαφορετικές αξιολογήσεις μπορεί να γίνουν στην διαδρομή των σπόρων από τον αρχικό παραγωγό στον παραγωγό που τους σπέρνει, αλλά κάθε

αξιολόγηση γενικά ακολουθεί μια διεθνώς συμφωνημένη και κοινώς αποδεκτή διαδικασία.

### *6.3.1 Ο ρόλος του Διεθνούς Οργανισμού Ελέγχου του Σπόρου(I.S.T.A).*

Ο I.S.T.A δημοσιεύει μεθόδους αξιολόγησης σπόρου οι οποίες είναι διεθνώς αποδεκτές από 59 χώρες που έχουν 137 επίσημους σταθμούς ελέγχου σπόρου και 137 μέλη στον οργανισμό. Η παρούσα κατανομή μελών στις κυριώτερες χώρες είναι: Αφρική 9, Ασία 10, Αυστραλία 2, Ευρώπη 26, Μέση Ανατολή 4, Λατινική Αμερική 6, και Βόρεια Αμερική 2. Ο οργανισμός δημοσιεύει σταθερές διαδικασίες σχετικών θεμάτων όπως ο έλεγχος σπόρου και προωθεί την υιοθέτηση τους από εταιρίες σπόρου σε εθνικό επίπεδο. Σύμφωνα με τον I.S.T.A τεχνικές κοινότητες προωθούν και συνδυάζουν έρευνα σε διαφορετικά θέματα τεχνολογίας σπόρου. Ο I.S.T.A εκδίδει το Seed Science and Technology. Στην Βόρεια Αμερική υπάρχει ο σύλλογος των επίσημων αναλυτών σπόρου όπου έχει ένα παρόμοιο ρόλο με τον I.S.T.A και στην πράξη οι δυο οργανισμοί έχουν δυνατή σχέση και αμοιβαίο σεβασμό.

### *6.3.2 Το διεθνές πιστοποιητικό ανάλυσης.*

Τα επιστημονικά κέντρα ελέγχου σπόρου τα οποία έχουν εγκριθεί από την εκτελεστική κοινότητα του I.S.T.A και τα οποία χρησιμοποιούν δοκιμές σύμφωνα με τους κανόνες, έχουν εξουσιοδότηση να δίνουν τα διεθνή πιστοποιητικά ανάλυσης τα οποία είναι υψηλής ισχύος στη διεθνή αγορά σπόρου και τα οποία βοηθούν στη διακίνηση των σπορομερίδων μεταξύ διαφορετικών χωρών.

## **6.4 Διαμόρφωση τιμής και προώθηση των παραγόντων ζήτησης.**

Η ζήτηση για σπόρους σε χώρες με μια καθιερωμένη βιομηχανία παραγωγής λαχανικών είναι σχετικά στάσιμη σε σύγκριση με αυτήν στις αναπτυσσόμενες χώρες στις οποίες μπορεί να υπάρξει γρήγορη μεταβολή από την ολική μεταφορά από τους αγρότες που έχουν τους δικούς τους σπόρους σε σπόρους που παράγονται από

κυβερνητικές μονάδες ή εμπορικούς οργανισμούς. Οι σχετικά πολύπλοκες λειτουργίες στην παραγωγή σπόρου λαχανικών, με παράγοντες όπως η χρησιμότητα των F1 υβριδίων και ικανότητες που απαιτούνται για την διατήρηση της γενετικής ποιότητας, τείνουν να μειώσουν τα κίνητρα των παραγωγών στο να παράγουν τους δικούς τους σπόρους.

Υπάρχουν στοιχεία ότι σε χώρες που αναπτύσσονται νέες βιομηχανίες παραγωγής σπόρου είναι εποικοδομητικό σε μακρές περιόδους να πωλούνται οι σπόροι σε μια τέτοια τιμή έτσι ώστε να καλύπτουν όλο το κόστος παραγωγής συν το κέρδος του πωλητή. Γενικά όσο περισσότερο προσιτό είναι το κόστος των σπόρων που παράγονται από κυβερνητικά τμήματα στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης της βιομηχανίας σπόρου, τόσο γρηγορότερα θα θελήσει να συμμετάσχει ο ιδιώτης. Υπάρχει μια καλύτερη βάση για μια ρεαλιστική τιμή σπόρου στην βιομηχανία λαχανικών σπόρου από ότι ίσως σε άλλες περιοχές της γεωργίας, ειδικά σε χώρες που υπάρχει πρόσφατη ανάγκη για παραγωγή μεγαλύτερων ποσοτήτων σπόρου.

## 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**George, R.A.T. 1985.** Vegetable Seed Production. Longman Group Ltd. Essex, England, pp. 160-185.

**Gregg, B. R., Delouche, J.C., and Bunch, H.D. 1980.** Inter-relationship of the essential activities of a stable, efficient seed industry. *Seed Science Technology* 7. 88-95.

**Gregg, B.R. 1983.** Seed marketing in the tropics. *Seed Science Technology*. 3, 11-17.

**Harrington, J.F. 1972.** Seed Storage and Longevity. In: Seed Biology Vol.III, Kozlowski, T.T (ed), Academic Press, N.Y. pp. 145-245.

**ISTA, 1964.** Variety purity examination. *Seed Science Technology*. 4, 12-15.

**ISTA, 1976.** International rules for seed testing. *Seed Science Technology*. 2, 112-117.

**James, E. 1967.** Preservation of seed stocks. *Advances in Agronomy*. 19, 87-106.

**Κανάκης, Α. Γ. 2003.** Γενική Λαχανοκομία. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα.

**Κανάκης, Α. Γ. 2004.** Καλλιέργεια Λαχανικών στο Θερμοκήπιο. Τόμος Β'. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

**Νικοπούλου Δ. 2000.** Σημειώσεις Εργαστηρίου Λαχανοκομίας Ι. Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

**Wien, H.C. 1997.** The Physiology of Vegetable Crops. CAB International, Wallingford, UK, pp. 345-386.

<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/ess/chart/2000/vegetable>



<http://www.yahoo.com> (cucurbitaceae flower or fruit pictures)

<http://www.google.com> (cucurbitaceae flower or fruit pictures)