

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ DNA ΕΓΧΩΡΙΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑΣ  
ΚΑΙ Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΠΟΡΟΥ**

**ΒΟΓΙΑΤΖΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΗΣ**

**ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2013**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τώρα που ολοκληρώνεται αυτή η εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω μερικούς ανθρώπους που με βοήθησαν να τα βγάλω πέρα κατά την διάρκεια όλης αυτής της προσπάθειας μου.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ:

Την φίλη μου Μαρία που με πήγε και με έφερε τόσες φορές στο ΤΕΙ ακόμα και αγουροξυπνημένη.

Την καθηγήτρια μου από το εργαστήριο λαχανοκομίας κα. Ελένη Ψαθά για τις συμβουλές και τις φωνές της πάνω στην καλλιέργεια της μελιτζάνας.

Τον συμφοιτητή μου Κώστα Σωτηράκη για την υλική και ψυχολογική βοήθεια του εντός και εκτός εργαστηρίου.

Τον καθηγητή μου κ. Βασίλη Παπασωτηρόπουλο για την εμπιστοσύνη του να μου αναθέσει το συγκεκριμένο θέμα και την υπομονή του μέχρι να μάθω πως λειτουργεί το εργαστήριο.

Την οικογένεια μου για όλη την στήριξη όλα αυτά τα χρόνια.

Εισαγωγή – Σκοπός της εργασίας.....	5
-------------------------------------	---

### 1. Η Μελιτζάνα

1.1 Καταγωγή.....	6
1.2 Βοτανική ταξινόμηση και βοτανικές ποικιλίες.....	6
1.3 Καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβρίδια μελιτζάνας.....	7
1.4 Παραδοσιακές ποικιλίες λαχανικών.....	10

### 2. Βιοποικιλότητα

2.1 Βιοποικιλότητα.....	12
2.2 Τι είναι η Αγροβιοποικιλότητα.....	15
2.3 Σημασία των φυτογενετικών πόρων.....	15
2.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την Γενετική Ποικιλότητα.....	16
2.4.1 Πολυπλοειδισμός.....	16
2.4.2 Γενετική διάβρωση.....	17
2.4.3 Περιορισμός της γενετικής βάσης.....	18
2.5 Γενετική ευπάθεια των καλλιεργειών.....	18
2.6 Πολυλειτουργικότητα της Γεωργίας (Multifunctionality of Agriculture).....	19
2.7 Αίτια μείωσης της βιοποικιλότητας.....	19
2.8 Η ταχύτητα εξαφάνισης των ειδών.....	23

### 3. Στρατηγικές Διατήρησης Παραδοσιακών Ποικιλιών

3.1 Προστασία, διατήρηση γενετικού υλικού.....	26
3.2 Εκτός Τόπου διατήρηση (Ex situ conservation).....	26
3.3 Επί τόπου ( In situ ) διατήρηση.....	27
3.4 Διατήρηση στον Αγρό (On Farm ).....	27
3.5 Συλλογή ντόπιων ποικιλιών.....	28
3.6 Διατηρώντας την καθαρότητα των ποικιλιών.....	29
3.7 Συντηρώντας την γενετική ανομοιομορφία μιας ποικιλίας.....	30
3.8 Καθαρισμός, αποξήρανση και αποθήκευση των σπόρων.....	31
3.9 Αρχαιοθέτηση της συλλογής.....	34
3.10 Έλεγχος της βλαστικότητας.....	35

### 4. Υλικά και Μέθοδοι

4.1 Συλλογή υλικού.....	36
4.2 Σπορά και καλλιέργεια μελιτζάνας.....	36
4.3 Συλλογή σπόρου και αποθήκευση.....	38
4.4 Απομόνωση DNA.....	39
4.5 Έλεγχος DNA σε πήκτωμα αγαρόζης.....	39
4.6 Παρασκευή του πηκτώματος αγαρόζης.....	40

---

4.7 Ηλεκτροφόρηση των δειγμάτων.....	40
4.8 Έλεγχος της πήκτης αγαρόζης.....	41

## 5. Αποτελέσματα

5.1 Αποτελέσματα δειγμάτων εξαγωγής DNA.....	42
--	----

## 6. Επίλογος-Συμπεράσματα

Επίλογος – Συμπεράσματα.....	43
Βιβλιογραφία.....	44
Παράρτημα.....	45

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Γενετικής, το εργαστήριο Λαχανοκομίας και φυσικά στον αγρό του τμήματος ΘΕ.Κ.Α.

Χρησιμοποιήθηκαν 37 εγχώριες ποικιλίες μελιτζάνας για τις οποίες θα μιλήσουμε στην συνέχεια.

Τις ποικιλίες αυτές τις καλλιεργήσαμε, απομονώσαμε το dna τους, είτε από τα φύλλα, είτε από τον σπόρο, κάναμε ηλεκτροφόρηση των δειγμάτων και τέλος συλλέξαμε τον σπόρο για την προστασία και διατήρηση του σπάνιου πλέον αυτού γενετικού υλικού.

Οι ποικιλίες αυτές δεν καλλιεργούνται από τους αγρότες και δεν υπάρχουν στην αγορά, για να μπορέσει κάποιος να τις βρει και να τις πολλαπλασιάσει, ώστε να μην χαθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που 'κουβαλάει' η κάθε μια στα γονίδια της.

Η εργασία αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα πρακτικό εγχειρίδιο για την συλλογή και διατήρηση των παραδοσιακών και ντόπιων ποικιλιών, ώστε ο οποιοσδήποτε να μπορέσει να συλλέξει και να διατηρήσει το δικό του γενετικό υλικό, με απώτερο σκοπό να καταφέρει να είναι αυτόνομος και να γίνει μια ζωντανή τράπεζα σπόρων, που θα μπορεί να προμηθεύει και άλλους με το πολύτιμο αυτό γενετικό υλικό.

# Η Μελιτζάνα

## 1.1 Καταγωγή

Η μελιτζάνα ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών (Solanaceae) και στο γένος *Solanum*, με κυριότερο καλλιεργούμενο είδος το (*Solanum melongena* L.). Εμφανίστηκε στις νότιες περιοχές της Ινδίας τη 2η χιλιετία π.Χ. Οι Ινδοί την χρησιμοποιούσαν τότε στη διατροφή τους χωρίς όμως να τη καλλιεργούν συστηματικά. Η πρώτη συστηματική της καλλιέργεια ξεκίνησε στην Κίνα πέντε αιώνες π.Χ. Πέρασε αρκετός καιρός μέχρι να έρθει η μελιτζάνα στην Ευρώπη και πιο συγκεκριμένα στην Ιταλία. Αυτό έγινε το 14ο αιώνα μ.Χ. όπου ξεκίνησε η καλλιέργεια της στη Γηραιά Ήπειρο για διακοσμητικούς μόνο σκοπούς και όχι για τροφή λόγω της πικρής της γεύσης που απέτρεπε τους Ευρωπαίους να την εντάξουν στο διαιτολόγιό τους. Περίπου το 18ο αιώνα άρχισε η μελιτζάνα να χρησιμοποιείται στην Ευρώπη στη διατροφή και από τότε έγινε ένα από τα πιο αγαπημένα καλοκαιρινά λαχανικά. Στη διάδοση της συνέβαλε τα μέγιστα η δημιουργία ποικιλιών που ο καρπός τους δεν είναι τόσο πικρός όσο αυτός του μακρινού προγόνου τους. Σήμερα η μελιτζάνα καλλιεργείται σε όλα τα μέρη του κόσμου, καταλαμβάνοντας έκταση περίπου 17.000.000 στρέμματα και δίνοντας παραγωγή περίπου 30.000.000 τόνους .

## 1.2 Βοτανική ταξινόμηση και βοτανικές ποικιλίες:

Η μελιτζάνα (*Solanum melongena* L.) ανήκει στην οικογένεια των σολανωδών (Solanaceae), στο γένος *Solanum* και στο υπογένος *Leptostemonum* (Πίνακας 1). Η οικογένεια Solanaceae υποδιαιρείται σε τρεις υποοικογένειες τις Cestroideae, Nolanoideae και Solanoideae (Daunay κ.ά. 1991, αναφέρονται από τον Μπλέτσο 1997) και περιλαμβάνει σημαντικά καλλιεργούμενα είδη όπως η πατάτα (*Solanum* sp.), η τομάτα (*Lycopersicon* sp.), η πιπεριά (*Capsicum* sp.), η φυσσαλίσ (*Physalis* sp.) και είδη του γένους *Cyphomandra* (Daunay κ.ά. 2001b, αναφέρονται από τους Fray κ.ά. 2007).

### ΠΙΝΑΚΑΣ: ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑΣ

Βασίλειο	<i>Plantae</i>
Υποβασίλειο	Tracheobionta
Υπερδιαίρεση	Spermatophyta
Διαίρεση	Magnoliophyta
Κλάση	Magnoliopsida
Υποκλάση	Asteridae
Τάξη	Solanales
Οικογένεια	Solanaceae
Υποοικογένεια	Solanoideae
Φυλή	Solaneae
Γένος	<i>Solanum</i>
Υπογένος	<i>Leptostemonum</i>
Είδος	<i>Solanum melongena</i> L.

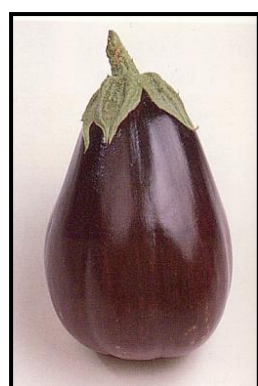
Από τις τρεις βοτανικές ποικιλίες: *ovigerum* Lam. (καρπός σαρκώδης), *insanum* L. (καρπός μαύρος), και *S. Melongena var. esculentum* (καρπός μώβ ή λευκός ) η τελευταία έχει ευρεία προσαρμοστικότητα με αποτέλεσμα να καλλιεργείται περισσότερο στην Ευρώπη. Οι προαναφερθείσες βοτανικές ποικιλίες διακρίνονται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- *S. melongena var. esculentum* Dum. Με άνθη 6-9μερή, μονήρη, σπανίως δίδυμα και καρπούς κυλινδρικούς επιμήκεις ή σφαιροειδείς, χρώματος ιώδους, λευκού ή κίτρινου.
- *S. melongena var. insanum* L. Με άνθη 5-6 μέρη, φερόμενα ανά 3, από τα οποία ένα γόνιμο και δύο στείρα, καρπός μελανός.
- *S. melongena var. ovigerum* L. Με άνθη μονήρη, περιάνθιο 3-6 μέρες και 5-9 στήμονες, καρπός αυγοειδής επιμήκης ή και , ιώδες, κόκκινος ή κίτρινος. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων του είδους είναι κανονικά  $2n = 24$ , υπάρχουν όμως και μορφές πολυπλοειδείς με 36 και 48 χρωμοσώματα. Σημειώνεται ότι στο ίδιο υπογένος *Leptostemonum* (Dum) Bitt, ανήκουν και τα είδη *S. aethiopicum* και *S. macrocarpon*, τα οποία καλλιεργούνται σε ορισμένες περιοχές της τροπικής Αφρικής και Νότια-Ανατολικής Ασίας.

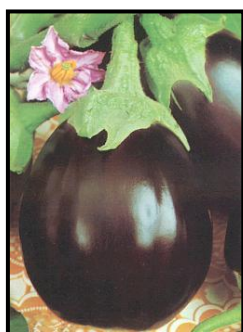
### 1.3 Καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβρίδια μελιτζάνας:

Σήμερα, καλλιεργούνται ποικιλίες και  $F_1$  υβρίδια που είναι προσαρμοσμένα σε διάφορα περιβάλλοντα και ικανοποιούν τις απαιτήσεις των τοπικών αγορών. Οι Daunay και Janick (2007) υποστηρίζουν ότι υπάρχει μία τάση αντικατάστασης των παραδοσιακών ποικιλιών από υβρίδια, τα οποία δίνουν υψηλότερη παραγωγή και έχουν μεγαλύτερη σταθερότητα. Τα  $F_1$  υβρίδια διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την απόδοση, την ποιότητα, την πρωιμότητα, τα χαρακτηριστικά του καρπού και την αντοχή σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις. Οι ποικιλίες και υβρίδια που καλλιεργούνται περισσότερο στην Ελλάδα αναφέρονται παρακάτω.

**ΛΑΓΚΑΔΑ: (Εικόνα 1)** Ποικιλία μελιτζάνας μέσης πρωιμότητας που διαδόθηκε από την περιοχή της Θεσσαλονίκης. Το φυτό είναι υψίκορμο, ζωηρό, συνεχούς αναπτύξεως και καρποφορίας, ανθεκτικό στις ασθένειες του εδάφους, έντονα παραγωγικό. Ο καρπός είναι επιμήκης, μεγάλος μήκους 27εκ. περίπου, άριστης ποιότητας. Καρπός τύπου long purple και χρώματος έντονου βιολετί.

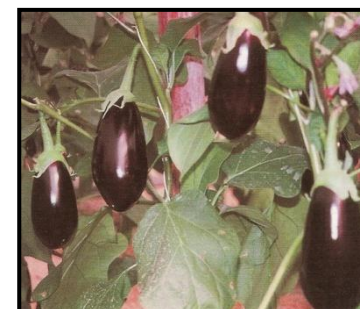


**BLACK BEAUTY: (Εικόνα 2)** Μεσοπρώιμη ποικιλία φλάσκας μελιτζάνας κατάλληλη για υπαίθρια κάλυψη. Οι καρποί έχουν μεγάλο μέγεθος (12 ' 15 cm). Οβάλ - στρογγυλό σχήμα και χρώμα σχεδόν μαύρο. Έχει καλή ομοιομορφία στους καρπούς και κρατά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της μετά το κόψιμο. Έχει καλή συμπεριφορά στις μεταφορές καλής ικανότητας διατήρησης.



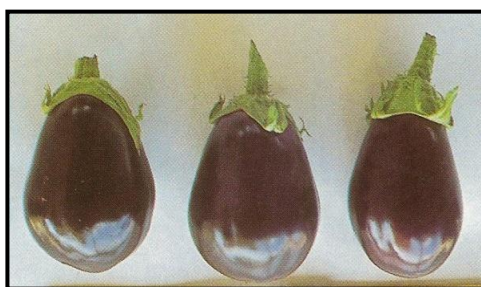
**BONICA F1:** (Εικόνα 3) Υβρίδιο φλάσκας - στρογγυλής μελιτζάνας γαλλικής προέλευσης. Είναι μεσοπρώιμο φυτό 75-80 ημερών από την μεταφύτευση, με ύψος φυτού 70-80 cm. Παράγει καρπούς διαστάσεων 15-12 cm μέσου βάρους 300 gr. και χρώματος μαύρου - μελιτζανί. Το Υβρίδιο είναι κατάλληλο και για υπό κάλυψη καλλιέργεια. Έχει ανθεκτικότητα στους ιούς TMV και CMV.

**ECAVI F1:** (Εικόνα 4) Φυτό ζωηρό, πολύ πρώιμο ανοικτής ανάπτυξης, με καρπούς τύπου "φλάσκα" χωρίς αγκάθια οι οποίοι έχουν λαμπερό ιώδη χρωματισμό.



**DELICA F1:** (Εικόνα 5) υβρίδιο κατάλληλο για υπερπρώιμη καλλιέργεια θερμοκηπίου και πρώιμη υπαίθρια μα χαρακτηριστική αντοχή στο κρύο. Οι καρποί έχουν χρώμα μαύρο ομοιόμορφο, στιλπνό, είναι εξαιρετικής ποιότητας με λευκή σάρκα και ελάχιστους σπόρους. Καλλιεργείται σε όλη την Ελλάδα, ιδιαιτέρως στην Ιεράπετρα.

**ΛΕΥΚΗ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ ΤΗΣ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗΣ:** (Εικόνα 6) Καλλιεργείται στην νήσο Θήρα και δίδει ένα καρπό σφαιροειδή λευκού χρώματος. Είναι ο σπόρος που έχει έρθει από την **Αίγυπτο** (από την εποχή που γίνονταν εξαγωγές ελαφρόπετρας στο Σουέζ). Λόγω εδάφους **δεν έχει την πικράδα της μελιτζάνας**. Είναι πολύ νόστιμη, γλυκιά και έχει πολύ λίγους σπόρους στο εσωτερικό της.



**BLACK MAGIC:** (Εικόνα 7) Είναι πρώιμη ποικιλία. Το φυτό έχει την τάση να αναπτύσσεται πλάγια. Ο καρπός έχει σχήμα ωοειδές, χρώμα βαθύ ιώδες και είναι πολύ καλής ποιότητας.

**LONG PURPLE:** (Εικόνα 8) Γνωστή ποικιλία λόγω της πρωιμότητας και ομοιομορφίας των καρπών της οι οποίοι έχουν χρώμα βιολετί σκούρο, λαμπερό. Καλλιεργείται σε όλη την Ελλάδα, άνοιξη και καλοκαίρι. Κατάλληλη για υπαίθρια καλλιέργεια. Φυτό ύψους 70-75 CM.





**ΣΚΟΥΤΑΡΙ: (Εικόνα 8)** Μεσοπρώιμη ποικιλία για υπαίθρια καλλιέργεια. Το ύψος του φυτού είναι 75-82 εκ. και παράγει καρπούς διαστάσεων 15 x 6 εκ. και βάρους περίπου 250 γρ. Ο καρπός έχει βιολετί χρώμα με πράσινο αγκαθωτό κάλυκα. Οι καρποί της ωριμάζουν σε 30-35 ημέρες. Είναι μια ποικιλία αρκετά παραγωγική. Καλλιεργείται στην Β. Ελλάδα.



**ΕΜΙ: (Εικόνα )** Μετρίως εύρωστο φυτό κατάλληλο για υπαίθρια καλλιέργεια. Το ύψος του φυτού είναι 90-100 εκ. και παράγει καρπούς μήκους 18-20 εκ. και διαμέτρου 8-10 εκ. Το βάρος είναι περίπου 350-400 γρ. Ο καρπός έχει σκούρο ιώδες χρώμα και σχήμα ωοειδές η σάρκα του είναι συμπαγής και ο κάλυκας αγκαθωτός. Η ποικιλία Έμι δημιουργήθηκε από διαδοχικές επαναδιασταυρώσεις του υβριδίου *Bonica F1*. Καλλιεργείται σε πολύ μικρή έκταση σε διάφορα μέρη της Ελλάδας.



**MADONNA F1: (Εικόνα )** Πρώιμο υβρίδιο κατάλληλο για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Το ύψος του φυτού είναι 90-110 εκ. περίπου και παράγει καρπούς διαστάσεων 25 x 12 εκ. και βάρους 300-350 γρ περίπου. Το φυτό είναι πολύ εύρωστο και παραγωγικό και δίδει καρπούς χρώματος μωβ μελιτζανί, πολύ καλής ποιότητας. Καλλιεργείται στην Πελοπόννησο και την Κρήτη.



**GALINE F1: (Εικόνα)** Πρώιμο υβρίδιο, ιταλικής προέλευσης, κατάλληλο για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Το ύψος του φυτού είναι 70-80 εκ. περίπου και παράγει καρπούς διαστάσεων 18-20 x 8-10 (διάμετρος) εκ. και βάρους 350 γρ. περίπου. Κατάλληλο για καλλιέργεια κατά τον χειμώνα στα θερμοκήπια διότι έχει την ικανότητα να αναπτύσσει καρπούς παρθενοκαρπικά. Το φυτό είναι πολύ εύρωστο και παραγωγικό, με ανοικτή πλάγια ανάπτυξη και δίδει καρπούς απιοειδούς σχήματος με γυαλιστερό ιώδες χρώμα που ωριμάζουν σε 65-70 ημέρες. Διατηρείται σε καλή κατάσταση αρκετό χρονικό διάστημα μετά την συγκομιδή. Καλλιεργείται σε όλη την Ελλάδα.



**ΤΣΑΚΩΝΙΚΗ: (Εικόνα)** Ντόπια μεσοπρώιμη ποικιλία προερχόμενη από την ποικιλία Άργους με την οποία έχει μεγάλη ομοιότητα. Το ύψος του φυτού είναι 85-90 εκ. και παράγει καρπό επιμήκη διαστάσεων 18-22 x 4 εκ. περίπου, κυλινδρικό, βάρους γύρω στα 170-2000 γρ., χρώματος ανοικτού ιώδους με γραμμές λευκές κατά μήκος. Ο καρπός έχει χαρακτηριστική γλυκιά γεύση. Καλλιεργείται στη Ν. Ελλάδα και ενδείκνυται για ανοικτή και πρώιμη καλλιέργεια. Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα αποφάσισε τον Μάρτιο του 1996 την προστασία 317 αγροτικών προϊόντων των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μεταξύ των προϊόντων με Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης συγκαταλέγεται και η Τσακωνική Μελιτζάνα Λεωνιδίου. Η συγκεκριμένη απόφαση της Ένωσης κατοχυρώνει στους παραγωγούς του Λεωνιδίου την αποκλειστικότητα καλλιέργειας της συγκεκριμένης ποικιλίας μελιτζάνας, δηλαδή μόνον οι παραγωγοί του Λεωνιδίου που παράγουν



τις Τσακόνικες Μελιτζάνες και τηρούν τις αυστηρές προδιαγραφές παραγωγής, δικαιούνται να χρησιμοποιούν την κατοχυρωμένη ονομασία του προϊόντος.

#### **ΜΕΛΙΤΩΝ F<sub>1</sub> :**

Πρώιμο υβρίδιο για υπαίθρια καλλιέργεια. Το ύψος του φυτού είναι 75-90 εκ. και παράγει καρπούς διαστάσεων 14 x 9 εκ. και βάρους 320-350 γρ. περίπου. Ο καρπός είναι στρογγυλού-οβάλ σχήματος, σκούρου μωβ χρώματος με πρασινο αγκαθωτό κάλυκα. Ωριμάζει σε 35-40 ημέρες και είναι αρκετά παραγωγικό. Καλλιεργείται σε αρκετές περιοχές της Β. Ελλάδας.

#### **ΛΕΥΚΗ ΛΕΡΟΥ :**

Παραλλαγή της Σαντορίνης κ έχει παρόμοιους καρπούς με τη λευκή Σαντορίνης.

### **1.4 Παραδοσιακές ποικιλίες λαχανικών**

Ως παραδοσιακές ποικιλίες χαρακτηρίζονται δυναμικοί πληθυσμοί με ιστορική προέλευση και διακριτή ταυτότητα προϊόντος που στερούνται σχεδόν κάθε βελτιωτικής παρέμβασης, έχουν ειδική προσαρμοστικότητα και συνδέονται με παραδοσιακά συστήματα καλλιέργειας (Camacho Villa κ.α. 2005, Zeven 1998). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι εμπορικές ελληνικές ποικιλίες που δημιουργήθηκαν με εμπειρική επιλογή και βελτιώθηκαν αργότερα με την εφαρμογή κλασικών μεθόδων βελτίωσης.

Οι ελληνικές παραδοσιακές ποικιλίες λαχανικών δημιουργήθηκαν στο ελληνικό, είναι προσαρμοσμένες σε αυτό και παράγουν προϊόντα υψηλής ποιότητας. Οι ποικιλίες αυτές και μόνο αυτές καλλιεργούνται στις γεωργικές εκτάσεις μέχρι τις αρχές της μεταπολεμικής περιόδου (δεκαετία του 1960), όταν η οικονομία ήταν ακόμα κλειστή (τα παραγόμενα προϊόντα καταναλώνονταν μόνο από την οικογένεια) και η γεωργία οικολογική (δε χρησιμοποιούσαν λιπάσματα και φυτοφάρμακα γιατί δεν υπήρχαν ή ήταν πολύ ακριβά). Στη μεταπολεμική περίοδο, αναπτύχθηκε η εντατική γεωργία και οι παραδοσιακές ποικιλίες εκτοπίστηκαν σε μεγάλο ποσοστό από νέες ποικιλίες και κυρίως από υβρίδια. Η ανεξέλεγκτη εντατικοποίηση της γεωργίας επιβάρυνε το περιβάλλον με ανεπιθύμητες ουσίες και τα προϊόντα με επικίνδυνα υπολείμματα. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών τα αυξημένα περιστατικά καρκινοπαθειών στη χώρα μας οφείλονται και στα επιβαρυμένα λαχανικά της εντατικής γεωργίας με επικίνδυνα ανόργανα στοιχεία πάνω από τα όρια ασφαλείας. Επίσης, οι σύγχρονες εξελίξεις στη γενετική μηχανική, με τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών, αύξησαν την ανησυχία των καταναλωτών για τους κινδύνους στην ανθρώπινη υγεία και το φυσικό περιβάλλον.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αυξημένη ζήτηση των προϊόντων της φιλικής προς το περιβάλλον γεωργίας. Η γεωργία αυτή δεν επιβαρύνει το περιβάλλον, γιατί χρησιμοποιεί λιγότερες εισροές (φυτοφάρμακα, λιπάσματα, νερό κλπ) και προστατεύει την υγεία των καταναλωτών, γιατί εφοδιάζει την αγορά με προϊόντα απαλλαγμένα από επικίνδυνα υπολείμματα φυτοφαρμάκων, ανόργανων στοιχείων κλπ. Τα προϊόντα αυτής της γεωργίας είναι ακριβότερα, γιατί οι αποδόσεις των καλλιεργειών είναι χαμηλότερες από εκείνες της εντατικής γεωργίας. Μπορούν όμως να γίνουν ανταγωνιστικά αν χρησιμοποιηθούν σπόροι βελτιωμένων παραδοσιακών ποικιλιών και εφαρμοσθούν κατάλληλες τεχνικές καλλιέργειας (εμβολιασμένα σπορόφυτα κτλ.). Οι παραδοσιακές ποικιλίες εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και ο εμβολιασμός των σπορόφυτων αυξημένη και αειφορική παραγωγή, γιατί ο εμβολιασμός των σπορόφυτων σε διαφορετικό υποκείμενο κάθε χρόνο ισοδυναμεί με την εφαρμογή αμειψισποράς.

# Βιοποικιλότητα

---

## 2.1 Βιοποικιλότητα

Ο συντομότερος ορισμός της βιοποικιλότητας είναι αυτός που διατυπώνεται στο κείμενο της Παγκόσμιας Στρατηγικής για τη Διατήρηση της Βιοποικιλότητας ( WRI, IUCN, UNEP, 1992): «Το σύνολο των γονιδίων, των ειδών και των οικοσυστημάτων μιας περιοχής». Ως βιοποικιλότητα ορίζεται επίσης η ποικιλότητα της ζωής και των λειτουργιών της. Ο όρος βιοποικιλότητα περιλαμβάνει την ποικιλότητα των ζώντων οργανισμών, τις γενετικές διαφορές μεταξύ τους και την ποικιλότητα των κοινωνιών που συγκροτούν και των οικοσυστημάτων που συμμετέχουν. Ο όρος «βιοποικιλότητα» καλύπτει τη συνολική ποικιλότητα η οποία υπάρχει στους ζωντανούς οργανισμούς του πλανήτη μας και εκφράζεται σε τέσσερα επίπεδα:

1. Την γενετική ποικιλότητα (genetic diversity) η οποία υπάρχει μεταξύ των ατόμων ενός είδους και η οποία επιφέρει διαφορές στον φαινότυπο τους ή στις οικολογικές τους αποκρίσεις και τους επιτρέπει να αντιδρούν στη διαδικασία της εξελικτικής πορείας. Η γενετική ποικιλότητα υπολογίζεται με βάση τον αριθμό και τη συχνότητα των αλληλομόρφων γονιδίων και των συνδυασμών τους, μέσα στα άτομα ενός πληθυσμού ή ενός είδους. Η ικανότητα εξάπλωσης και εξέλιξης ενός είδους (και ίσως η διαίωσή του), εκφράζεται από την ικανότητα της προσαρμογής του σε νέες συνθήκες και εξαρτάται από τη γενετική ποικιλότητα που διαθέτει.
2. Την ποικιλότητα των ειδών (species diversity), από τα γνωστά μας φυτά και ζώα μέχρι τις λιγότερο ελκυστικές ομάδες των μυκήτων, των βακτηρίων, των πρωτόζωων και των ιών. Τα είδη αποτελούν τις θεμελιώδεις μονάδες της βιοποικιλότητας αφού χωρίς αυτά, τα άλλα επίπεδα της βιοποικιλότητας δεν θα υπήρχαν. Πολλά ενδιαίτηματα συγκροτούνται από ομάδες ειδών και χάνονται ή μεταβάλλονται δραματικά όταν τα συστατικά είδη εξαφανισθούν. Τα είδη επίσης φέρουν τα γονίδια από τα οποία συνίσταται η γενετική ποικιλότητα. Έτσι, η διατήρηση της ποικιλότητας των ειδών είναι απαραίτητο στοιχείο για την διατήρηση της συνολικής βιοποικιλότητας. Η ποικιλότητα σε επίπεδο είδους σχετίζεται τόσο με τον αριθμό των ειδών όσο και με τον αριθμό των ατόμων κάθε είδους, μέσα σε μια καθορισμένη περιοχή ή ένα σύνολο οργανισμών. Πιο συχνά η βιοποικιλότητα αποδίδεται στο επίπεδο αυτό και προσδιορίζεται ως το πηλίκο αριθμού των ειδών μιάς περιοχής προς το λογάριθμο της έκτασης (σε Km<sup>2</sup>) της περιοχής αυτής.
3. Την ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων (habitat diversity) ή των οικολογικών συμπλόκων στα οποία συνυπάρχουν τα είδη, από τα πολύ γνωστά Μεσογειακά οικοσυστήματα και Τροπικά δάση, μέχρι το σύμπλοκο των βακτηρίων που κατοικούν στο ανθρώπινο σώμα ή σε ένα γραμμάριο εδάφους.
4. Την ποικιλότητα του τοπίου (landscape diversity), στην οποία συμμετέχουν τα φυσικά, ημιφυσικά και τεχνητά οικοσυστήματα καθώς και οι γεωργικές καλλιέργειες και οικισμοί. Το πλήθος και ο τύπος των οικοσυστημάτων, η αναλογία συμμετοχής και η κατανομή τους

5. στο χώρο προσδιορίζουν το χαρακτήρα και τη φυσιογνωμία του τοπίου. Η ποικιλότητα σε επίπεδο οικοσυστήματος αναφέρεται στο φάσμα οικοσυστημάτων, μέσα σε μια ευρύτερη γεωγραφική περιοχή, καθώς και στις σχέσεις και τις λειτουργίες που αναπτύσσονται μεταξύ τους.

Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλομορφία των εδαφικών και κλιματικών συνθηκών και σχετική γεωγραφική απομόνωση πολλών περιοχών της ηπειρωτικής ενδοχώρας και των νησιών. Το περιβάλλον αυτό αξιοποίησαν οι Έλληνες αγρότες αναπτύσσοντας μια πολυτυπία παραγωγικών συστημάτων στα οποία συναντώνται ένας μεγάλος αριθμός τοπικών ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτικών ειδών καθώς και εκτροφών φυλών αγροτικών ζώων. Στη διάρκεια αυτής της αργόσυρτης εξέλιξης η βιοποικιλότητα του αγροτικού χώρου εμπλουτίστηκε από την εισαγωγή και την παραγωγική εκμετάλλευση εισαχθέντων μη αυτοχθόνων ειδών.

Οι μείζονες μετασχηματισμοί του αγροτικού χώρου που άρχισαν στο μεσοπόλεμο και κυριάρχησαν μετά το 1950, με κύρια χαρακτηριστικά την επέκταση της εντατικής γεωργίας στις πεδινές και ορισμένες ημιορεινές-ορεινές (οροπέδια) περιοχές και την ανατροπή της ισορροπίας μεταξύ φυτικής και ζωικής παραγωγής, σε βάρος της τελευταίας, είχαν σαν αποτέλεσμα τη μείωση της βιοποικιλότητας, αλλοιώσεις των παραδοσιακών αγροτικών τοπίων και τη φυσική υποβάθμιση τόσο των υπό εκμετάλλευση όσο και των γειτνιαζόντων προς αυτά, οικοσυστημάτων. Το μη ευνοϊκό φυσικό περιβάλλον και οι διαρθρωτικές αδυναμίες των υπόλοιπων ορεινών και ημιορεινών μειονεκτικών περιοχών απέτρεψαν την επέκταση και σε αυτές του μοντέλου της εντατικής γεωργίας. Αντί του τελευταίου, αναπτύχθηκε στις εν λόγω περιοχές ένας πλούτος ενδιάμεσων αγροτικών συστημάτων μεταξύ, αφενός, της σύγχρονης, εντατικής, πεδινής και, αφετέρου, της παραδοσιακής, εκτατικής, ορεινής γεωργίας και κτηνοτροφίας. Η προκύψασα ετερογένεια του αγροτικού χώρου από την άποψη των συναντώμενων σήμερα παραγωγικών τύπων ερμηνεύει και την αξιόλογη βιοποικιλότητα που χαρακτηρίζει ακόμη και μετά από μισό αιώνα εντατικού γεωργικού εκσυγχρονισμού τα ελληνικά αγροοικοσυστήματα. Η εν λόγω βιοποικιλότητα μπορεί να διαπιστωθεί εμπειρικά:

1. Σημαντικός αριθμός αγροοικοσυστημάτων στα οποία ασκείται πολυκαλλιέργεια ή εκτατική μονοκαλλιέργεια (π.χ. εκτατικοί ελαιώνες) χαρακτηρίζονται από αξιόλογο πλούτο ειδών της άγριας χλωρίδας και πανίδας, συχνά συγκρίσιμο, αν όχι μεγαλύτερο, από τον συναντώμενο στα γειτνιάζοντα φυσικά οικοσυστήματα.
2. Μεγάλος αριθμός αγροτικών τοπίων, ιδιαίτερης αισθητικής και οικολογικής αξίας συναντάται κυρίως στις ορεινές, ημιορεινές και νησιωτικές περιοχές της χώρας καθώς και σε πεδινές περιοχές στις οποίες δεν έχουν πραγματοποιηθεί αναδάσμοι και μεγάλα εγχειροβελτιωτικά έργα. Η συνύπαρξη και γειτνίαση αγροοικοσυστημάτων και φυσικών οικοσυστημάτων σε αγροτικά τοπία διαφόρων και εναλλασσομένων τύπων βλάστησης, υπό μορφή μωσαϊκού, ενισχύουν την ποικιλομορφία του υπαίθριου χώρου, τη δημιουργία

3. Ιδιαίτερης αισθητικής και φυσικής αξίας οικοτόπων και εν τέλει τη βιοποικιλότητα. Συχνά αγροοικοσυστήματα και φυσικά οικοσυστήματα διασυνδέονται μέσω ανθρωπογενών κατασκευών δημιουργώντας ένα πυκνό δίκτυο οικολογικών διαδρόμων. Φυσικά οικοσυστήματα που γειτνιάζουν με αγρο-οικοσυστήματα φιλοξενούν άγρια είδη, συγγενεύοντα με, ή προερχόμενα από, καλλιεργούμενα φυτά (π.χ. στις περιοχές της Ροδόπης, της Ηπείρου κ.ά.).
4. Καλλιεργείται μεγάλος αριθμός ειδών και ποικιλιών φυτών προερχομένων από εγχώριο αβελτίωτο γενετικό υλικό. Οι περισσότερες ποικιλίες αποτελούν μεικτούς πληθυσμούς και, ως εκ τούτου, δεν συμπεριλαμβάνονται στους ευρωπαϊκούς και εθνικούς καταλόγους ποικιλιών. Σε αντίθεση με τις ευρωπαϊκές χώρες, όπου τα περισσότερα είδη και ποικιλίες διατηρούνται εκτός του φυσικού τους οικοσυστήματος (*ex situ*), στην Ελλάδα διατηρούνται *on farm*, σε μικρές και γεωγραφικά διάσπαρτες εκτάσεις, υπό ετερογενείς συνθήκες και καθεστώς συνεχούς εξέλιξης.
4. Εκτρέφεται σημαντικός αριθμός ειδών και φυλών αγροτικών ζώων. Η καταγραφή των εκτρεφόμενων φυλών αγροτικών ζώων, ιδιαίτερα όσον αφορά τις αίγες και τους όνους, δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί.
5. Ένας εντυπωσιακός όγκος πληροφοριών και γνώσεων παραδοσιακών τεχνικών και πρακτικών αειφορικής διαχείρισης των αγροοικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, εκ μέρους των τοπικών κοινοτήτων, έχει αποθησαυρισθεί από τη λαογραφική και ανθρωπολογική έρευνα, ο οποίος, όμως, παραμένει στο σύνολο του, διάσπαρτος, ασυστηματοποίητος και ανεκμετάλλευτος.

## 2.2 Τι είναι η Αγροβιοποικιλότητα

Η αγροβιοποικιλότητα αποτελεί ένα υποσύνολο, ένα σημαντικό κομμάτι της συνολικής βιοποικιλότητας. Με τον όρο αυτό περιγράφεται η πολυμορφία και η πολυλειτουργικότητα όλων των έμβιων οργανισμών, φυτών, ζώων, μικροβίων κ.α. που έχουν σημασία για τη γεωργία σήμερα, ή μπορεί να έχουν σημασία στο μέλλον, καθώς και των οικολογικών συστημάτων των οποίων αποτελούν μέρος. Περιλαμβάνει όλα τα χρησιμοποιούμενα σήμερα στη γεωργική παραγωγή φυτά, ζώα, μικροοργανισμούς κλπ., όσο και τα άγρια συγγενικά είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη γενετική τους βελτίωση.

Με απλά λόγια, είναι το σύνολο των ζωντανών οργανισμών που υπάρχουν στον πλανήτη και έχουν σημασία για τη σημερινή ή μελλοντική γεωργία, καθώς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν.

Συνεπώς η γεωργική βιοποικιλότητα αποτελεί τη βάση για την εξασφάλιση της Παγκόσμιας Διατροφής και γεωργίας.

Ως **γενετικό υλικό (germplasm)** χαρακτηρίζεται όλο το φυτικό δυναμικό που συμβάλλει σήμερα ή μπορεί να συμβάλει στο μέλλον στην βελτίωση ενός είδους (Bennett 1978).

Ο όρος **φυτογενετικοί πόροι (genetic resources)** είναι μια στενότερη έννοια που περιλαμβάνει μόνο εκείνες τις κατηγορίες του γενετικού υλικού που δεν προστατεύονται από ειδικές νομοθεσίες, όπως :

1. Ντόπιες ποικιλίες παραδοσιακής καλλιέργειας (landraces ή varieties ή cultivars) που εκτοπίζονται από τις μοντέρνες ποικιλίες και κινδυνεύουν με εξαφάνιση.
2. Άγρια (wild) ή ημιάγρια (weedy) είδη, που είναι συγγενή ή προγονικά των καλλιεργούμενων ειδών.
3. Άγρια φυτικά είδη χρησιμοποιούμενα άμεσα για την διατροφή ανθρώπων και ζώων, την βιομηχανική παραγωγή ή την διακόσμηση (αυτοφυή αρωματικά και φαρμακευτικά, αρτυματικά, βαφικά, δασικά, μελισσοκομικά, ανθοκομικά-διακοσμητικά κλπ. φυτά).
4. Παλιές ποικιλίες, δημιουργίες βελτιωτών που αποσύρθηκαν από την παραγωγή αλλά διασώζονται μέχρι σήμερα (obsolete cultivars) ή έληξε η νομική τους προστασία.
5. Καθαρές σειρές με μεγάλη σημασία για τη γεωργία.

## 2.3 Σημασία των φυτογενετικών πόρων

Οι Φυτογενετικοί Πόροι αποτέλεσαν επί αιώνες ένα από τα θεμελιώδη στοιχεία για την ανάπτυξη της γεωργίας, μια και είναι η πρώτη ύλη από την οποία δημιουργήθηκαν στη διαδρομή των αιώνων αρχικά οι παραδοσιακές εντόπιοι πληθυσμοί και ποικιλίες με επιλογή από τους αγρότες και στην τελευταία περίπου εκατονταετία οι νέες ανταγωνιστικές ποικιλίες από την σύγχρονη βελτιωτική επιστήμη. Στις μέρες μας αποκτούν όλο και μεγαλύτερη στρατηγική σημασία για τον έλεγχο της παγκόσμιας διατροφής και γεωργίας.

Οι ραγδαίες εξελίξεις τόσο στην γενετική επιστήμη και βιοτεχνολογία, αλλά και στις συναφείς διεθνείς ρυθμίσεις κυρίως κατά την τελευταία δεκαπενταετία (Συνθήκη Προστασίας της Βιοποικιλότητας, νέες ρυθμίσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου και του ΟΟΣΑ, αναγνώριση Πνευματικών Δικαιωμάτων για νέες ποικιλίες που παράγονται με γενετική μηχανική, γενετικά τροποποιημένα φυτά, η Διεθνής Συνθήκη για τους Φυτογενετικούς Πόρους του FAO, νέα Αγροπεριβαλλοντική πολιτική της Ε.Ε.) δημιούργησαν νέες μεγάλες δυνατότητες στη βελτίωση των φυτών και έδωσαν πολύ μεγαλύτερη αξία σε αυτό το επί πολλές δεκαετίες παραμελημένο γενετικό δυναμικό. Συνεπώς η ενεργός προστασία τους και η εξασφάλιση σημαντικών αποθεμάτων γενετικού υλικού έχει εξαιρετική σημασία για την αγροτική οικονομία της χώρας και την μελλοντική υποστήριξη της ανταγωνιστικότητάς της.

Πέρα όμως από τη σημασία τους για τη γενετική βελτίωση και την παγκόσμια γεωργία, για αρκετές χώρες, όπως οι χώρες της Ε.Ε., έχουν σήμερα επιπρόσθετη αξία σαν μια από τις παραμέτρους ενίσχυσης της ανάπτυξης της γεωργικής υπαίθρου, ιδίως σε μειονεκτικές περιοχές, μέσα στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης αγροπεριβαλλοντικής πολιτικής που αναγνωρίζει τον πολυλειτουργικό χαρακτήρα της γεωργίας και ενθαρρύνει την περιβαλλοντικά φιλική γεωργική ανάπτυξη, με παράλληλη προστασία του αγροτικού τοπίου, της γεωργικής βιοποικιλότητας, της αγροτικής παράδοσης και πολιτισμού και γενικά του βιοτικού επιπέδου των πληθυσμών και περιοχών που ζουν από τη γεωργία.

Τέλος, οι φυτογενετικοί πόροι αποτελούν σήμερα ένα ποιοτικό στοιχείο στην διατροφή των ανθρώπων και ζώων, γιατί παρέχουν το απαραίτητο γενετικό εύρος για την κάλυψη των διαφορετικών αναγκών και ποιοτικών προτιμήσεων των ανθρώπινων κοινωνιών, που συνδέονται με την ποιότητα της ζωής τους, αλλά είναι επίσης πιο κατάλληλοι για περιβαλλοντικά φιλική και ποιοτική αγροτική παραγωγή που αποτελεί σημαντικό στόχο της νέας εθνικής και κοινοτικής αγροπεριβαλλοντικής στρατηγικής στις μέρες μας.

#### 2.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την Γενετική Ποικιλότητα:

##### 2.4.1 Πολυπλοειδισμός

Πολυπλοειδισμός είναι η κατάσταση κατά την οποία το φυτό έχει χρωμοσωμικό αριθμό ακέραιο πολλαπλάσιο του αριθμού των χρωμοσωμάτων που περιέχονται στο απλοειδές ή διπλοειδές κύτταρο. Τα περισσότερα φυτά φέρουν στα σωματικά τους κύτταρα δύο ομάδες αλληλομόρφων γονιδίων και γι'αυτό είναι διπλοειδή ( $2n$ ), δηλαδή έχουν το βασικό χρωμοσωμικό αριθμό (γένωμα) δύο φορές.

Η πολυπλοειδία είναι, συνήθως, συνδεδεμένη με αυξημένο μέγεθος των φυτών και των οργάνων τους και αυτό μπορούμε να το εκμεταλλευθούμε. Οι ποικιλίες αχλαδιάς B.C. Williams (Barlett) και Fertility έχουν διπλοειδείς ( $2n=34$ ) και τετραπλοειδείς ( $2n=68$ ) παραλλαγές. Οι καρποί των τετραπλοειδών παραλλαγών είναι μεγαλύτεροι των αντιστοίχων διπλοειδών λόγω πολυπλοειδισμού. Οι οκταπλοειδείς, ( $2n=56$ ), παραλλαγές της φράουλας σχηματίζουν πολύ μεγαλύτερους καρπούς από τις διπλοειδείς ( $2n=14$ ) ή τριπλοειδείς ( $2n=28$ ) παραλλαγές. Σχεδόν όλες οι καλλιεργούμενες ποικιλίες του καλλωπιστικού *Lilium* είναι τετραπλοειδείς διότι



αυτές παράγουν μεγαλύτερα άνθη με παχύτερα πέταλα από ότι οι διπλοειδείς και επομένως έχουν μεγαλύτερη καλλωπιστική αξία.

Οι τριπλοειδείς παραλλαγές πολλών ειδών, εκτός από αυξημένη ζωηρότητα, π.χ. μεγάλα φύλλα στο σπανάκι και σακχαρότευτλο, και την αυξημένη ζωηρότητα στο μέγεθος των καρπών, π.χ. αχλαδιά, μήλα, παρουσιάζουν στειρότητα που είναι αποτέλεσμα της αδυναμίας σχηματισμού των απλοειδών αρρένων και θυλέων γαμετών (σπερματικών πυρήνων του γυρεοκόκκου και ωαρίου του εμβρυοσάκκου, αντιστοίχως). Η στειρότητα, σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως στις άσπερμες τριπλοειδείς ποικιλίες καρπουζιού και μπανάνας, είναι χαρακτηριστικό επιθυμητό. Οι τριπλοειδείς παραλλαγές προέρχονται από διασταυρώσεις μεταξύ διπλοειδών και τετραπλοειδών ατόμων και πολλαπλασιάζονται αγενώς.

Πολυπλοειδία μπορεί να προκληθεί και τεχνητώς, με διάφορες τεχνικές. Στην τομάτα ευνοείται η εμφάνιση τετραπλοειδίας σε κύτταρα κάλου που σχηματίστηκε ως συνέπεια τραυματισμού. Το αλκαλοειδές κοχλικίνη έχει την ιδιότητα να προκαλέσει διπλασιασμό του αριθμού των χρωμοσώμων σε μεγάλο αριθμό φυτών όταν επιδρά στα κύτταρα σε συγκέντρωση 0,1 – 0,3 %.

### 2.4.3 Γενετική διάβρωση

Μέχρι τα μέσα του προηγούμενου αιώνα μας η έννοια αυτή ήταν άγνωστη. Με την κλειστή αυτοσυντηρούμενη οικονομία των μικρών αγροτικών κοινωνιών δεν ήταν ορατός κανένας κίνδυνος για τις χρησιμοποιούμενες τοπικές ποικιλίες και πληθυσμούς ή για τα φυσικά οικοσυστήματα. Όμως με την τεχνολογική και οικονομική επανάσταση που επικράτησε μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο οι νέες συνθήκες οδήγησαν στην επικράτηση, στις εθνικές αγορές πρώτα και στην παγκόσμια κατόπιν, λίγων εκλεκτών ποικιλιών με υψηλή ποιότητα και απόδοση που δημιουργήθηκαν από επιστημονικά κρατικά ιδρύματα αρχικά και ιδιωτικές βελτιωτικές εταιρείες αργότερα, οι οποίες εκμεταλλεύτηκαν το ευνοϊκό νομικό πλαίσιο προστασίας των δημιουργιών τους που επικράτησε διεθνώς μετά το 1960. Αποτέλεσμα αυτών των νέων τάσεων ήταν να εκτοπισθεί από την καλλιέργεια και να χαθεί ένα μεγάλο μέρος του παραδοσιακού γενετικού υλικού που μας κληροδότησαν οι προηγούμενες γενεές. Αυτή η απώλεια γενετικού δυναμικού χαρακτηρίστηκε ως **Γενετική Διάβρωση (Genetic erosion)**. Το μέγεθος της γενετικής διάβρωσης στη χώρα είναι αποκαρδιωτικό. Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι μόνο το 1 % των εντόπιων ποικιλιών Σίτου και το 2-3 % των ποικιλιών λαχανικών που υπήρχαν πριν 50 χρόνια στην Ελλάδα έχει διασωθεί υπό καλλιέργεια μέχρι τις μέρες μας. Ένα σημαντικό πάντως κομμάτι αυτού του γενετικού δυναμικού έχει διασωθεί και διατηρείται στην Τράπεζα Γενετικού Υλικού.

Παρόλα αυτά κάποια απώλεια γενετικής ποικιλομορφίας αναμένεται υπό φυσικές συνθήκες, ως αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής και της γενετικής παρέκκλισης. Ωστόσο, αυτές οι απώλειες δεν είναι συνήθως καταστροφικές και ισορροπούνται συχνά από την μετάλλαξη και την ροή των γονιδίων που συνήθως δεν εμφανίζονται στο σύνολο του είδους. Γενικά η απώλεια της γενετικής ποικιλότητας είναι πιο σοβαρή απειλή στα είδη τα οποία ήταν πιο διαδεδομένα και έχασαν τον βιότοπο τους πρόσφατα, από τα είδη τα οποία είναι φυσικά περιορισμένα στον βιότοπό τους. Η γενετική διάβρωση μπορεί να αντιμετωπιστεί σε διάφορα επίπεδα στο φάσμα των δραστηριοτήτων διαχείρισης της. Εκτός από τα προφανή μέτρα αποφυγής σημαντικών απωλειών ή κατακερματισμού των οικοτόπων (στο βαθμό που αναστατώνει τη φυσική ροή γονιδίων μεταξύ των πληθυσμών) ο κίνδυνος της γενετικής διάβρωσης σε ενδημικά είδη φυτών

μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με στοχευμένες τακτικές επαναβλάστησης, ακολουθώντας τις παρακάτω τέσσερις κατευθύνσεις:

1. Συλλέξτε σπόρους ή άλλα υλικά πολλαπλασιασμού (μοσχεύματα, για παράδειγμα) με έναν τέτοιο τρόπο που να αντιπροσωπεύει την γενετική ποικιλομορφία της γεωγραφικής περιοχής.
2. Εξασφαλίστε τις πληροφορίες της γεωγραφικής προέλευσης του φυτού που προμηθεύεστε από το φυτώριο.
3. Να είστε προσεκτικοί όταν φυτεύετε ντόπιες παραδοσιακές ποικιλίες (cultivars) ιθαγενών φυτών.
4. Ενθαρρύνετε και στηρίζετε τις δραστηριότητες των φυτωρίων που σκοπεύουν να μεγιστοποιήσουν το ποσοστό των σπόρων που θα γίνουν υγιή σπορόφυτα.

### 2.4.3 Περιορισμός της γενετικής βάσης

Στην προσπάθειά τους να δημιουργήσουν γρήγορα νέες βελτιωμένες ποικιλίες οι βελτιωτές οδηγήθηκαν στη υπερχρησιμοποίηση ως γονέων πολύ ολίγων εκλεκτών ποικιλιών. Έτσι μικρό μόνο τμήμα από το μεγάλο γονιδιακό εύρος μίας καλλιέργειας συμμετέχει στην γενετική σύσταση των νέων ποικιλιών. Σχεδόν το 40% των ποικιλιών φασολιών με τρυφερό πράσινο σαρκώδη και χωρίς ίνες λοβό έχουν ως βάση τον γονότυπο της ποικιλίας Tendercrop. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την χρησιμοποίηση μίας **Στενής Γενετικής Βάσης ( Narrow genetic base )** και όχι ολόκληρου του γενετικού δυναμικού για την βελτίωση του είδους. Επικίνδυνος περιορισμός της γενετικής βάσης παρατηρήθηκε τα τελευταία 30 χρόνια σε όλες σχεδόν τις σημαντικές καλλιέργειες. Για πολλές από αυτές δεν χρησιμοποιούνται στην βελτίωση περισσότερο από το 5-10% της διαθέσιμης παραλλακτικότητας.

### 2.5 Γενετική ευπάθεια των καλλιεργειών

Η μείωση της γενετικής βάσης των καλλιεργειών, η αυξανόμενη γενετική ομοιομορφία και η καλλιέργεια τεράστιων εκτάσεων με μία μόνο ή πολύ λίγες ποικιλίες οδήγησε σταδιακά στην αύξηση της "**Γενετικής Ευπάθειας**" (**Genetic vulnerability**) των καλλιεργειών στα εξελισσόμενα παθογόνα. Από γενετική άποψη, η ευπάθεια αυτή γίνεται τόσο μεγαλύτερη όσο μειώνεται η γενετική ποικιλότητα. Η τελευταία είναι μέγιστη στους αβελτίωτους πληθυσμούς, πολύ μικρή στις καθαρές σειρές και ελάχιστη στα υβρίδια και τους κλώνους. Έτσι, οι κλώνοι και τα υβρίδια είναι γενετικά οι πιο ευπαθείς κατηγορίες φυτών. Γι αυτό και οι μεγαλύτερες και καταστροφικότερες επιδημίες εμφανίσθηκαν σε τέτοια είδη. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η επιδημία του Περονόσπορου της πατάτας το 1850 στην Ιρλανδία, του ωίδιου, Περονόσπορου και Φυλλοξήρας στην Ευρώπη στο δεύτερο ήμισυ του 19ου αιώνα, του Δορυφόρου της πατάτας και του ιού της Σάρκα στη δεκαετία του 70 στην Ευρώπη, της Πυραλίδας και του Ελμινθοσπόριου του καλαμποκιού στις δεκαετίες του 1930 και 1970 αντίστοιχα στις ΗΠΑ κ.α.

## 2.6 Πολυλειτουργικότητα της Γεωργίας

Είναι μια έννοια που εισήχθηκε πρόσφατα από την Ε.Ε. ως επιχείρημα για την υποστήριξη της κοινοτικής γεωργίας, ιδιαίτερα σε μη προνομιούχες αγροτικές περιοχές. Για πρώτη φορά αναγνωρίστηκε ότι η γεωργία δεν αποτελεί μονοδιάστατη οικονομική δραστηριότητα από την οποία αντλούν το εισόδημά τους και ζουν εκατομμύρια γεωργοί, αλλά ότι παράλληλα εξυπηρετεί και άλλους ευρείς και σημαντικούς πολιτικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς και εθνικούς στόχους. Έγινε ευρύτατα αντιληπτό ότι η γεωργία διασφαλίζει τη γεωγραφική, εθνική και κοινωνική συνοχή μίας χώρας και την κατά το δυνατόν πιο ισόρροπη ανάπτυξή της. Χωρίς την οπτική γωνία της Πολυλειτουργικότητας, οι περισσότερες κοινοτικές χώρες θα κατέληγαν μαθηματικά σε δομές που θα περιλάμβαναν λίγα κέντρα ισχυρής ανταγωνιστικής οικονομικής ανάπτυξης και μεγάλο αριθμό εγκαταλειμμένων μη παραγωγικών περιοχών, όπου θα επικρατούσε ένα μεγάλο οικονομικό, πολιτικό, πολιτιστικό και γεωργικό κενό.

## 2.7 Αίτια μείωσης της βιοποικιλότητας

Η επικράτηση κατά τη μεταπολεμική περίοδο των κανόνων της ελεύθερης δράσης και του ανταγωνισμού σε ολόκληρο σχεδόν τον κόσμο, όχι μόνο στην οικονομία αλλά σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, σε συνδυασμό με την αυξημένη επικοινωνία και αλληλεπίδραση των ανθρώπινων κοινωνιών και την εκπληκτική πρόοδο της επιστήμης και τεχνολογίας, οδήγησαν σταδιακά στην σχεδόν ολοκληρωτική επικράτηση συγκεκριμένων προτύπων που ανταποκρίνονται καλύτερα στις σημερινές οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές συνθήκες. Αρνητική συνέπεια αυτής της εκρηκτικής με τεχνο-οικονομικά κριτήρια προόδου, υπήρξε η εκτόπιση από το προσκήνιο και η βαθμιαία εξαφάνιση πολλών μη άμεσα χρήσιμων και λιγότερο ανταγωνιστικών παραδοσιακών πολιτισμικών, γεωργικών και φυσικών πόρων και γενικά μια σημαντική και ανησυχητική μείωση της ποικιλότητας σε ένα ευρύτατο φάσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας και στο φυσικό και γεωργικό περιβάλλον. Η Γεωργία και το φυσικό περιβάλλον έχασαν πολύ γρήγορα μεγάλο κομμάτι της βιοποικιλότητάς τους. Ειδικά στη Γεωργία, το μεγαλύτερο μέρος του εντόπιου γενετικού υλικού εκτοπίστηκε ταχύτατα από την παραγωγική διαδικασία ως λιγότερο ανταγωνιστικό και σύντομα χάθηκε οριστικά. Μικρό μόνο μέρος του διασώζεται ακόμη σήμερα σε οριακές ορεινές κοινότητες από μικρό αριθμό υπερηλίκων γεωργών που ακόμη καλλιεργούν τις μη ανταγωνιστικές εντόπιες ποικιλίες σε πείσμα των καιρών, θεωρώντας τις κομμάτι της γεωργικής παράδοσης και του γεωργικού πολιτισμού του τόπου τους. Σήμερα όμως ο κίνδυνος έγινε αντιληπτός, όχι μόνο από την επιστημονική κοινότητα, αλλά και από τον απλό πολίτη. Οι Φυτογενετικοί Πόροι και οι Γεωργική Βιοποικιλότητα γενικότερα, παραμελημένα και απειλούμενα στο πρόσφατο παρελθόν με εξαφάνιση, αποκτά στις μέρες μας όλο και μεγαλύτερη στρατηγική αξία, γιατί αποτελεί το θεμέλιο για την Διασφάλιση της Διατροφής των ανθρώπων και των ζώων και την πρώτη ύλη για τη δημιουργία των σύγχρονων ποικιλιών της ανταγωνιστικής γεωργίας του μέλλοντος, με δεδομένες τις επαναστατικές δυνατότητες που δίνει η καλπάζουσα σήμερα γενετική επιστήμη. Πλήθος διεθνών ρυθμίσεων έχουν ήδη θεσπισθεί ή βρίσκονται σήμερα υπό διαπραγμάτευση (Συνθήκη Προστασίας Βιοποικιλότητας, Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου, Διεθνής Δέσμευση του FAO, Παγκόσμιο Πρόγραμμα Δράσης του FAO, Προστασία Δικαιωμάτων των Βελτιωτών,

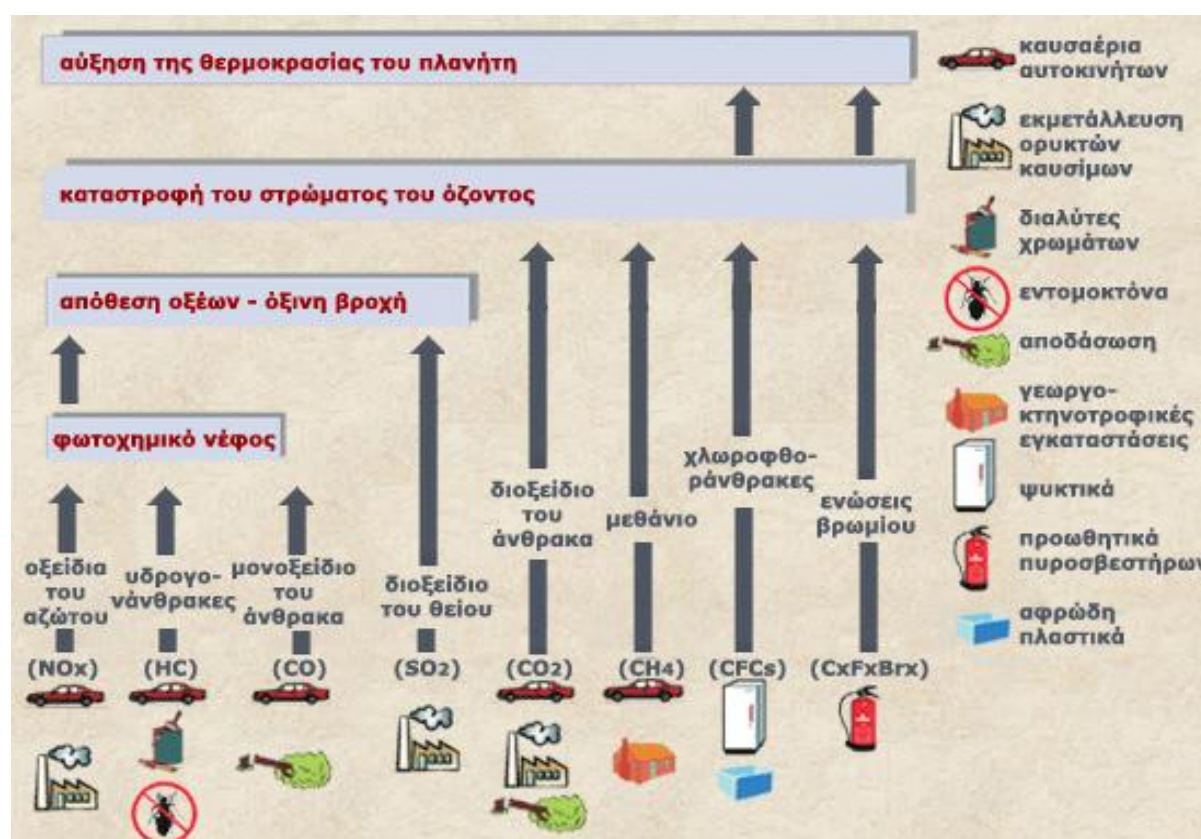
Προστασία Δικαιωμάτων Πνευματικής Ιδιοκτησίας για τις Φυτικές δημιουργίες κ.α.) με σκοπό την προστασία, μελέτη, αξιοποίηση και τον έλεγχο αυτού του στρατηγικού αγαθού. Στα πλαίσια των παραπάνω διεθνών συνθηκών, η χώρα έχει δεσμευθεί να δημιουργήσει την απαραίτητη υποδομή και να εκπονήσει την αναγκαία εθνική στρατηγική για την ανάπτυξη δράσεων προστασίας, μελέτης και αξιοποίησης των φυτογενετικών πόρων και της γενετικής ποικιλότητάς της, και να συμμετάσχει σε διεθνείς δράσεις συνεργασίας σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο. Ανεξάρτητα πάντως από τις διεθνείς υποχρεώσεις, η χώρα έχει κάθε συμφέρον να προστατεύσει και να αξιοποιήσει προς όφελός της το σημαντικό αυτό για τη γεωργική οικονομία και την επιστημονική ανάπτυξη στρατηγικό αγαθό, με το οποίο την προίκισε η φύση και οι γενεές των παραδοσιακών γεωργών που ανέπτυξαν αυτό το γενετικό πλούτο μέσα στους αιώνες και τον διατήρησαν μέχρι τις μέρες μας.

Οι παρακάτω ανθρωπογενείς δραστηριότητες αποτελούν αιτίες μείωσης της βιοποικιλότητας, δρώντας είτε πάνω στα διάφορα οικοσυστήματα είτε απ' ευθείας πάνω σε κάποια είδη:

**Υπερθέρωση και εμπόριο άγριων ειδών.** Με βάση υπολογισμούς από τη Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο Κινδυνευόντων Ειδών Άγριας Χλωρίδας και Πανίδας (CITES) κάθε χρόνο εμπορεύονται πάνω από 40.000 πρωτεύοντα, 1 εκατομμύριο ορχιδέες, 3 εκατομμύρια πτηνά, 10 εκατομμύρια δέρματα ερπετών, 15 εκατομμύρια γούνες και 350 εκατομμύρια τροπικά ψάρια.

**Πόλεμοι και στρατιωτικές δραστηριότητες.** Οι συνέπειες στην περίπτωση αυτή, άμεσες ή έμμεσες, μπορεί να είναι καταστροφικές: μερική ή ολοκληρωτική καταστροφή οικοσυστημάτων από βομβαρδισμούς, συμπίεση ανθρώπινων πληθυσμών σε περιορισμένες εκτάσεις με τις συνέπειες της στις περιοχές αυτές, μετανάστευση και δημιουργία νέων οικισμών μέσα σε φυσικές περιοχές, χρησιμοποίηση πυρηνικών ή χημικών όπλων με τα επακόλουθα τους, δημιουργία στρατοπέδων και γενικότερα στρατιωτικών έργων, στρατιωτικές ασκήσεις μέσα σε φυσικές περιοχές κ.α.

**Χημική ρύπανση και μόλυνση του περιβάλλοντος.** Τα χημικά απόβλητα των αστικών και βιομηχανικών κέντρων καθώς και η μη ορθολογική χρήση συνθετικών εντομοκτόνων και φυτικών λιπασμάτων ευθύνονται, σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, για την καταστροφή φυσικών οικοσυστημάτων και την εξαφάνιση ορισμένων ειδών. Ρύπανση παρατηρείται όταν μεταβάλλεται ποιοτικά ή ποσοτικά η χημική σύσταση των βασικών στοιχείων του περιβάλλοντος, του αέρα, του νερού και του εδάφους. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του νερού και του εδάφους προκαλεί "εντάσεις" στα οικοσυστήματα και μειώνει το μέγεθος των πιο ευαίσθητων στις συγκεκριμένες συνθήκες πληθυσμών. Η ατμοσφαιρική ρύπανση ευθύνεται για τον περιορισμό πολλών δασικών εκτάσεων στην Ευρώπη και στην Αμερική. Παράλληλα, ο εμπλουτισμός των επιφανειακών και υπόγειων νερών με ακατέργαστα απόβλητα, αστικά και βιομηχανικά, καθώς και με εντομοκτόνα, λιπάσματα και άλλες τοξικές ουσίες επιφέρει μεταξύ άλλων (ευτροφισμός επιφανειακών νερών, βιοσυσσώρευση τοξικών ουσιών κ.ά.) τροποποίηση του pH τους, δυσχεραίνοντας την επιβίωση των ευαίσθητων σε αλλαγές του pH ειδών.



(Εικόνα) Οι κυριότερες από τις πηγές παραγωγής αερίων που ευθύνονται για την ατμοσφαιρική ρύπανση.

**Καταστροφή και διακοπή της συνέχειας των οικοσυστημάτων.** Η καταστροφή - αλλοίωση των οικοσυστημάτων αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες που απειλούν τη βιοποικιλότητα. Κάθε χρόνο σημαντικές δασικές και καλλιεργήσιμες εκτάσεις χάνονται λόγω υπερεκμετάλλευσης των αγαθών που προσφέρουν ή/και επέκτασης των αστικών κέντρων. Ο άνθρωπος έχει μετατρέψει το ένα τέταρτο περίπου των χερσαίων εκτάσεων σε καλλιέργειες και το 1-2% σε αστικά κέντρα. Είναι προφανές ότι τα οικοσυστήματα που κυρίως εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος, με αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις τη σταδιακή υποβάθμισή τους, είναι αυτά με τις ευνοϊκότερες κλιματικές συνθήκες, το γονιμότερο έδαφος και τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα. Η δημιουργία αστικού περιβάλλοντος στις ακτές, η αποξήρανση των υγρότοπων με σκοπό τη γεωργική τους εκμετάλλευση, η υπεραλιεία και η άντληση πετρελαίου από τη θάλασσα (με τους κινδύνους που αυτή εγκυμονεί: "μαύρες παλίρροιες") καταστρέφουν τις υδάτινες διαπλάσεις, εξαφανίζουν διάφορα είδη αλιευμάτων ή ρυπαίνουν τα θαλάσσια οικοσυστήματα καθιστώντας τα μη βιώσιμα. Στην Ελλάδα κατά τις τελευταίες δύο γενιές, λόγω ανάγκης για επέκταση της διαθέσιμης καλλιεργήσιμης γης και για απαλλαγή από φορείς της ελονοσίας, έχουν αποξηρανθεί τα δύο τρίτα των υγροτοπικών εκτάσεων. Πολλά από τα παραπάνω φαινόμενα οφείλονται στη συνεχή αύξηση των ανθρώπινων πληθυσμών. Η επέκταση, για παράδειγμα, των πόλεων ευθύνεται για την καταστροφή του περιαστικού δάσους. Στις αναπτυγμένες χώρες η ανάπτυξη της ιατρικής και η βελτίωση των μέσων περίθαλψης αυξάνουν το μέσο όρο ζωής και μειώνουν τα ποσοστά της παιδικής θνησιμότητας. Η συνεχής αριθμητική αύξηση πολλών ανθρώπινων πληθυσμών και η ανύψωση του βιοτικού επιπέδου μερικών από αυτών επιφέρει ανάλογη αύξηση των κάθε είδους αναγκών τους (εικ. 1). Η προσπάθεια κάλυψης των παραπάνω αναγκών σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και την πολιτική στάση ορισμένων κρατών έχουν επιταχύνει τα τελευταία χρόνια το ρυθμό καταστροφής των φυσικών οικοσυστημάτων. Παράλληλα με την καταστροφή των οικοσυστημάτων, η δημιουργία ασυνέχειας εντός των ορίων τους αποτελεί

επίσης σοβαρή απειλή για τη βιοποικιλότητά τους. Τα ασυνεχή οικοσυστήματα προκύπτουν από τη "διαίρεση" τους σε μικρότερες ενότητες, συχνά απομονωμένες η μία από την άλλη. Για παράδειγμα, με τη μετατροπή περιοχών ενός δάσους σε καλλιέργειες, το ενιαίο δασικό οικοσύστημα του παρελθόντος χάνει τη συνέχειά του. Σε πολλές περιπτώσεις, οι παραπάνω μορφές ασυνέχειας προκαλούν απομονώσεις πληθυσμών (φυτικών ή ζωικών), αλλαγές στο μικροκλίμα της περιοχής ή ακόμα και εξαφάνιση ειδών. Σε καλλιέργειες σιταριού, καλαμποκιού κ.ά. εφαρμόζονται πρακτικές απομάκρυνσης μεγάλης ποικιλίας φυτών (ζιζανίων) με αποτέλεσμα να αφαιρούνται μαζί με τα φυτά αυτά και μικροί πληθυσμοί ζώων. Η ανθρωπογενής αυτή παρέμβαση, ενώ βελτιώνει μεσοπρόθεσμα την αποδοτικότητα της καλλιεργούμενης έκτασης, ελαττώνει τη βιοποικιλότητά της. Συχνά, αν και όχι σε όλες τις περιπτώσεις, οι βιοκοινότητες με μικρή ποικιλότητα παρουσιάζουν ανεπαρκή ανθεκτικότητα σε διαταραχές. Παράδειγμα μικρής ποικιλότητας αποτελούν οι μονοκαλλιέργειες της σύγχρονης γεωργίας, που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε κλιματικές αλλαγές, σε φυσικές μεταβολές του εδάφους και σε ανάπτυξη ασθeneιών.

Η υπερβόσκηση επίσης αποτελεί παράγοντα που απειλεί τη βιοποικιλότητα μιας περιοχής. Με την υπερβόσκηση τα μόνα φυτά που παραμένουν στο οικοσύστημα είναι αυτά που δεν τρώγονται και τα οποία αυξάνονται σε βάρος των φυτών που τρώγονται. Αποτέλεσμα είναι η υποβάθμιση της βλάστησης της περιοχής - μείωση της τοπικής βιοποικιλότητας. Στη χώρα μας, για παράδειγμα, μικρή ποικιλότητα βλάστησης έχουν περιοχές που υπερβόσκονται στην Κρήτη, στην Εύβοια, στην ορεινή Θεσσαλία και στη Μακεδονία με αποτέλεσμα η βλάστηση τους να αποτελείται από λίγα μόνο είδη. Ωστόσο η αλλοίωση των φυσικών οικοσυστημάτων και η οικολογική διαταραχή που αυτή συνεπάγεται δεν ευθύνεται μόνο για την εξαφάνιση ειδών αλλά θέτει επίσης σε κίνδυνο τη ζωή των κατοίκων της περιοχής εξαιτίας φυσικών καταστροφών που προκαλούνται (πλημμύρες, ξηρασία, πυρκαγιές).

**Τεχνητή ή τυχαία εισαγωγή ειδών σε οικοσυστήματα.** Στην προσπάθεια διατήρησης και εμπλουτισμού της υπάρχουσας βιοποικιλότητας μιας περιοχής, η αλόγιστη εισαγωγή σε αυτήν ξενικών ειδών κρίνεται τις περισσότερες φορές ακατάλληλη. Τα εισαγόμενα είδη συχνά ανταγωνίζονται τα ενδημικά ή, αν πρόκειται για άτομα του ίδιου είδους, διασταυρώνονται με αυτά και η ανάμιξη αυτή του γενετικού τους υλικού τροποποιεί τις συχνότητες των γονιδιακών αλληλομόρφων του πληθυσμού. Σε κάθε φυσική βιοκοινότητα η υπέρμετρη αύξηση ενός πληθυσμού εμποδίζεται από τη δράση περιοριστικών παραγόντων ποικίλης φύσης. Όταν οι περιοριστικοί αυτοί μηχανισμοί απουσιάζουν η ισορροπία του οικοσυστήματος διαταράσσεται άμεσα με πιθανό αποτέλεσμα την κατακυρίευση περιοχών από συγκεκριμένα είδη και την εξαφάνιση άλλων. Η εισαγωγή δηλαδή ειδών σε περιοχές όπου απουσιάζουν οι παράγοντες περιορισμού της πληθυσμιακής τους αύξησης προκαλεί τις περισσότερες φορές μείωση στη βιοποικιλότητα της συγκεκριμένης περιοχής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα για τη χώρα μας αποτελεί η χρησιμοποίηση της φραγκοσυκιάς για φράχτες. Η φραγκοσυκιά αναπτύσσεται στο Μεξικό και η πληθυσμιακή της αύξηση περιορίζεται από ένα μικρό έντομο που ζει εκεί. Στην Ελλάδα το έντομο αυτό δεν υπάρχει και έτσι, στις περιοχές όπου η φραγκοσυκιά χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία

φραχτών, αναπτύχθηκε τόσο που εξαφάνισε τα τοπικά φυτικά είδη. Τέλος, σκόπιμη είναι η αναφορά στις περιπτώσεις όπου η εισαγωγή ειδών σε μια περιοχή συμβαίνει τυχαία (τυχαία μεταφορά φυτικών σπόρων, αβγών εντόμων, μικροβίων κ.ά. μέσω σκόπιμης μεταφοράς άλλων έμβιων και άβιων στοιχείων). Και στις παραπάνω περιπτώσεις η εισαγωγή ειδών μπορεί να ανατρέψει την ισορροπία της βιοκοινότητας.

**Κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο της ανύψωσης της θερμοκρασίας του πλανήτη.** Σύμφωνα με προβλέψεις ειδικών, στα επόμενα 50-100 χρόνια η θερμοκρασία του πλανήτη μας θα αυξηθεί σημαντικά (φαινόμενο θερμοκηπίου - εικ. 1, 2). Μια θερμοκρασιακή αύξηση της τάξης των 2 βαθμών C θεωρείται πολύ μεγάλη σε σχέση με τις φυσιολογικές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του πλανήτη στο πέρασμα του χρόνου και θα είναι η μεγαλύτερη των τελευταίων 100.000 χρόνων. Αύξηση της θερμοκρασίας καθώς και η προβλεπόμενη ανύψωση της στάθμης των επιφανειακών νερών (λόγω τήξης των πάγων) πιθανότατα να προκαλέσουν την εξαφάνιση των ειδών που δε θα προλάβουν να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες και θα μειώσουν σημαντικά την αποδοτικότητα των καλλιεργειών. Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η διατήρηση της υπάρχουσας βιοποικιλότητας κρίνεται αναγκαία έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η επιβίωση ειδών ή/και η δημιουργία νέων προσαρμοσμένων στο μελλοντικό κλιματικό καθεστώς, δυνητικά εκμεταλλεύσιμων (π.χ. για καλλιέργεια) από τον άνθρωπο. Κλιματικές αλλαγές μπορεί να προκαλέσουν τροποποιήσεις στη σύνθεση των βιοκοινοτήτων αφού πιθανές μεταναστεύσεις ειδών και η εξαφάνιση άλλων θα φέρει σε επαφή γεωγραφικά απομακρυσμένους πληθυσμούς του ίδιου ή διαφορετικών ειδών και θα απλουστεύσει, θα μειώσει δηλαδή τη γενετική ποικιλότητα ειδών και τον αριθμό των ειδών σε κάποιες βιοκοινότητες. Οι νέες αυτές ενδοειδικές και διαειδικές σχέσεις που θα αναπτυχθούν μπορεί να επιφέρουν εντάσεις (stress) που θα οδηγήσουν κάποιους πληθυσμούς ή και είδη σε εξαφάνιση.

Οι παραπάνω αιτίες μείωσης της βιοποικιλότητας είναι δυνατόν να λειτουργούν είτε ξεχωριστά είτε ταυτόχρονα και συνεργιστικά.

## 2.8 Η ταχύτητα εξαφάνισης των ειδών

Η εξαφάνιση ενός είδους αποτελεί φυσική κατάληξη. Φαίνεται μάλιστα ότι μέσα στο γεωλογικό χρόνο υπήρξαν εξαφανίσεις ειδών με σημαντικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα. Με αυτό το σκεπτικό δεν θα έπρεπε να ανησυχούμε ιδιαίτερα για τις εξαφανίσεις ειδών που παρατηρούνται στις μέρες μας. Συγκρίνοντας όμως το τάχος εξαφάνισης ειδών μέσα στο γεωλογικό χρόνο (το οποίο προσδιορίζεται από στοιχεία που προκύπτουν από τα απολιθώματα) με το σημερινό τάχος εξαφάνισης διαπιστώνουμε ότι το δεύτερο είναι πολλαπλάσιο του πρώτου (μέχρι και 1000 φορές μεγαλύτερο). Αναντικατάστατα γονίδια, είδη και ολόκληρα οικοσυστήματα εξαφανίζονται με πρωτοφανές τάχος για την ανθρώπινη ιστορία. Πρόσφατες εκτιμήσεις αναφέρουν ότι εάν εξακολουθήσουν να υφίστανται οι τρέχουσες τάσεις εξαφάνισης ειδών, μέχρι το 2010 θα εξαφανιστούν 15-20% από τα υπολογιζόμενα 10-30 εκατομμύρια ζωικών και φυτικών ειδών που υπήρχαν κατά το 1980 στον πλανήτη, ενώ πολύ περισσότερα είδη θα χαθούν κατά τις πρώτες δεκαετίες του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Η κατάσταση ίσως να είναι ακόμα χειρότερη αν ληφθεί υπόψη ότι η

ταχύτητα εξαφάνισης ολοένα αυξάνεται. Η ταχύτητα εξαφάνισης παρουσιάζετε ιδιαίτερα στα νησιά όπου υπάρχει αυξημένος αριθμός ενδημικών ειδών. Υπολογίζεται για παράδειγμα ότι το 90% από τα ενδημικά φυτικά είδη των νησιών των ωκεανών απειλούνται με εξαφάνιση. Τα ενδημικά είδη των νησιών έχουν συχνά περιορισμένη εξάπλωση σε περιοχές όπου επικρατούν ειδικές συνθήκες. Κάτω από αυτές τις συνθήκες έχουν εξελιχθεί και σ' αυτές είναι προσαρμοσμένα. Επομένως η διατάραξη των περιοχών αυτών θέτει σε κίνδυνο την επιβίωση και διαίωνιση τους. Ειδικότερα όσον αφορά τα φυτά, υπολογισμοί της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων (IUCN) και του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση(WWF) αναφέρουν ότι 60.000 ανώτερα φυτά (δηλαδή περίπου ένα στα τέσσερα) είναι πιθανόν ότι μέχρι τα μέσα του 21<sup>ου</sup> αιώνα ή και νωρίτερα, θα διατρέχουν άμεσο κίνδυνο εξαφάνισης ή σοβαρής γενετικής διάβρωσης. Μέχρι το 1989 είχαν καταγραφεί από το Παγκόσμιο Κέντρο Παρακολούθησης της Διατήρησης(WCMC) 20.000 απειλούμενα φυτικά είδη. Θεωρείται όμως βέβαιο ότι απειλούνται και πολλά άλλα, που προέρχονται κυρίως από τις τροπικές περιοχές. Για τα είδη αυτά υπάρχει σοβαρή έλλειψη πληροφοριών, ενώ είναι βέβαιο ότι αρκετά εξαφανίζονται πριν καν ανακαλυφθούν. Σήμερα οι ρυθμοί εξαφάνισης των ειδών είναι εξαιρετικά υψηλοί: εκατοντάπλασιοι έως χιλιαπάσιοι των φυσικών ρυθμών. Στην ΕΕ μόλις το 17% των ειδών και ενδιαιτημάτων και το 11% των οικοσυστημάτων που προστατεύονται βάσει της ευρωπαϊκής νομοθεσίας βρίσκονται σε ικανοποιητική κατάσταση. Αυτό σημαίνει ότι στο μεγαλύτερο μέρος τους είτε διατρέχουν κίνδυνο, κυρίως εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας, είτε υποβαθμίζονται. Για παράδειγμα, το ένα τέταρτο των ζωικών ειδών απειλούνται με εξαφάνιση, όπως η μεσογειακή φώκια *Monachus Monachus*, ο ιβηρικός λύγκας και ο βάτραχος της Καρπάθου. Η συρρίκνωση της βιοποικιλότητας είναι μια τεράστια απώλεια διότι συνεπάγεται καταστροφές στα φυσικά συστήματα από τα οποία εξαρτώνται οι κοινωνίες και οι οικονομίες μας. Μαζί με την κλιματική αλλαγή, αποτελεί τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική πρόκληση του πλανήτη μας. Η προσέγγιση που ακολούθησε η ΕΕ την προηγούμενη δεκαετία για να αντιμετωπίσει τη βιοποικιλότητα ήταν υπερβολικά γενική και όχι ιδιαίτερα αποτελεσματική. Δεν κατάφερε να επιτύχει τον κοινό στόχο της ΕΕ για ανάσχεση της περαιτέρω απώλειας. Η νέα στρατηγική, με ορίζοντα το 2020, επικεντρώνεται σε 6 συγκεκριμένους στόχους προτεραιότητας και σε συνοδευτικά μέτρα. Σκοπός της είναι:

1. η αυστηροποίηση της νομοθεσίας της ΕΕ για την προστασία των πτηνών και των ενδιαιτημάτων,
2. η διαφύλαξη και βελτίωση των οικοσυστημάτων μέσω της αποκατάστασης του 15% τουλάχιστον των περιοχών που έχουν υποστεί απώλειες,
3. η βελτίωση της βιοποικιλότητας με τη βοήθεια της γεωργίας και της δασοκομίας,
4. η βιώσιμη εκμετάλλευση των αλιευτικών πόρων μέσω της μείωσης των αλιευμάτων σε επιστημονικώς αποδεκτά όρια έως το 2015 (σήμερα το 88% των ιχθυαποθεμάτων υφίστανται υπερεκμετάλλευση ή έχουν μειωθεί σημαντικά),
5. η καταπολέμηση των χωροκατακτητικών ξένων ειδών που απειλούν σήμερα το 22% των αυτόχθονων ειδών της ΕΕ,
6. η μεγαλύτερη συμβολή της ΕΕ στην πρόληψη της απώλειας της παγκόσμιας βιοποικιλότητας.



Η στρατηγική αυτή συνάδει με τις διεθνείς δεσμεύσεις της ΕΕ στο πλαίσιο της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για τη βιοποικιλότητα, η οποία περιλαμβάνει μια σειρά παγκόσμιων στόχων για το 2020. Η στρατηγική προσβλέπει επίσης στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας για αποτελεσματική χρήση των πόρων στην Ευρώπη. Η προσέγγιση σε επίπεδο ΕΕ είναι απαραίτητη για να μπορέσουν οι κυβερνήσεις των κρατών μελών να συντονίσουν τις ενέργειές τους για την αντιμετώπιση του κοινού αυτού προβλήματος. Βασίζεται δε στα επιτεύγματα του δικτύου Natura 2000 <sup>en</sup> το οποίο περιλαμβάνει 25.000 προστατευόμενες περιοχές που καλύπτουν το 18% της ΕΕ. Επόμενο βήμα είναι η υποβολή της πρότασης στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και τις κυβερνήσεις των κρατών μελών προς συζήτηση και έγκριση.

# Στρατηγικές Διατήρησης Παραδοσιακών Ποικιλιών

## 3.1 Προστασία, διατήρηση γενετικού υλικού

Το γενετικό υλικό μπορεί να διατηρηθεί και προστατευθεί με 2 κύριους τρόπους, την διατήρηση Εκτός Τόπου ή εκτός του φυσικού περιβάλλοντος (Ex Situ) και την διατήρηση Επί Τόπου ή στο φυσικό περιβάλλον (In Situ). Παρακλάδι της Επί Τόπου διατήρησης αποτελεί η Διατήρηση στον Αγρό ή γενικότερα υπό καλλιέργεια (On Farm conservation) που εφαρμόζεται για την προστασία των παραδοσιακών πληθυσμών και ποικιλιών.

## 3.2 Εκτός Τόπου διατήρηση (Ex situ conservation)

Είναι ο πιο διαδεδομένος και ο πιο εύκολος σχετικά τρόπος διατήρησης. Χρησιμοποιείται συνήθως για την διατήρηση σπόρων σε ειδικές αποθήκες-ψυγεία με συνθήκες που επιβραδύνουν το γήρας τους. Σε μικρότερη κλίμακα χρησιμοποιείται για την διατήρηση ιστών κλωνικά πολλαπλασιαζόμενων ειδών (δενδρώδεις καλλιέργειες, πατάτα κλπ.) με την χρήση υγρού Αζώτου ή διαλυμάτων ελάχιστης αύξησης ή περιέχοντα επιβραδυντήρες αύξησης σε συνθήκες In Vitro. Κλωνικό υλικό διατηρείται επίσης υπό μορφή Φυτειών - Συλλογών υπαίθρου σε ειδικά Ινστιτούτα (Συλλογές Οπωροφόρων, αμπέλου, ελιάς κλπ.). Σε τέτοιες φυτείες μπορεί να διατηρηθούν επίσης και είδη που διατρέχουν κινδύνους στο φυσικό περιβάλλον, λόγω μικρών επισφαλών πληθυσμών, αλλαγών χρήσεων γης κλπ. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι διάφορες συλλογές αρωματικών, φαρμακευτικών και καλλωπιστικών φυτών και άλλων αυτοφυών ειδών που διατηρούνται σε διάφορα ιδρύματα της χώρας.

### α) Διατήρηση σπόρων

Η διατήρηση των σπόρων στηρίζεται στην από αιώνων εμπειρική παρατήρηση, που επαληθεύθηκε μεταγενέστερα και με πειραματισμό, ότι η διάρκεια ζωής των σπόρων αυξάνεται όσο μειώνεται η υγρασία τους και όσο μειώνεται η θερμοκρασία του χώρου όπου αυτοί διατηρούνται. Οι σπόροι που η βιωσιμότητά τους επιμηκύνεται με την μείωση της υγρασίας τους και της θερμοκρασίας διατήρησης χαρακτηρίζονται ως Ορθόδοξοι (Orthodox). Αντίθετα σπόροι που δεν έχουν αυτή την συμπεριφορά ονομάζονται Μη Ορθόδοξοι ή Δύστροποι (Recalcitrant).

Πρακτικά στις τράπεζες γενετικού υλικού διατηρούνται σήμερα μόνο ορθόδοξοι σπόροι. Η διατήρησή τους στηρίζεται στην διαπίστωση ότι η βιωσιμότητά τους διατηρείται τόσο περισσότερο, όσο χαμηλότερη είναι η υγρασία τους και όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία του χώρου αποθήκευσης. Ειδικότερα έχει βρεθεί (κανόνες του Harrington, 1975) ότι:

- Όταν η υγρασία του σπόρου μειώνεται κατά 1% η διάρκεια της ζωής του διπλασιάζεται.
- Όταν η θερμοκρασία του χώρου αποθήκευσης μειωθεί κατά 5 βαθμούς Κελσίου, η διάρκεια της ζωής τους επίσης διπλασιάζεται.
- Η επίδραση της υγρασίας και της θερμοκρασίας είναι ανεξάρτητη και αθροιστική.

Πρόσφατες εργασίες έδειξαν ότι η βιωσιμότητα των σπόρων επιμηκύνεται σε πολλά είδη και με Υπερξήρανση (Ultra drying) σε επίπεδα 1,5-3% χωρίς οι τελευταίοι να κινδυνεύουν από νέκρωση. Η υπερξήρανση μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του κόστους γιατί μπορεί να επιτρέψει την ασφαλή διατήρηση ακόμη και σε κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας, καθιστώντας περιττή την δαπανηρή χρησιμοποίηση των αποθηκών- ψυγείων.

### β) Συλλογές - Φυτείες

Το γενετικό υλικό των κλωνικά αναπαραγόμενων ειδών διατηρείται κατ' ανάγκη σε φυτείες υπαίθρου αφού δεν έχουν ακόμη βελτιωθεί στο βαθμό που πρέπει οι άλλες εναλλακτικές μέθοδοι διατήρησης τέτοιου υλικού. Το γενετικό υλικό των πυρηνόκαρπων (*Prunus spp*) που συλλέχθηκε με χρηματοδότηση του FAO το 1984-86 από μεγάλο μέρος της ελληνικής επικράτειας (176 κλώνοι) διατηρείται σε φυτεία στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων της Νάουσας, όπου και αξιολογείται.

Το γενετικό υλικό της αμπέλου που συλλέχθηκε κατά τα έτη 1982-86 (567 κλώνοι) από ολόκληρο τον Ελλαδικό χώρο διατηρείται σε φυτεία στο Ινστιτούτο Αμπέλου Αθηνών. Εφεδρική συλλογή από 285 κλώνους εγκαταστάθηκε σε φυτεία του Κ.Γ.Ε. Μακεδονίας -Θράκης το 1987. Μικρότερες συλλογές δενδρωδών καλλιεργειών διατηρούνται σε διάφορα ερευνητικά ιδρύματα της χώρας. Συλλογή υπαίθρου με ιθαγενή αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά διατηρείται επίσης στο τμήμα Αρωματικών κα Φαρμακευτικών Φυτών του Κ.Γ.Ε.Μ.Θ. Από τα λαχανικά, σε φυτείες υπαίθρου της ΤΓΥ διατηρείται γενετικό υλικό του *Allium sativum* (πράσου) που δεν σποροποιεί υπό τις συνθήκες της εύκρατης ζώνης, ενώ γενετικό υλικό πατάτας διατηρείται σε φυτεία του τμήματος Λαχανοκομίας του Κ.Γ.Ε.Μ.Θ. και με μορφή μικροκονδύλων. Μικρότερες φυτείες εργασίας υπάρχουν σε διάφορα ερευνητικά ιδρύματα της χώρας. Οι φυτείες υπαίθρου παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι, σε αντίθεση με την διατήρηση σπόρων, επιτρέπουν την εξέλιξη του διατηρούμενου είδους, και το μειονέκτημα ότι η εξέλιξη αυτή γίνεται υπό την επίδραση των συνθηκών της περιοχής όπου διατηρείται η συλλογή, οπότε ο πληθυσμός υπόκειται σε γενετική αλλοίωση (απόκλιση ή εκτροπή) και μετά από λίγα χρόνια δεν θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει πιστά τις γονιδιακές συχνότητες του αρχικού πληθυσμού από τον οποίο προήλθε το δείγμα. Η ΤΓΥ στη διαδρομή των 20 ετών από την ίδρυσή της συγκέντρωσε με σειρά εξερευνητικών αποστολών και διατηρεί στις εγκαταστάσεις της ή σε φυτείες υπαίθρου αρμόδιων ιδρυμάτων 7.220 δείγματα σπόρων ή κλωνικού πολλαπλασιαστικού υλικού. Το υλικό αυτό ανήκει σε 66 γένη ή 169 είδη καλλιεργούμενων φυτών ή άγριων συγγενών ειδών.

### 3.3 Επί τόπου ( In situ ) διατήρηση

Η επί τόπου (In situ) διατήρηση αποτελεί μια πιο σύνθετη και απαιτητική μορφή προστασίας που αφορά κυρίως το γενετικό υλικό των άγριων συγγενών ειδών. Προϋποθέτει μεταξύ άλλων την επισήμανση περιοχών με υψηλό πλούτο ειδών, την ύπαρξη ειλικρινούς ενδιαφέροντος από τις τοπικές κοινωνίες, την θέσπιση νομοθεσίας, την δημιουργία οργάνων υλοποίησης και ελέγχου και την εξεύρεση πόρων για την υλοποίηση της προστασίας σε εθνικό επίπεδο. Το βασικό νομικό πλαίσιο έχει δημιουργηθεί με το Π.Δ. 80/1990 αλλά η ενεργοποίηση του έχει καθυστερήσει. Η Τ. Γ. Υ έχει ήδη επισημάνει περιοχές με ιδιαίτερο γενετικό πλούτο ειδών και έχει εισηγηθεί για τον χαρακτηρισμό τους ως προστατευόμενων ζωνών, στα πλαίσια των διατάξεων του ανωτέρω Προεδρικού Διατάγματος «περί προστασίας των Φυτογενετικών Πόρων της χώρας» του οποίου υπήρξε εισηγητής. Παράλληλα, και μέχρι να επιλυθούν τα συναφή θεσμικά, διοικητικά και οικονομικά προβλήματα έχει προταθεί η αξιοποίηση των ήδη προστατευόμενων μέσω άλλων προγραμμάτων περιοχών της χώρας ( εθνικών δρυμών, μνημείων της φύσεως, αρχαιολογικών χώρων, διαφόρων βιοτόπων κλπ. ) με απογραφή του γενετικού υλικού που αυτοφύεται σε αυτές και με λήψη μέτρων προστασίας και επιστημονικής του παρακολούθησης μέσα σ' αυτούς τους χώρους.

### 3.4 Διατήρηση στον Αγρό (On Farm )

Δηλαδή υπό συνθήκες καλλιέργειας ή εκτροφής. Έχουν επισημανθεί περιοχές όπου ακόμη διασώζεται η παραδοσιακή γεωργία και στις οποίες υπάρχει επείγουσα ανάγκη εφαρμογής μέτρων προστασίας της. Με τον τρόπο αυτό θα προστατευθούν και θα επιβιώσουν οι εντόπιοι πληθυσμοί και ποικιλίες δυναμικά στην καλλιέργεια και όχι μόνο σαν μουσειακός σπόρος στα ψυγεία της ΤΓΥ. Βασικό πλαίσιο για αυτή τη μορφή προστασίας αποτελεί ο κανονισμός αριθμ. 2078/92 της Ευρωπαϊκής Ένωσης που εκδόθηκε στα πλαίσια της αναθεωρημένης Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) και επιτρέπει την παροχή ενισχύσεων στους γεωργούς που καλλιεργούν εντόπιες παραδοσιακές ποικιλίες ή εκτρέφουν ζώα τοπικής ράτσας που

κινδυνεύουν από εξαφάνιση, ώστε να προστατευθεί η βιοποικιλότητα στον Ευρωπαϊκό χώρο. Η χώρα έχει ήδη συντάξει εθνικό πρόγραμμα ενίσχυσης τέτοιων δραστηριοτήτων και το έχει υποβάλει για έγκριση και χρηματοδότηση στην Ε.Ε. Ο κανονισμός αυτός έχει σήμερα αντικατασταθεί με ένα πιο διευρυμένο και βελτιωμένο πλαίσιο δράσεων και ενισχύσεων, τον Κανονισμό 1257/99. Έμμεση προστασία των παραδοσιακών ποικιλιών στον αγρό μπορεί να επιτευχθεί και μέσα από προγράμματα ολοκληρωμένης ή οικολογικής γεωργίας, δεδομένου ότι οι παραδοσιακές ποικιλίες είναι άριστα προσαρμοσμένες στη γεωργία των χαμηλών απαιτήσεων (low input agriculture) και έχουν συνήθως γενικευμένη γενετική αντοχή σε πολλά παθογόνα ώστε να αποτελούν άριστο γενετικό υλικό για τέτοια προγράμματα.

Πέρα από την βασική αυτή κατεύθυνση, υπάρχει επίσης μια πρόσφατη τάση για την επιλογή και δημιουργία ποικιλιών από αυτό το υλικό που θα είναι κατάλληλες για περιβαλλοντικά φιλική γεωργία (μεγαλύτερη φυσική αντοχή σε ασθένειες, λιγότερες απαιτήσεις σε εισροές, καλύτερη ποιότητα κλπ.) που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για οικολογικές καλλιέργειες.

### 3.5 Συλλογή ντόπιων ποικιλιών

*Από το την Ιταλική οργάνωση «κοινοτική τράπεζα σπόρων, για τη στρατηγική διατήρησης των ντόπιων ποικιλιών» και το Καναδικό πρόγραμμα ντόπιων ποικιλιών «πώς να διατηρήσεις τους δικούς σου σπόρους».*

#### **Προσδιορισμός των προτεραιοτήτων για την συλλογή:**

Δεν μπορούμε ούτε χρειάζεται να συλλέγουμε οτιδήποτε. Αρχίστε να συλλέγετε τα φυτά που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν και τα πιο σημαντικά για τον ντόπιο πληθυσμό.

Αυτό σημαίνει, όχι μόνο τα καλλιεργούμενα φυτά. Συμπεριλάβετε και τα σημαντικά άγρια φυτά που χρησιμοποιούμε για τροφή, για ίνες ή για φάρμακα ή που έχουν κάποια άλλη αξία-ακόμη και τα αυτοφυή απ' τα οποία προέρχονται οι ντόπιες καλλιέργειες. Ότι αφορά τη συλλογή σπόρων από τα δικά μας φρούτα και λαχανικά και τη φύλαξή τους ως την εποχή της σποράς είναι μια σημαντική εργασία, γιατί δίνει αίσθημα αυτάρκειας και συνέχειας. Αποταμιεύοντας σωστά σπόρους που χρειαζόμαστε σημαίνει ότι ανεξαρτητοποιούμαστε από τις εταιρείες που τους εμπορεύονται και φυσικά εξοικονομούμε χρήματα. Επίσης σαν καλλιεργητές μπορούμε μ' αυτόν τον τρόπο, να αναπτύξουμε είδη που προσαρμόζονται καλύτερα στις δικές μας ιδιαίτερες καλλιεργητικές συνθήκες αλλά και να βοηθήσουμε στη διατήρηση ντόπιων ποικιλιών που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν. Φυσικά, αποταμίευση σπόρων από τέτοιες ποικιλίες προϋποθέτει την σωστή εφαρμογή όλων των τεχνικών εκείνων που διασφαλίζουν την καθαρότητα μιας ποικιλίας. Η φύλαξη σπόρων είναι σχετικά μια εύκολη δουλειά αλλά χρειάζονται και κάποιες στοιχειώδεις γνώσεις για να γίνει σωστά.

#### 1. Να σωθεί το σπάνιο και μοναδικό.

Να συλλέγετε κάθε ζωντανό φυτό, σπόρο, ρίζα ή τμήματα φυτού καλλιεργούμενων ποικιλιών που οι ντόπιοι αγρότες και ανθοκόμοι θεωρούν σπάνιο ή μοναδικό στην περιοχή. Αν καλλιεργείται από λίγα μόνο άτομα είναι σπάνιο.

#### 2. Σώστε το χωρίς να δίνετε σημασία στην γενεαλογία του.

Δεν σημαίνει ότι οφείλετε να διασώσετε και οποιοδήποτε φυτό έχει ηλικία 10.000 ετών ή που είναι πιστοποιημένη η παρουσία όλων των γενών και διασταυρώσεων του στην περιοχή. Αν υπάρχει κάποια προτεραιότητα στην επιχείρηση διάσωσης αυτή θα πρέπει να αφορά κάποιο σπάνιο ή μοναδικό είδος για τους ντόπιους καλλιεργητές. Το καλαμπόκι στην Αιθιοπία βρίσκεται αρκετά μακριά από τον τόπο καταγωγής του αλλά οι ντόπιες ποικιλίες είναι μέγιστης αξίας για τους ανθρώπους που το καλλιεργούν. Ακόμα και οι "εμπορικές" ποικιλίες με τα μοντέρνα ονόματα μπορεί να έχουν αξία και αυτές στις τοπικές συνθήκες και να

αξίζει να τις διατηρήσουμε. Μια άλλη ένδειξη αν είναι σημαντική για τους καλλιεργητές σημαίνει ότι η ποικιλία αυτή είναι σημαντική.

### 3. Μην ξεχνάτε τις μεταλλαγές.

Στην αναζήτηση ποικιλιών που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν μην παραμελείτε τις τυχαίες μεταλλαγές που εμφανίζονται στον αγρό και φαίνονται να προσφέρουν κάτι χρήσιμο. Οι ποικιλίες και τα είδη που έχουν προσαρμοστεί στην περιοχή (οικότοποι) ακόμη κι αν δεν είναι ανεξάρτητοι, αξίζει να διασωθούν. Μια ποικιλία σταριού που αντέχει την αλκαλικότητα ή ένα καρπούζι ανθεκτικό στις ασθένειες είναι σημαντικά.

### Αυτοφυή ποώδη φυτά

Ακόμη και ο πιο μίζερος και λιγότερο παραγωγικός συγγενής μπορεί να περιέχει πολύτιμα γονίδια και να αξίζει επομένως να διασωθεί. Πολλά σπάνια φυτά που βρίσκονται σε άγρια κατάσταση είναι καλύτερα να αφεθούν στο φυσικό τους περιβάλλον και να προστατευτούν παρά να γίνουν τρωτά με την συλλογή των λίγων σπόρων που παράγουν. Αξίζει τον κόπο να επενδύσουμε στην προστασία και την ενθάρρυνση ανθρώπων που θα κάνουν εθελοντικά αυτή την εργασία. Τα ποώδη φυτά μπορούν να συλλεχθούν. Ενώ δεν συμβουλεύουμε να ενθαρρυνθούν οι αγρότες ώστε να παράγουν σε μεγάλες ποσότητες τα πιο ανθεκτικά ποώδη, θυμόμαστε ότι αυτοί οι <φτωχοί συγγενείς> των καλλιεργειών μας συμβάλλουν καμιά φορά με τα γονίδιά τους, στην βελτίωση των τοπικών ειδών. Αυτοί οι ποώδεις, πρόγονοι θα πρέπει να συλλέγονται απ' τους αγρούς μόνο αν κάποια αλλαγή στις γεωργικές πρακτικές θα τα οδηγούσε στην εξαφάνισή τους.

## 3.6 Διατηρώντας την καθαρότητα των ποικιλιών

Αν καλλιεργούμε περισσότερες από μια ποικιλίες από το ίδιο είδος λαχανικού ή φρούτου είναι πιθανό να διασταυρωθούν μεταξύ τους είτε με τα έντομα είτε με τον αέρα. Ορισμένα λαχανικά διασταυρώνονται και με κάποια άγρια χόρτα. Φυσικά, το φρούτο που θα μαζευτεί θα είναι όπως ακριβώς και τα υπόλοιπα του δέντρου, δηλαδή όπως αναμένεται να είναι και σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να γνωρίζει κανείς αν έχει γίνει διασταύρωση με άλλη ποικιλία. Τελικά αν σπείρουμε το σπόρο από μια τέτοια διασταύρωση ο απόγονος θα είναι μείγμα. Είναι απόλυτα απαραίτητο να εφαρμοστούν οι σωστές τεχνικές ώστε να αποτραπεί η διασταύρωση των ποικιλιών. Η δουλειά χρόνων, ανθρώπων που διασώζουν ποικιλίες μπορεί να πάει χαμένη από την απροσεξία ενός και μόνο καλλιεργητή. Για κάθε είδος υπάρχουν και διαφορετικοί τρόποι, αλλά ορισμένες τεχνικές είναι απαραίτητο να τις θυμάται κανείς. Μια από αυτές είναι η απομόνωση. Μπορεί να είναι απομόνωση με την απόσταση όπου οι ποικιλίες χωρίζονται η μια από την άλλη από μια καθορισμένη ελάχιστη απόσταση. Οι αποστάσεις για κάθε είδος είναι διαφορετικές (βλέπε Παράρτημα 1). Πάντα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι γείτονές μας μπορεί να καλλιεργούν. Η απομόνωση μπορεί να είναι χρονική. Εδώ εκμεταλλευόμαστε το διαφορετικό χρόνο άνθισης και μπορούμε να καλλιεργούμε διάφορες ποικιλίες ενός είδους αλλά κάθε ποικιλία ν' ανθίζει και να σποριάζει σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Μια άλλη μέθοδος είναι η κατασκευή φράγματος, που να εμποδίζει την μεταφορά της γύρης με τα έντομα και τον αέρα. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν σακούλες για την κάλυψη των ανθέων πριν το άνοιγμά τους ή να καλύψουμε ολόκληρα τα φυτά με την κατασκευή κλωβών. Αποφεύγουμε να χρησιμοποιούμε πλαστικό, γιατί αργά ή γρήγορα θα καεί το φυτό. Οι χαρτοσακούλες έχουν το μειονέκτημα ότι καταστρέφονται εύκολα από τη βροχή. Για να αποφύγουμε τη γονιμοποίηση ειδικά από τα έντομα χρησιμοποιούμε τούλι, κουρτίνα βουάλ. Όλα αυτά αφήνουν τον αέρα και το φως να διεισδύσει αλλά κρατάνε μακριά τα έντομα και την γύρη. Για το καλαμπόκι και τα δημητριακά υπάρχουν ειδικές αδιάβροχες σακούλες.



Γονιμοποίηση κρεμμυδιών στην Τράπεζα Γενετικού Υλικού. Κάλυψη με χαρτοσακούλα.(εικόνα 9)  
Φωτογραφία κ. Σ. Σαμαράς. Τράπεζα Γενετικού Υλικού.

Ολική κάλυψη φυτών με κουρτίνα βουάλ για αποφυγή ανεπιθύμητων διασταυρώσεων.(εικόνα 10)

Φωτογραφία κ. Σ. Σαμαράς, Τράπεζα Γενετικού Υλικού.

### 3.7 Συντηρώντας την γενετική ανομοιομορφία μιας ποικιλίας

Είναι σημαντικό να καταλάβει κανείς την διαφορά ανάμεσα

στην επιλογή για τη δημιουργία ενός γένους με ορισμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά και στο να συντηρείς την γενετική ανομοιομορφία μιας ποικιλίας. Ίσως έχετε ακουστά για κηπουρούς που κάθε χρόνο κρατάνε από την πρώτη ντομάτα που θα ωριμάσει. Μ' αυτόν τον τρόπο η επιλογή γίνεται με βάση ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό, την πρωιμότητα, που είναι επιθυμητό γι' αυτούς. Εφαρμόζοντας αυτήν την διαδικασία επιλογής για αρκετά χρόνια μπορείς να συγκεντρώσεις οποιαδήποτε χαρακτηριστικά είναι σημαντικά για σένα. Αυτό είναι μια έγκυρη τεχνική που καταλήγει σε ένα φυτό που προορίζεται να αντιμετωπίσει τις δικές μας ανάγκες και συνθήκες ανάπτυξης. Σε κάθε περίπτωση αυτό είναι διαφορετικό από τη διατήρηση της γενετικής ανομοιομορφίας μιας σοδειάς. Η ελεύθερα γονιμοποιούμενες ποικιλίες σε αντίθεση με τα υβρίδια, γενικά, επιδεικνύουν κάποιο ποσοστό ανομοιότητας. Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να προσαρμόζονται σε ένα φάσμα συνθηκών και να εκδηλώνουν την παραλλακτικότητά τους μέσα στο ίδιο τους το είδος. Για παράδειγμα ο χρόνος ωρίμανσης μιας ποικιλίας καλαμποκιού μπορεί να εκτείνεται πέρα από το χρονικό διάστημα ή μια ποικιλία φασολιών να παρουσιάζει ποικιλόχρωση. Για να διατηρηθεί η γενετική ανομοιομορφία σε μια ποικιλία πρώτον είναι απαραίτητο να σπέρνεται αρκετός σπόρος. Για



ορισμένους σπόρους όπως της κολοκύθας αρκεί η σπορά μερικών σπόρων από κάθε ποικιλία. Για το καλαμπόκι το ιδανικό είναι να σπέρνονται 200 φυτά από κάθε γένος από τα οποία θα μαζευτεί σπόρος από τα καλύτερα 100. Αν φυτεύετε φασόλια που επιδεικνύουν ποικιλοχρωμία, σιγουρευτείτε ότι έχετε αρκετά φυτά απ' όλα τα χρώματα και φυσικά να συγκεντρώσετε στο τέλος πάλι αρκετό σπόρο απ' όλα τα χρώματα. Δεύτερον είναι απαραίτητο να συγκεντρώνεται σπόρους από ανόμοια φυτά. Η επιλογή των φυτών πρέπει να γίνεται αξιολογώντας ολόκληρο το φυτό και όχι μόνο ένα χαρακτηριστικό. Στο τέλος αναμιγνύεται το σπόρο από όλα τα φυτά. Σκοπός πάντα η διατήρηση καλής γενετικής ανομοιομορφίας έτσι ώστε η ποικιλία να διατηρήσει την παραλλακτικότητά της και την ικανότητά της να προσαρμόζεται σε πληθώρα συνθηκών. Σε κάθε περίπτωση, ακόμη και όταν επιδιώκεται η διατήρηση της γενετικής ανομοιομορφίας είναι απαραίτητη η εφαρμογή συγκεκριμένων επιλογών. Μη μαζεύετε σπόρους από άρρωστα φυτά. Επίσης, μην μαζεύετε σπόρους από φυτά που εμφανίζουν κάποιο μη επιθυμητό χαρακτηριστικό για ορισμένα είδη λαχανικών όπως για παράδειγμα τα μαρούλια, ρεπανάκια, μπρόκολα που σποριάζουν γρήγορα, γιατί δεν επιθυμούμε τέτοια φυτά. Με την πάροδο του χρόνου καθένας που μαζεύει συστηματικά σπόρους αποκτάει την εμπειρία που χρειάζεται για να βρίσκει πάντα ισορροπία ανάμεσα στη διατήρηση της γενετικής ανομοιομορφίας και τους επιλεγόμενους γονείς – φυτά που συγκεντρώνουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

### 3.8 Καθαρισμός, αποξήρανση και αποθήκευση των σπόρων

Αν θέλετε να συγκομίσετε σπόρους, αφήστε, τους πρώτους καρπούς να ωριμάσουν κανονικά π.χ. την πρώτη ντομάτα, τα πρώτα φασόλια κλπ. Οι πρώτοι καρποί παίρνουν τους περισσότερους χυμούς του φυτού και έχουν τα καλύτερα χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Είναι καλό να συλλέγουμε σπόρους και από τη μέση της καλλιεργητικής περιόδου και από το τέλος. Γιατί αν συλλέγουμε μόνο από την αρχή θα οδηγηθούμε σε πρώιμες ποικιλίες. Για φυτά με σπόρους που ωριμάζουν και ξηραίνονται πάνω στο φυτό, όπως το καλαμπόκι, τα φασόλια, τα μπιζέλια, τα μαρούλια, τα κουκιά, κλπ. συγκεντρώστε μόνο τους σπόρους που έχουν ωριμάσει εντελώς. Το φυτό μπορεί να έχει αρχίσει να πεθαίνει προτού οι σπόροι είναι έτοιμοι για συλλογή. Κάντε τη συγκομιδή όταν οι σπόροι είναι ξεροί (όχι υγροί από την πρωινή δροσιά ή μετά από βροχή), μαζέψτε τους σπόρους λίγο πριν οι πρώτοι σπόροι αρχίσουν να σκάζουν και να πέφτουν στο έδαφος, όπως γίνεται με τα δημητριακά ή όταν ο λοβός γίνει καφέ και εύθραυστος όταν πρόκειται για φασόλια. Για ν' αποφύγετε όμως τους μύκητες, είναι καλύτερα να μαζεύετε συνέχεια τους σπόρους προς το τέλος της καλλιέργειας του φυτού, έτσι ώστε οι ώριμοι σπόροι να μη μένουν στο φυτό για πολύ καιρό. Για τα φυτά με σαρκώδη καρπό, όπως κολοκύθες, πεπόνια, κ.ά. να είστε υπομονετικοί. Μαζέψτε μόνο τους ώριμους καρπούς. Το φυτό μπορεί να είναι εντελώς νεκρό ως την ώρα που θα είναι έτοιμο για συγκομιδή. Τις κολοκύθες τις αφήνουμε ένα μήνα αφού ωριμάσουν και μετά τις κόβουμε για να πάρουμε το σπόρο τους. οι κολοκύθες δεν μαλακώνουν αλλά, συνεχίζουν να ωριμάζουν για λίγους μήνες αφού κοπούν από το βλαστό. Για να συλλέξετε σπόρους μελιτζάνας κόψτε τους ώριμους καρπούς και αφήστε τους να μαλακώσουν τόσο που να μην τρώγονται πια. Για να επιταχύνεται τη διαδικασία μπορείτε να χαράξετε τη σάρκα της μελιτζάνας σε τέσσερα σημεία, έτσι ώστε να αρχίσει να σαπίζει πιο γρήγορα. Οι σπόροι είναι έτοιμοι για συγκομιδή όταν διαχωρίζονται εύκολα από τη σάρκα, όταν τους τρίβετε κάτω από νερό. Παράδειγμα, μαζέψτε όλους τους σπόρους και τη σάρκα σ' ένα μεγάλο δοχείο ή κουβά με νερό και απελευθερώστε τους σπόρους με τα δάχτυλά σας. Συνήθως οι ώριμοι και υγιείς σπόροι βυθίζονται, αν όμως οι σπόροι που επιπλέουν δείχνουν καλύτεροι από αυτούς που βυθίστηκαν ίσως τα πράγματα να είναι ανάποδα για το φυτό σας. (Μερικές φορές οι καλοί σπόροι κολοκύθας μπορεί να επιπλέουν ενώ οι νεκροί βυθίζονται). Αυτό διευκολύνει πολύ τον καθαρισμό των σπόρων απλά τρίψτε για να φύγει η σάρκα από τους

καρπούς από το πάνω μέρος. Μετά προσθέστε καθαρό νερό, στριφογυρίστε το και πετάξτε αυτό το νερό. Συνεχίστε με λίγα ακόμη πλυσίματα μέχρι να απομείνουν μόνο οι σπόροι στον πάτο. Στραγγίστε τους και στεγνώστε τους αμέσως. Με παρόμοιο τρόπο μπορείτε να καθαρίσετε τους σπόρους από το αγγούρι, με τη διαφορά ότι το αγγούρι δεν χρειάζεται να σαπίσει αρκεί να έχει ωριμάσει καλά. Προσέξτε ότι οι σπόροι δεν πρέπει να μείνουν για πολύ μέσα στο νερό γιατί μπορεί να απορροφήσουν υγρασία, να φουσκώσουν και ν' αρχίσουν να βλασταίνουν. Μερικοί σπόροι ωφελούνται από περίοδο «ζύμωσης» μέσα στο νερό πριν τους καθαρίσετε από τον καρπό. Στην τομάτα π.χ. αυτή η επεξεργασία λέγεται ότι μειώνει τις πιθανότητες για κάποιες ασθένειες που προσβάλλουν τον καρπό κατά τη περίοδο της βλάστησης.

### **Ξήρανση:**

Πρέπει να βεβαιωθούμε ότι οι σπόροι είναι εντελώς στεγνοί πριν τους αποθηκεύσουμε. Αυτό επιτυγχάνετε καλύτερα αργά και σταθερά. Μετά τον καθαρισμό αφήστε τους σπόρους για μια εβδομάδα σ' ένα ξηρό και καλό αεριζόμενο μέρος. Αφού στεγνώσουν οι σπόροι, να μην τους εκθέσετε σε υγρασία. Η εσωτερική υγρασία (όταν συσκευάζονται) είναι επικίνδυνη για τους αποθηκευμένους σπόρους. Αποφεύγετε την υπερβολική ξήρανση, γιατί συνήθως είναι πολύ απότομη και μπορεί να καταστρέψει το έμβρυο. Οι θερμοκρασίες πάνω από 38° C μπορούν να προξενήσουν βλάβες στο σπόρο. Ανακατέψτε τους απλωμένους σπόρους μια φορά τη μέρα για να βεβαιωθείτε ότι θα στεγνώσουν ομοιόμορφα. Οι αποξηραμένοι σπόροι σπάνε αντί να λυγίζουν. Μετά αποθηκεύστε τους σπόρους σε πάνινα σακουλάκια, μεταλλικά δοχεία, σε γυάλινα δοχεία ή αεροστεγή δοχεία, με κατάλληλες ετικέτες που να προσδιορίζουν τον σπόρο και τη χρονολογία της συγκομιδής. Αν συσκευάσετε τους σπόρους σε γυάλινα ή μεταλλικά δοχεία, μπορείτε να προσθέσετε μέσα σ' ένα τούλι μια ποσότητα ασβέστη για να συγκρατεί την υγρασία και να εμποδίζει την ανάπτυξη εντόμων. Αποθηκεύστε σ' ένα δροσερό και ξηρό μέρος. Η υγρασία είναι ο πιο αρνητικός παράγοντας για τη βιωσιμότητα των σπόρων. Οι σπόροι μπορούν να επιβιώσουν στην έρημο πολύ περισσότερο απ' ότι σ' ένα δροσερό αλλά υγρό περιβάλλον. Για ν' αποθηκεύσετε σπόρους σ' ένα ράφι τους σπιτιού σας θα πρέπει η θερμοκρασία να είναι κάτω από 18ο C και ο χώρος να είναι προστατευμένος από υγρασία. Οι σπόροι είναι ζωντανοί! Αν και είναι σε λανθάνουσα κατάσταση, χρειάζονται τη σωστή φροντίδα για να διατηρήσουν τη ζωή μέσα τους. Μετά τη συλλογή τους μπορούν να ξηραθούν σε ζεστό και ξηρό μέρος με καλό αερισμό. Η θερμοκρασία δεν πρέπει ποτέ να ξεπεράσει τους 25ο C για να μην καταστραφεί ο σπόρος. Όταν έχει την σωστή ξηρότητα ο σπόρος πρέπει να σπάζει και όχι να λυγίζει. Αμέσως μετά από την ξήρανση μεταφέρετε τους σπόρους σε βάζα που κλείνουν αεροστεγώς. Έτσι θα προστατευτούν από την υγρασία της ατμόσφαιρας. Αν ο σπόρος στεγνώσει σωστά μπορεί να αποθηκευτεί και στην κατάψυξη για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Μην κάνετε το ίδιο και με τους υγρούς σπόρους, γιατί θα καταστραφούν. Το επόμενο καλύτερο μέρος για την αποθήκευση των σπόρων είναι το ψυγείο, μετά κάποιο δροσερό μέρος με όσο το δυνατόν μικρότερες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία. Αν βγάλετε το σπόρο από την κατάψυξη ή το ψυγείο αφήστε να πάρει σιγά, σιγά τη θερμοκρασία του δωματίου προτού ανοίξετε το βάζο. Αυτό θα προστατέψει το σπόρο από την ύγραση που επιφέρει η διαφορά θερμοκρασίας. Μην αφήνετε τα βάζα ανοιχτά έστω και για λίγο, γιατί ο σπόρος θα απορροφήσει ξανά υγρασία. Ο χρόνος που βγάλετε το σπόρο από το κρύο πρέπει να είναι όσο γίνεται λιγότερος γιατί οι διακυμάνσεις στην θερμοκρασία είναι επιβλαβείς. Οι σπόροι που θα στεγνώσουν και θα αποθηκευτούν μ' αυτόν τον τρόπο θα διατηρηθούν πέντε φορές περισσότερο απ' ότι λένε οι χάρτες βιωσιμότητας. Αν κάθε χρόνο ή κάθε δυο χρόνια κρατάμε σπόρο δεν χρειάζεται να εφαρμόζονται τόσο αυστηρά οι διαδικασίες ούτε και η αποθήκευση σε αεροστεγή βάζα. Φροντίστε όμως να διατηρείτε το σπόρο σε όσο το δυνατό δροσερές και ξηρές συνθήκες και τα μέσα αποθήκευσης να είναι απρόσβλητα από τα τρωκτικά. Η χαμηλή περιεκτικότητα υγρασίας είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για να διατηρηθεί η μακροζωία κάποιου κανονικού σπόρου. Η υψηλή υγρασία κατά την διάρκεια



σύντομων βροχερών περιόδων αρκεί για να ελαττώσει σοβαρά την επιβίωση σπόρων που διατηρούνται σε συνθήκες δωματίου.

Ισότιμα με άλλους παράγοντες η μεγαλύτερη απώλεια επιβίωσης του σπόρου σε κάθε περιβάλλον παρατηρείται κατά την διάρκεια της εποχής των βροχών όταν η υγρασία είναι μεγαλύτερη. Είναι σημαντικό να φροντίζετε τους σπόρους αυτή την εποχή. Για τον σπόρο που ωριμάζει πρώιμα κατά την εποχή των βροχών μπορεί να είναι αναγκαίο να αποξηρανθεί γρήγορα για την συντήρηση αλλιώς τα έντομα, οι μούχλες και η υγρασία θα ελαττώσουν την επιβίωσή του. Πως θα ξέρουμε ότι το ποσοστό της υγρασίας είναι το κανονικό. Το μεγαλύτερο μέρος των σπόρων από λαχανικά χρειάζεται αποξήρανση έως ότου η περιεκτικότητα σε υγρασία φτάσει το 8-11%. Για τους σπόρους σιτηρών είναι ικανοποιητικό το 10-15%. Δεν είναι εύκολο να προσδιορίσουμε αυτά τα ποσοστά χωρίς τον κατάλληλο εξοπλισμό. Υπάρχουν όμως και πρακτικοί τρόποι. Για παράδειγμα μερικά είδη σπόρων (όπως της κολοκύθας και του κολοκυθιού) πρέπει να αποξηρανθούν μέχρι του σημείου που σπάνε όταν τους λυγίσουμε με αρκετή πίεση ανάμεσα στον αντίχειρα και τον δείκτη. Αν παραμένουν ελαστικοί και δεν σπάνε πάει να πει ότι είναι ακόμα αρκετά υγροί. Χαμηλή περιεκτικότητα υγρασίας (στους σπόρους τους αποθηκευμένους είτε σε δωμάτια είτε σε φακέλους) μειώνει τον κίνδυνο της μικροβιακής δραστηριότητας και καθυστερεί πολύ την φυσιολογική φθορά.

### **Αποθήκευση των σπόρων:**

#### **Δοχεία**

1. Ο έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας είναι βασικός. Δεν αρκεί να στεγνώσουμε τον σπόρο πριν τον αποθηκεύσουμε. Οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι για μακρόχρονη συντήρηση προέρχονται από την υγρασία και απ' την υψηλή θερμοκρασία ακόμα κι όταν ο σπόρος έχει μπει σε φακελάκια. Η ζέστη και συνθήκες υγρασίας ευνοούν τη δραστηριότητα μυκήτων και μικροβίων. Τις καλύτερες συνθήκες για αποθήκευση σπόρων έχουμε όταν το άθροισμα των παραγόντων θερμοκρασίας (σε βαθμούς Φαρενάιτ) και σχετικής υγρασίας παραμένει κάτω του 100. Για παράδειγμα, σχετική υγρασία κάτω από 30% και θερμοκρασία κάτω των 70 βαθμών Φαρενάιτ (21 βαθμοί Κελσίου) αποτελούν καλές συνθήκες αποθήκευσης.

2. Silica gel και γάλα σκόνη για τον έλεγχο της υγρασίας. Οι πλαστικοί φάκελοι και τα γυάλινα βάζα είναι υδατοστεγή αλλά στο εσωτερικό τους μπορεί να δημιουργηθεί υγρασία από συμπύκνωση υδρατμών. Αν τα χρησιμοποιούμε, είναι καλύτερα να βάλουμε στο μεγαλύτερο δοχείο κάποιο αφυδατωτικό σαν το Silica gel ή το γάλα σκόνη ή τον ασβέστη (την πέτρα) για απορρόφηση της υγρασίας. Μην βάζετε τους σπόρους σε άμεση επαφή μ' αυτά τα υλικά.

Τοποθετήστε τον σπόρο πάνω απ' το Gel ή μέσα σε χωριστά σακουλάκια μη αεροστεγή μέσα σ' ένα μεγαλύτερο δοχείο.

3. Τα δείγματα από μικρούς σπόρους μπορούν να μπουν σε φακέλους. Για προγράμματα μεσαίου μεγέθους, μπορεί να χρησιμοποιηθούν φάκελοι πολλών στρωμάτων που τους βρίσκουμε εύκολα στο εμπόριο. Αυτοί οι φάκελοι με στρώμα χαρτιού και πλαστικού που κλείνουν εν θερμό έχουν το πλεονέκτημα να πιάνουν λίγο χώρο σε αντίθεση με τα καλάθια και τα πιθάρια. Αν βάλουμε Silica gel ανάμεσα στα δείγματα συμπληρώνεται τέλεια η αποθήκευση αυτού του είδους σπόρων.

4. Κουβάδες και πλαστικά δοχεία για σπόρους πιο χοντρούς. Για δείγματα από σπόρους πιο μεγάλους (όπως φασόλια) ή για μεγαλύτερες ποσότητες σπόρων (σιτηρά) μπορεί να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς βαρέλια πλαστικά με καπάκι με μεταλλικό κλείσιμο ή μεταλλικά δοχεία των 50 γαλονιών (200 λτρ.). Αν ο έλεγχος των εντόμων που καταστρέφει τους σπόρους σιτηρών παρουσιάζει δυσκολίες ή αν η ποσότητα σπόρου είναι υπερβολική για να διατηρηθεί ακόμη και για μικρές περιόδους στον καταψύκτη, χύνουμε πάνω στους σπόρους λάδι μηχανής για να πνίξουμε τα έντομα. Δεν είναι απ' τις ωραιότερες μεταχειρίσεις αλλά οι σπόροι μπορούν κάλλιστα να καθαριστούν πριν από την σπορά.

### 3.9 Αρχαιοθέτηση της συλλογής

Η αρχαιοθέτηση της συλλογής είναι μια από τις βασικότερες ενέργειες που πρέπει να κάνει κάποιος, αφού έχει τελειώσει με την συλλογή, καθαρισμό και αποξήρανση των σπόρων. Υπάρχει μια διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί, ώστε τα δείγματα της συλλογής να είναι εύκολα προσπελάσιμα. Για να οργανωθεί αυτή η εργασία, δεν χρειάζεται να έχει κάποιος γνώσεις βιβλιοθηκάρου. Χρειάζεται απλά να ακολουθήσει μια τυπική διαδικασία αρχαιοθέτησης, που θα βοηθήσει τον ίδιο τον, αλλά και αυτούς που τυχόν θα θελήσουν να ψάξουν ένα συγκεκριμένο είδος στην συλλογή.

#### **Οι ετικέτες είναι βασικές:**

Οι φάκελοι των σπόρων, τα δοχεία ή τα κουτιά πρέπει να φέρουν ετικέτες προστατευμένες απ' την υγρασία, καλύτερα εσωτερικά και όχι εξωτερικά και μια ξεχωριστή ετικέτα ή κάποιο φύλλο χαρτί. Τα στοιχεία θα πρέπει να κρατηθούν σε μια λίστα – αρχείο. Ετικέτες και λίστα είναι βασικά για την χρησιμότητα της συλλογής για μακρύ χρονικό διάστημα. Το δείγμα των σπόρων όσο και η καταχώρηση των στοιχείων πρέπει να γίνουν έτσι ώστε αυτά να επιζήσουν μετά από το σκοπό σας και από σας τους ίδιους.

#### **Η πληροφορία πρέπει να είναι σύντομη αλλά πλήρης:**

Αν η ποσότητα των ζητούμενων πληροφοριών απαιτεί πολύ χρόνο ή συλλέγεται δύσκολα, η δουλειά δεν θα γίνει ποτέ σωστά. Η πληροφορία στην ετικέτα θα πρέπει να έχει ήδη συνταχθεί στον αγρό και να είναι σύντομη. Η ελάχιστη πληροφορία που αφορά τα υλικά που συλλέξαμε και η λίστα αρχείο περιλαμβάνει:

- Ντόπιο όνομα του φυτού όσο το δυνατόν πιο ακριβές.
- Προέλευση ή τόπος και περιοχή της συλλογής (συμπεριλαμβανομένης της ακριβούς απόστασης από κάποιο γνωστό τοπογραφικό σημείο αναφοράς).
- Ημερομηνία συλλογής
- Όνομα του συλλέκτη
- Ο αριθμός της συλλογής αν υπάρχει
- Όνομα του δωρητή και διεύθυνσή του.

#### **Πάνω στο κουτί των σπόρων:**

##### **Ετικέτες:**

- 1.Μια στο εξωτερικό του κουτιού
- 2.Μια άλλη στο εσωτερικό του
- 3.Μια Τρίτη με την λίστα – αρχείο ή το φύλλο χαρτιού.

##### **Πληροφορίες πάνω στην ετικέτα:**

- Το όνομα του είδους
- Το όνομα ή ονόματα της ποικιλίας
- Όνομα του αγρότη και διεύθυνση
- Όνομα του συλλέκτη και διεύθυνση
- Τόπος απ' όπου συλλέχτηκε το υλικό (περιγραφή της θέσης)
- Ημερομηνία συλλογής
- Ημερομηνία αποθήκευσης
- Χώρος αποθήκευσης και περαιτέρω στοιχεία.

#### **Οι καρτέλες μπορεί να είναι πιο ακριβείς:**

Να σημειωθεί ότι οι περαιτέρω πληροφορίες θα προστεθούν όταν δεν θα 'μαστε πια στον αγρό και μεγάλο μέρος τους μπορεί να παρθεί από τυποποιημένες πληροφορίες. Θα είναι κίνηση σπάνιας ευγένειας να προμηθεύσουμε τον δωρητή των σπόρων μ' ένα αντίγραφο αυτών των

πληροφοριών, την διεύθυνση του χώρου όπου θα αναπαραχθούν και θα αποθηκευθούν, για την περίπτωση που χάσει την καλλιέργεια και χρειαστεί να ξαναρχίσει. Η τουλάχιστον να ρωτήσουμε τον δωρητή αν υπάρχουν άλλα είδη που έχει χάσει ή που ψάχνει και σ' αυτή την περίπτωση να τον βοηθήσουμε να τα βρει. Υπάρχουν και άλλες σπουδαίες πληροφορίες προαιρετικές ανάλογα με το είδος της συλλογής. Σιγουρευτείτε ότι σημειώνετε τα ειδικά χαρακτηριστικά των φυτών που συλλέχτηκαν που δεν είναι προφανή κοιτάζοντας τους σπόρους ή τα μοσχεύματα. Αν οι ντόπιοι σύμβουλοι ή οι δωρητές των σπόρων υποστηρίζουν ότι το υλικό είναι ανθεκτικό στο κρύο ή σπάνιο, σημειώστε στην ετικέτα της συλλογής στον αγρό και στη λίστα αρχείο. Αν στον ίδιο αγρό πάρθηκαν φωτογραφίες, δείγματα για φυτολόγιο ή δείγματα από άλλες καλλιέργειες ή βότανα, σημειώστε το κι αυτό. Αν το περιβάλλον είναι ασυνήθιστο (για παράδειγμα αν είναι αλατούχο) ή αν παρατηρηθεί ότι το φυτό μπορεί να αναπτυχθεί καλά σε κάποιο συγκεκριμένο μικρό - περιβάλλον, θεωρήστε το αξιόλογη πληροφορία.

### Στη λίστα / φύλλο αρχειοθέτησης

#### Λίστα:

Δυο αντίγραφα που θα τηρούνται χωριστά για την περίπτωση πυρκαγιάς ή απώλειας.

#### Πληροφορίες στη λίστα:

1. Αντίγραφο της ετικέτας στην οποία αναγράφονται οι πληροφορίες.
2. Λεπτομερή περιγραφή του χώρου όπου είναι τοποθετημένο το δείγμα.
3. Τεστ βλαστικότητας και καταγραφή των βλαστήσεων
4. Παρατηρήσεις του αγρότη και του συλλέκτη
5. Σπάνια χαρακτηριστικά του φυτού / σπόρου
6. Ασυνήθιστη διαμόρφωση του τοπίου όπου έγινε η συλλογή.
7. Επιβεβαίωση ότι κοινοποιήθηκαν στον αγρότη η αποθήκευση και οι πληροφορίες της λίστας.

## 3.10 Έλεγχος της βλαστικότητας

Ακόμη και αν ο σπόρος αποθηκευτεί κάτω από ιδανικές συνθήκες δεν μπορεί να παραμείνει ζωντανός για πάντα. Αν αποθηκεύουμε σπόρο για παρατεταμένο χρονικό διάστημα και δεν τον ανανεώνουμε κάθε χρόνο, είναι σημαντικό να ελέγχουμε αν έχει ικανοποιητικό ποσοστό βλαστικής ικανότητας. Επίσης αν υπάρχουν κάποιες αμφιβολίες για το κατά πόσο ο σπόρος είναι καλός, το σιγουρεύουμε με ένα τεστ βλαστικότητας πριν μοιράσουμε το σπόρο σε άλλους. Για να κάνουμε αυτό το τεστ παίρνουμε 10-15 ή και 50 σπόρους από τη συγκεκριμένη ποικιλία. Βρέχουμε μια χαρτοπετσέτα και την κρατάμε μέχρι να στραγγίσει από το περιττό νερό. Τοποθετούμε τους σπόρους στο ένα άκρο της χαρτοπετσέτας και τους σκεπάζουμε με το άλλο. Τυλίγουμε την χαρτοπετσέτα σε ρολό και την βάζουμε σε πλαστική σακούλα. Στη συνέχεια την τοποθετούμε σε ένα ζεστό μέρος. Οι σπόροι με πολύ καλή βλαστικότητα θα βλαστήσουν σε 3-5 μέρες, οι λιγότερο σε 7-10 μέρες. Στο τέλος μετράμε τους σπόρους που έχουν βλαστήσει και υπολογίζουμε το ποσοστό βλαστικότητας. Όταν το ποσοστό αρχίσει να πέφτει τότε ο σπόρος θα πρέπει να σπαρθεί την ερχόμενη σαιζόν.

# Υλικά και Μέθοδοι

## 4.1 Συλλογή υλικού

Για την πραγματοποίηση της απομόνωσης του dna χρησιμοποιήσαμε υλικό από 36 εγχώριες ποικιλίες μελιτζάνας και 1 υβρίδιο, τα οποία μας δόθηκαν από την Τράπεζα Γενετικού Υλικού του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.

Οι ποικιλίες είναι οι εξής:

Cultivars (καλλιεργούμενες ποικιλίες)					
1 ΚΑΡΔΙΤΣΑ	8 ΚΟΖΑΝΗ	15 ΚΕΡΚΥΡΑ	22 ΑΜΟΡΓΟΣ	29 ΣΑΜΟΣ	36 ΙΚΑΡΙΑ
2 ΑΣΠΡΗ. ΜΕΛ. ΛΕΡΟΥ	9 ΚΑΒΑΛΑ	16 ΣΚΟΠΕΛΟΣ	23 ΣΥΡΟΣ	30 ΚΙΛΚΙΣ	37 ΙΘΑΚΗ
3 ΚΑΒΑΛΑ ΑΜΥΓΔΑΛΩΝ	10 ΜΗΛΟΣ	17 ΜΕΣΣΗΝΙΑ	24 ΙΩΑΝΝΙΝΑ	31 ΤΡΙΚΑΛΑ	
4 ΜΟΒ ΜΑΚΡ.ΜΕΛ. ΛΕΡΟΥ	11 ΛΗΜΝΟΣ	18 F1 ΜΕΛΗΤΩΝ	25 ΚΩΣ	32 ΛΕΣΒΟΣ ΚΕ	
5 ΣΕΡΡΕΣ ΜΟΝΟΥΡΙΣΙ	12 ΡΟΔΟΣ	19 ΣΕΡΡΕΣ	26 ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ	33 ΛΕΣΒΟΣ ΠΑ	
6 ΜΟΒ.ΜΕΛ. ΦΛΑΣΚ.ΛΕΡΟΥ	13 ΗΡΑΚΛΕΙΟ	20 ΚΑΣΤΟΡΙΑ	27 ΠΑΡΟΣ	34 ΛΕΡΟΣ	
7 ΣΕΡΡΕΣ VG-ο11/83	14 ΛΑΚΩΝΙΑ	21 ΧΙΟΣ	28 ΝΑΞΟΣ	35 ΓΡΕΒΕΝΑ	

Η συλλογή υλικού έγινε από τα φύλλα των φυτών αφού τα σπείραμε σε ατομικά γλαστράκια στο χώρο του εργαστηρίου λαχανοκομίας. Από τις 37 ποικιλίες βλάστησαν οι 28. Από τις υπόλοιπες 9 ποικιλίες (Καρδίτσα, Κοζάνη, Ρόδος, Κέρκυρα, Καστοριά, Αμοργός, Ιωάννινα, Κώς, Λέσβος ΠΑ) η απομόνωση έγινε από τον σπόρο.

## 4.2 Σπορά και καλλιέργεια μελιτζάνας

(Εικόνα) Καλλιέργεια μελιτζάνας



Για την σπορά των φυτών χρησιμοποιήσαμε ατομικά γλαστράκια και φυλλόχωμα ως υπόστρωμα. Σε κάθε γλαστράκι φυτέψαμε 5-6 σπόρους από κάθε ποικιλία και στην συνέχεια αφού τα ποτίσαμε τα τοποθετήσαμε σε θάλαμο προβλάστησης του εργαστηρίου λαχανοκομίας όπου αναπληρώναμε νερό όποτε χρειαζόταν. Ο θάλαμος ήταν ρυθμισμένος στους 27°C με εναλλαγή φώς / σκοτάδι 16 / 8 h και 70% σχετική υγρασία. Τα πρώτα αρτίβλαστα

παρουσιάστηκαν μετά από περίοδο 8 με 9 ημερών έως και τα τελευταία που έκαναν την εμφάνιση τους μετά από 17-18 ημέρες. Όταν τα φυτά έφτασαν στο στάδιο των 2 πραγματικών φύλλων, έγινε η συλλογή των δειγμάτων για την απομόνωση. Μετά από το στάδιο της ανάπτυξης των αρτίβλαστων και αφού είχαν φτάσει στο επίπεδο των 6-8 πραγματικών φύλλων, πραγματοποιήσαμε αραίωση των φυτών και μεταφύτευση τους στον αγρό. Η φύτευση έγινε σε μονές γραμμές και με αποστάσεις 60 cm μεταξύ των γραμμών και 40 cm μεταξύ των φυτών. Κατά το πρώτο πότισμα πραγματοποιήθηκε λίπανση με κρυσταλλικό υδατοδιαλυτό λίπασμα με αναλογία N-P-K 20-20-20. Στην διάρκεια της καλλιέργειας η μόνη τεχνική κλαδέματος που εφαρμόστηκε, ήταν η κοπή των ξερών κλάδων. Επίσης δεν εφαρμόστηκε κάποια τεχνική υποστήλωσης. Η διάρκεια της καλλιέργειας στον αγρό διήρκησε από τις αρχές Μαΐου, ως τα τέλη Σεπτεμβρίου του 2012.

### 4.3 Συλλογή Σπόρου

Την περίοδο του ιουνίου, ιουλίου και Αυγούστου, όταν άρχιζε να γίνεται διαφοροποίηση οφθαλμών στις καλλιεργούμενες ποικιλίες και άρχιζαν να εκπτήσουν άνθη, τότε απομονώσαμε 3-4 ταξιανθίες από κάθε ποικιλία, καλύπτοντας τες με πλαστικές διάτριτες σακούλες από τούλι. Παρατηρήθηκε ότι αν οι σακούλες είναι σφιχτά δεμένες γύρω από τον ποδίσκο και η εναλλαγή θερμοκρασίας ημέρας και νύχτας έχει μεγάλη διαφορά, τότε συχνά μπορεί να προκληθεί ανθόρροια. Αφού καλύψαμε τις ταξιανθίες αφήσαμε τα άνθη να ωριμάσουν και να γονιμοποιηθούν. Κατά την διάρκεια της επικονίασης – γονιμοποίησης, χάσαμε αρκετές ταξιανθίες λόγω του μεγάλου εύρους διακύμανσης της θερμοκρασίας από μέρα σε νύχτα και έτσι χρειαζόταν να ξανακαλύψουμε με τούλι άλλες ταξιανθίες για να μπορέσουμε να πάρουμε τελικά τον σπόρο. Όταν ο καρπός έδωσε και άρχισε να αυξάνει, αφαιρέσαμε το τούλι και στην θέση του δέσαμε ένα ταμπελάκι ώστε να γνωρίζουμε πια ταξιανθία απομονώσαμε. Στην συνέχεια αφήσαμε τους καρπούς να ωριμάσουν τόσο ώστε ξεπέρασαν την εμπορική ωριμότητα και έχασαν το βαθύ μωβ χρώμα (για τις ποικιλίες με μώβ καρπό) το οποίο αντικαταστάθηκε με το σκούρο καφέ-κίτρινο χρώμα και την σκληρότητα της σάρκας του καρπού. Αφού συλλέξαμε τους καρπούς που είχαμε επισημάνει με καρτελάκια, τους τοποθετήσαμε σε σκιερό μέρος και θερμοκρασία δωματίου στο εργαστήριο της λαχανοκομίας. Οι καρποί αφέθηκαν ακόμα 10 ημέρες ώστε να ωριμάσουν πλήρως και μετά από αυτήν την περίοδο ξεκίνησε η συλλογή του σπόρου.

#### Η συλλογή:

Η συλλογή του σπόρου της μελιτζάνας πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο της λαχανοκομίας. Για να συλλέξουμε τον σπόρο χρησιμοποιήσαμε ένα βαθύ πλαστικό δοχείο, μέσα στο οποίο κόψαμε κατά μήκος τον κάθε καρπό και έπειτα κατά πλάτος. Με την βοήθεια ενός μαχαιριού αφαιρέσαμε τους σπόρους οι οποίοι ήταν κολλημένοι στην σάρκα. Αφού τελειώσαμε με την προηγούμενη διαδικασία, απομακρύναμε κάθε υπόλειμμα του καρπού από το δοχείο ώστε να μείνει μόνο ο σπόρος. Στην συνέχεια γεμίσαμε το δοχείο με νερό και το αδειάσαμε όσες φορές χρειαζόταν έτσι ώστε να απομακρύνουμε τις ξένες ύλες και να μείνει ο σπόρος καθαρός. Στην συνέχεια περάσαμε από ένα σουρωτήρι τους σπόρους για να τους μαζέψουμε. Για να αποξηράνουμε τους σπόρους τους τοποθετήσαμε σε στιπόχαρτο σε σκιερό μέρος, καλά αεριζόμενο στο εργαστήριο της λαχανοκομίας. Η αποξήρανση διήρκεσε 48 ώρες. Όταν ήταν έτοιμοι οι σπόροι αποθηκεύτηκαν σε πλαστικά σακουλάκια τα οποία έκλειναν αεροστεγώς. Πάνω στα σακουλάκια τοποθετήθηκαν ετικέτες με τις λεπτομέρειες που περιγράφονται σε προηγούμενο κεφάλαιο.



(Εικόνα) Σπόροι μελιτζάνας

#### 4.4 Απομόνωση DNA

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια η απομόνωση του DNA από φυτικά κύτταρα ήταν μια αρκετά δύσκολη και περίπλοκη διαδικασία. Η δυσκολία εστιαζόταν σε δύο σημεία: α) στην θραύση των φυτικών κυττάρων (λόγω του κυτταρικού τοιχώματος) και β) στην απομόνωση του DNA, η κατακρίμνηση του οποίου παρεμποδιζόταν από διάφορες ουσίες φυτικής προέλευσης. Σήμερα, η δυσκολία αυτή έχει ξεπεραστεί σε μεγάλο βαθμό και υπάρχουν μέθοδοι απομόνωσης DNA από φυτικά κύτταρα εύκολες και οικονομικές. Παρακάτω θα περιγράψουμε μια τέτοια μέθοδο απομόνωσης όπου είναι κατάλληλη και την οποία εφαρμόσαμε.

Για την απομόνωση DNA εφαρμόσαμε την μέθοδο CTAB.

Τα στάδια που ακολουθήσαμε είναι τα εξής:

1. Ομογενοποίηση 100 mg (ξηρού βάρους) ιστού φύλλου με ίγδιο σε 200 λ διαλύματος CTAB θερμοκρασίας 60°C και στη συνέχεια προσθέτουμε 300 λ διαλύματος CTAB επιπλέον.
2. Προσθήκη 1 λ Proteinase K από stock 20mg/ml
3. Επώαση των δειγμάτων στους 60°C για 30 λεπτά
4. Προσθήκη 1 όγκο διαλύματος Chloroform: Isoamyl Alcohol 24:1 (500λ)
5. Ελαφριά ανάδευση για 5 λεπτά
6. Φυγοκέντρηση για 6 λεπτά 10.000xRPM σε θερμοκρασία δωματίου και αφαίρεση υπερκειμένου με tip με ευρύ ρύγχος
7. Επανάληψη των βημάτων καθαρισμού 1 φορά
8. Προσθήκη ενός όγκου παγωμένης ισοπροπανόλης στην υδάτινη φάση (1:1)
9. Ανάμειξη και διατήρηση στους -20 OC για 30 λεπτά
10. Φυγοκέντρηση για 15 λεπτά στο (13.200 xRPM) στους 4OC
11. Ξέπλυμα του ιζήματος με 1ml 70% αιθανόλης
12. Φυγοκέντρηση για 15 λεπτά στο maximum (13.200 xRPM) στους 4 OC
13. Στέγνωμα του ιζήματος και προσθήκη 55 λ dH<sub>2</sub>O
14. Τα δείγματα διατηρούνται στους -20°C

#### 4.5 Έλεγχος DNA σε πηκτή αγαρόζης

Η ανίχνευση και ο ποσοτικός προσδιορισμός του απομονωθέντος DNA γίνεται με τη μέθοδο ηλεκτροφόρησης. Η ηλεκτροφόρηση είναι μια μέθοδος που στηρίζεται στο γεγονός ότι τα περισσότερα μακρομόρια όπως το DNA, RNA και πρωτεΐνες, διαχωρίζονται ανάλογα με το μέγεθός τους καθόσον είναι ηλεκτρικά φορτισμένα. Άρα όταν βρεθούν σε ηλεκτρικό πεδίο, κινούνται με ταχύτητα που εξαρτάται από τον λόγο του ηλεκτρικού φορτίου προς την μάζα τους.

Τα νουκλεϊκά οξέα είναι συνήθως αρνητικά φορτισμένα, λόγω των φωσφορικών τους ομάδων, με αποτέλεσμα να κινούνται προς τον θετικό πόλο κατά την διάρκεια της ηλεκτροφόρησης σε πηκτή. Για τον διαχωρισμό σχετικά μεγάλων νουκλεϊκών οξέων (από 400 νουκλεοτίδια (bp) και πάνω), χρησιμοποιούμε την πηκτή αγαρόζης. Η τελευταία είναι ένας φυτικός πολυσακχαρίτης που παράγεται από θαλάσσια φύκη. Η πηκτή αυτή φέρνει στο εσωτερικό της, πόρους μεγέθους που εξαρτώνται άμεσα με την συγκέντρωση της αγαρόζης. Όσο μικρότερη είναι η συγκέντρωση της χρησιμοποιούμενης αγαρόζης τόσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος των πόρων του σχηματιζόμενου πλέγματος.

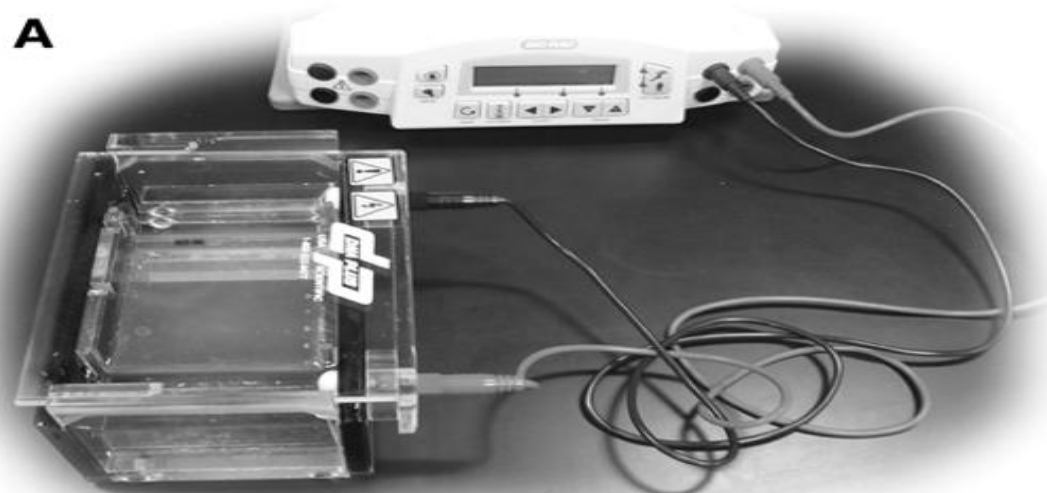
#### 4.6 Παρασκευή της πηκτής αγαρόζης

Για την παρασκευή της πηκτής αγαρόζης, αρχικά αναμιγνύουμε σε ειδική κωνική φιάλη 1,5 gr αγαρόζης υπό μορφή σκόνης με 100ml διαλύματος ΤΑΕΙΧ. Στη συνέχεια, το μείγμα θερμαίνεται σε φούρνο μικροκυμάτων μέχρι το σημείο βρασμού. Έπειτα για να κρυώσει το διάλυμα, τοποθετείται κάτω από συνεχή ροή νερού βρύσης και αναδεύεται κυκλικά. Αμέσως μετά προσθέτουμε 5ml διαλύματος 1% βρωμιούχου αιθιδίου και αναδεύουμε. Ακολουθεί η έκχυση του διαλύματος σε ειδικό πλαίσιο, και απομακρύνονται οι φυσαλίδες που πιθανόν έχουν δημιουργηθεί. Σε ειδικές εγκοπές του πλαισίου τοποθετούμε μια "χτένα" η οποία δημιουργεί "πηγαδάκια". Για τη στερεοποίηση της αγαρόζης χρειάζονται περίπου 20 λεπτά σε θερμοκρασία δωματίου. Αφού πήξει η αγαρόζη, αφαιρείται η χτένα προσεκτικά από τη πηκτή. Με αυτόν τον τρόπο έχουν σχηματιστεί τα πηγαδάκια μέσα στην πηκτή.

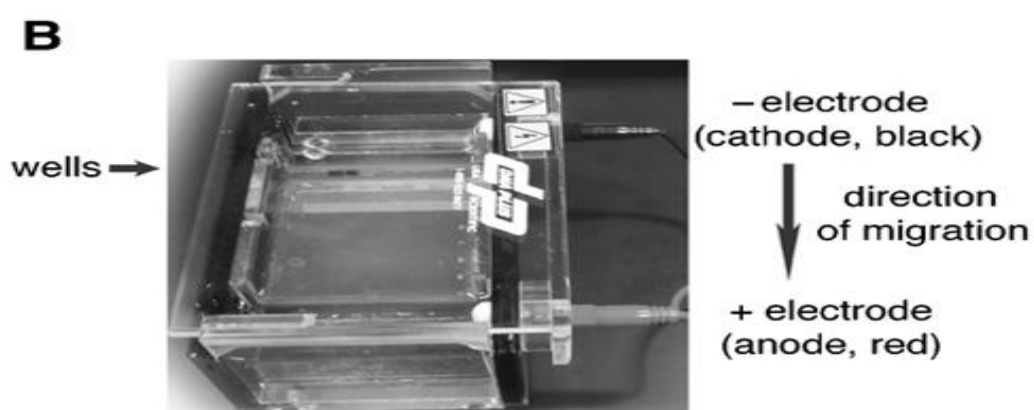
#### 4.7 Ηλεκτροφόρηση των δειγμάτων

Τοποθετούμε την πηκτή αγαρόζης μέσα στη συσκευή ηλεκτροφόρησης, η οποία περιέχει 700 ml διαλύματος ΤΑΕΙΧ. Για κάθε δείγμα, αναμιγνύουμε πάνω σε ειδική επιφάνεια parafilm 5ml διαλύματος DNA με 1μl διαλύματος φόρτωσης (Loading Buffer). Κάθε δείγμα τοποθετείται σε ξεχωριστό πηγαδάκι της πηκτής, με τη βοήθεια μιας μικροπιπέτας. Μετά το τέλος της διαδικασίας, συνδέουμε τη συσκευή ηλεκτροφόρησης με τροφοδοτικό μηχάνημα και εφαρμόζουμε ηλεκτρικό πεδίο (120 Volts, 90 mAmpere). Εφόσον γνωρίζουμε ότι το DNA είναι αρνητικά φορτισμένο λόγω της φωσφορικής του ομάδας, τα μόρια του DNA θα μετακινηθούν προς την άνοδο. Η διάρκεια της ηλεκτροφόρησης είναι περίπου 1 ώρα.





(Εικόνα 11): Συσσκευή ηλεκτροφόρησης με τροφοδοτικό μηχάνημα.



#### 4.8 Έλεγχος της πηκτής αγαρόζης

Το αποτέλεσμα της ηλεκτροφόρησης γίνεται ορατό με τη βοήθεια συσκευής που εκπέμπει υπεριώδη ακτινοβολία (UV), ώστε να μπορούμε να δούμε με ευκρίνεια τις ζώνες που έχουν δημιουργηθεί. Εάν η απομόνωση DNA είναι επιτυχής, το γενετικό υλικό θα εμφανίζεται σαν μία φωτεινή ζώνη επάνω στην πηκτή αγαρόζης. Το μηχάνημα συνδέεται με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Μέσω ενός ειδικού λογισμικού προγράμματος, γίνεται η επεξεργασία και η αποθήκευση των αποτελεσμάτων της ηλεκτροφόρησης.

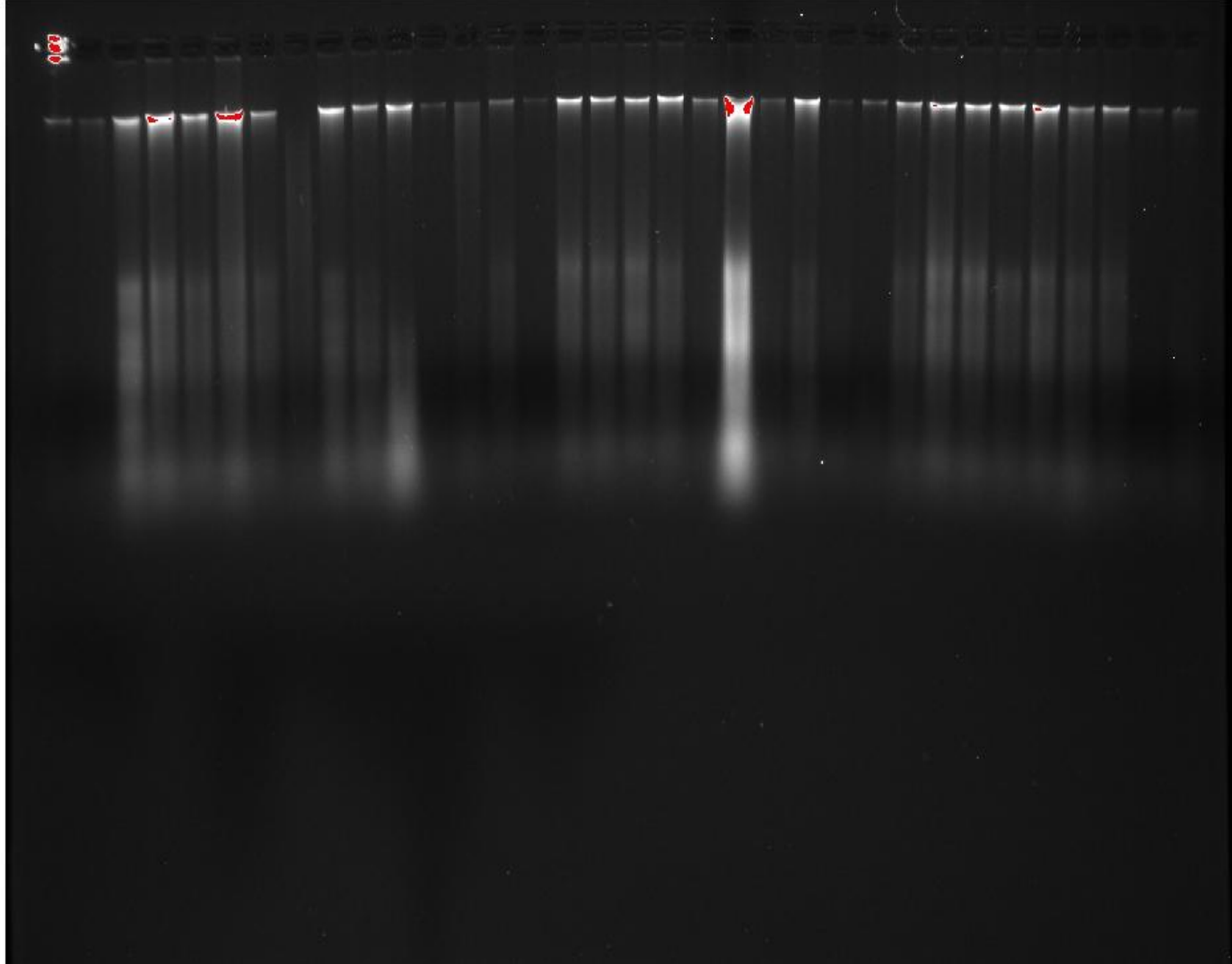


(Εικόνα 12): Συσσκευή εκπομπής υπεριώδους ακτινοβολίας και φωτογράφισης.

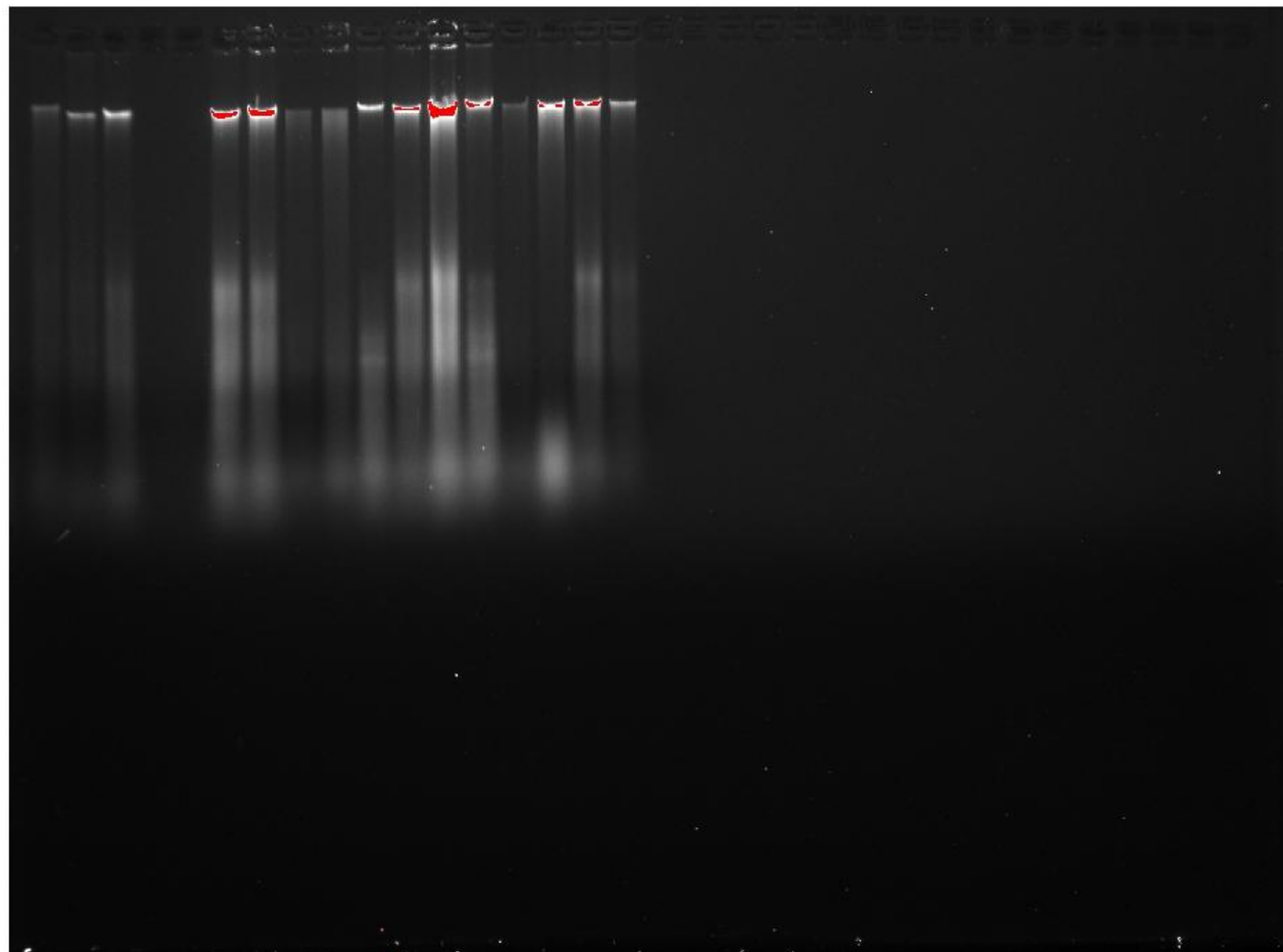
# Αποτελέσματα

---

## 5.1 Αποτελέσματα εξαγωγής δειγμάτων DNA



(Εικόνα 13): Αποτελέσματα εξαγωγής DNA από 35 διαφορετικά δείγματα.



(Εικόνα 14): Αποτελέσματα εξαγωγής DNA από 17 διαφορετικά δείγματα.

# Επίλογος-Συμπεράσματα

---

## Επίλογος-Συμπεράσματα

Εν αρχή είναι ο σπόρος. Είναι το πρώτο και το τελευταίο υλικό του κύκλου της ζωής του βασιλείου των φυτών. Και μαζί με την δημιουργία του και την βλάστηση του, δημιουργούνται, ζούν και πεθαίνουν τα ζώα, τα έντομα, οι μύκητες, τα βακτήρια και στο τέλος ο άνθρωπος. Όπου δεν υπάρχουν σπόροι και κατ'επέκταση δέντρα ή φυτά, δεν υπάρχει και ζωή. Επίσης όπου δεν υπάρχει καθόλου χλωρίδα ή κάποιας μορφής βλάστηση δεν υπάρχουν και βροχοπτώσεις (έρημοποίηση). Οι ντόπιες καλλιεργούμενες ποικιλίες μελιτζάνας (cultivars), αλλά και γενικότερα οι καλλιεργούμενες ποικιλίες λαχανικών δεν υπάρχουν στην ελεύθερη φύση. Τα καλλιεργούμενα λαχανικά είναι συνυφασμένα με τον ανθρώπινο παράγοντα. Ζούν μόνο εκεί που ζεί και ο άνθρωπος. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει πλέον μια φυσική δικλείδα ασφαλείας για την διατήρησή τους, με αποτέλεσμα να εξαφανίζονται και την θέση τους να παίρνουν «καινούργιες» βελτιωμένες εκδόσεις τους(υβρίδια, γενετικά τροποποιημένα κτλ) οι οποίες υπόκεινται σε νομοθεσία και πρέπει να διακρίνονται από κάποια χαρακτηριστικά. Η νομοθεσία για την εμπορία των σπόρων εξελίχθηκε στην Ευρώπη κατά τα τελευταία 100 χρόνια, αφού ο σπόρος μετατράπηκε σταδιακά από αντικείμενο ανταλλαγής μεταξύ γειτόνων σε εμπόρευμα που διακινείται στις αγορές μεταξύ αγνώστων. Αναπτύχθηκαν ορισμένα κριτήρια, με τη δικαιολογία ότι μόνον εκείνοι οι σπόροι που εγγυώνται επαρκή σοδειά πρέπει να κυκλοφορούν στην αγορά. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι π.χ. η καθαρότητα της ποικιλίας και η βλαστικότητα της. Επιπλέον, για να κυκλοφορήσει στην αγορά μια ποικιλία πρέπει να προηγηθεί διαδικασία εγγραφής σε κατάλογο με κριτήρια τη Διακριτότητα, την Ομοιομορφία και τη Σταθερότητα- σε περίληψη αποκαλούνται κριτήρια «ΔΟΣ». Αυτά τα κριτήρια αντιστοιχούν στους στόχους της βιομηχανίας και στις δικές της νέες ποικιλίες. Οι παραδοσιακές ποικιλίες είναι προσαρμοσμένες στις τοπικές συνθήκες και γενικά δεν ανταποκρίνονται σε αυτά τα κριτήρια. Ένα βασικό τους χαρακτηριστικό είναι η γενετική μεταβλητότητα στα πλαίσια της ποικιλίας, η οποία εμποδίζει την σταθερότητα της στο πλαίσιο πολλών γενεών. Αυτή η ιδιότητα δίνει στις ποικιλίες τη δυνατότητα προσαρμογής στις αλλαγές των τοπικών και κλιματικών συνθηκών. Αποτελούν επομένως το κεντρικό σημείο εκκίνησης για μελλοντικές βελτιώσεις. Τα κριτήρια ΔΟΣ σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις εκείνων των αγοραστών που χρησιμοποιούν βιομηχανικές μεθόδους μεταποίησης οι οποίες προϋποθέτουν ομοιογένεια, έχουν οδηγήσει στη μαζική απώλεια των παραδοσιακών ποικιλιών από τα χωράφια και τους κήπους. Οι παραδοσιακές τοπικές ποικιλίες δεν ανταποκρίνονται στα κριτήρια «ΔΟΣ», επομένως δεν εξουσιοδοτούνται για εμπορική κυκλοφορία και ως αποτέλεσμα, χρησιμοποιούνται πλέον ελάχιστα. Η διατήρηση των ντόπιων ποικιλιών αλλά και γενικότερα των σπόρων των θάμνων, των δέντρων κτλ. και η επανασπορά τους στη φύση θα δημιουργήσει μια τράπεζα σπόρων, μια εδαφική "ζωντανή" τράπεζα σπόρων, η οποία θα διατηρήσει και θα βελτιώσει το γενετικό υλικό των σπάνιων, απειλούμενων ή όχι φυτών με αποτέλεσμα την διατήρηση και ανάπτυξη της βιοποικιλότητας, αλλά ως επί των πλείστων την ίδια την ζωή.

## Βιβλιογραφία

- ✚ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ I – Δ.ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ, Μ.ΚΟΥΚΟΥΡΙΔΟΥ ΠΕΤΡΙΔΟΥ- ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗ
- ✚ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ II – Δ.ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ, Μ.ΚΟΥΚΟΥΡΙΔΟΥ ΠΕΤΡΙΔΟΥ- ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗ
- ✚ ΟΙΚΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ – Κ.ΓΕΩΡΓΙΟΥ, Κ.ΘΑΝΟΣ, Σ.ΡΙΖΟΠΟΥΛΟΥ, Μ.Σ. ΜΕΛΕΤΙΟΥ-ΧΡΗΣΤΟΥ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΔΙΑΥΛΟΣ
- ✚ Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ – Χ.Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΥ- ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ
- ✚ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΝΤΟΠΙΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΕΛΙΤΙ
- ✚ ΤΡΑΠΕΖΑ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΘΙΑΓΕ-ΚΓΕΜΘ Ν.ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ, Σ.ΣΑΜΑΡΑΣ, Α. ΜΑΤΘΑΙΟΥ : Η ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.  
ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ.  
Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΠΙΩΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΣΑΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ.
- ✚ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΕ ΘΕΜΑ: ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΧΩΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑΣ – ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ- ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ 2012.
- ✚ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΤΟΥ ΑΝΔΡΕΑ ΒΛΑΧΟΥ ΜΕ ΘΕΜΑ: ΧΛΩΡΙΔΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΕΙΝΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΒΑΡΔΟΥΣΙΩΝ- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ- ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ 2006
- ✚ SEED TO SEED – SUZAN ASHWORTH, ΕΚΔΟΣΕΙΣ- Chelsea Green
- ✚ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ: ΦΩΤΗΣ Α.ΜΠΛΕΤΣΟΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ 2012
- ✚ WWW. BIOTECHWATCH.GR – ΣΠΟΡΟΙ ΠΟΥ ΑΝΤΕΧΟΥΝ - Συνοδευτικό έντυπο για το ντοκυμαντέρ της Ella von der Haide με θέμα τις Ημέρες Δράσης για την Αυτοδυναμία σε Σπόρους, 17/18 Απριλίου 2011, στις Βρυξέλλες.
- ✚ <http://old.biol.uoa.gr/zoolmuseum/biodivgr.htm>
- ✚ [http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity\\_site](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site)
- ✚ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
[http://ec.europa.eu/news/environment/110503\\_el.htm](http://ec.europa.eu/news/environment/110503_el.htm)
- ✚ National Forest Genetics Laboratory (NFGEL)  
Pacific Southwest Research Station  
USDA Forest Service  
CA USA  
[http://www.fs.fed.us/wildflowers/Native\\_Plant\\_Materials/documents/genetics\\_Vol\\_11.pdf](http://www.fs.fed.us/wildflowers/Native_Plant_Materials/documents/genetics_Vol_11.pdf)

## Παράρτημα

Προτεινόμενη μικρότερη απόσταση απομόνωσης μεταξύ των σταυρογονιμοποιούμενων και αυτογονιμοποιούμενων φυτών:

Είδος φυτού	Τρόπος γονιμοποίησης	Μέσο Γονιμοποίησης	Μικρότερη προτεινόμενη απόσταση σε μέτρα
Καρπούζι	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Πεπόνι	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Αγγουράκι	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Κολοκύθα	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Κολοκυθάκι	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Λάχανο	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Ρεπάνι	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	600
Γυφτοφάσουλα	Μερικώς Σταυρογονιμοποιούμενα	Έντομα	500
Φασόλια	Αυτογονιμοποίηση	---	100
Φασόλια Γίγαντες	Μερικώς Σταυρογονιμοποιούμενα	---	200 - 300
Αρακάς	Αυτογονιμοποίηση	---	100
Κουκιά	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Πιπεριές	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	500
Ντομάτες	Αυτογονιμοποίηση	---	50
Μελιτζάνες	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Βρύζα	Σταυρογονιμοποίηση	Ανεμόγαμα	1.000
Κρεμμύδι	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	600
Παντζάρι	Σταυρογονιμοποίηση	Ανεμόγαμα	2.000*
Ραδίκι	Αυτογονιμοποίηση	---	600
Καρότο***	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	1.000
Μαρούλι	Αυτογονιμοποίηση	---	100
Σπανάκι	Σταυρογονιμοποίηση	Ανεμόγαμα	2.000
Μπάμια	Σταυρογονιμοποίηση	Έντομα	500
Καλαμπόκι	Σταυρογονιμοποίηση	Ανεμόγαμα	1.000**

\* Η μικρότερη απόσταση απομόνωσης πρέπει να κρατιέται μεταξύ όλων των υποειδών από τα είδη Β: Vulgaris όπως το ζαχαρότευτλο, τα κοκκινογούλια κλπ

\*\* Η μικρότερη απόσταση απομόνωσης πρέπει να κρατιέται μεταξύ του γλυκού καλαμποκιού για ενσύρωση.

\*\*\* Το καρότο διασταυρώνεται και με το άγριο καρότο. Γι' αυτό φροντίστε να μην έχετε κοντά σας άγρια καρότα. Πηγή: F.A.O (Παγκόσμιος Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας)

