

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ Θ.Ε.Κ.Α.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΕΠΟΝΙΟΥ (*Cucumis melo L.*) ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΝΤΟΣ
ΘΕΡΜΟΚΗΠΟΥ



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΣΕΒΑΣΤΙΑΝΟΣ
ΜΠΕΪΝΑΣ ΧΡΙΣΤΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1997

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ένα σύνολο ανθρώπων και υπηρεσιών που συνέβαλε σημαντικά στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης.

Ειδικότερα:

- Τον εισηγητή - καθηγητή κ. Μαρκόπουλο Κυριάκο, για την επίβλεψη της εργασίας και παραχώρηση του πειραματικού υλικού.
- Τους έκτακτους καθηγητές του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κ. Κώτσιρα Αναστάσιο και κ. Βασιλειάδη Στυλιανό.
- Την Υπηρεσία Αγροκτήματος και γενικότερα το Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας για την παραχώρηση των χώρων και την υλική υποστήριξη του πειράματος.
- Τους συνσπουδαστές μας:
 - Γούσιο Βασίλειο
 - Μιχαηλίδου Χαρά
 - Παπασημάκη Βασίλειο
 - Χουτζιάρ Χακή
 - Μπαλαρούτσου Γεωργία
 - Ματζουράνη Γεωργία
 - Μπαγιώκο Δημήτριο
 - Παπαϊωάννου Ελευθέριο
 - Βλάχου Μαρία
 - Χαραμίδα Ιωάννη
 - Τσαπή Θεοδώρα
 - Βασταρδή Μιχάλη
 - Πέτρουλα Μαρία
 - Σαδή ογλού Σαδίκ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
Η ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ	5
1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ	5
1.2. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ - ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ - ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ.....	10
1.3. ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ.....	11
1.4. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ.....	12
1.4.1. Τα υπογένη Melo και Cucumis.....	12
1.4.2. Το είδος C. melo	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΤΟ ΠΕΠΟΝΙ ΩΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΟΥΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	18
2.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	18
2.1.1. Κλάδεμα.....	18
2.1.2. Εμβολιασμός.....	19
2.2. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	20
2.2.1. Παράγοντες φυσικού περιβάλλοντος	20
2.2.2. Παράγοντες τεχνητού περιβάλλοντος	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ	27
3.1. Η ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	27
3.2. Η ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΩΝ.....	29
3.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΕΩΝ.....	37
3.4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΠΛΑΘΕΙΑΣ	41
3.4.1. Ιστορική αναδρομή - σύγχρονες τάσεις.....	41
3.4.2. Γενικές μέθοδοι βελτίωσης.....	43

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Εισαγωγή.....	51
---------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	52
4.1. ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ	52
4.2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	54
4.3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	62
4.4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	66
5.1. ΖΑΧΑΡΑ - ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ - ΑΠΟΔΟΣΗ - ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ	66
5.2. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ	91
5.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ.....	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	124
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	126

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πεπόνι ανήκει στην οικογένεια των κολοκυνθοειδών (*Cucurbitaceae*) και μάλιστα στο ίδιο γένος με το αγγούρι (*Cucumis sp.*). Το βοτανικό του όνομα είναι *Cucumis melo L.* Έχει $2x = 2n = 24$ χρωμοσώματα, υπάρχουν όμως καλλιεργούμενες ποικιλίες που είναι τετραπλοειδείς ($4n=48$).

Το μέγεθος του γενώματος μετρημένο σε ζεύγη βάσεων είναι $8,6 \times 10^8$. Μορφολογικά μοιάζει πολύ με το αγγούρι, με το οποίο έχει στενή βοτανική συγγένεια. Το πεπόνι είναι είδος πολυμορφικό, ιδιαίτερα όσον αφορά τη μορφολογία των καρπών.

Ο καρπός του πεπονιού καταναλώνεται κυρίως νωπός ως φρούτο. Η υψηλή περιεκτικότητα της σάρκας του σε σάκχαρα (κατά μέσο όρο 7-10%), σε συνδυασμό με το ιδιαίτερα ευχάριστο άρωμά του, έχουν καταστήσει το πεπόνι περιζήτητο. Για τα ελληνικά δεδομένα το πεπόνι είναι από τα πιο δημοφιλή φρούτα του καλοκαιριού.

Οι κυριότερες χρήσεις του πεπονιού είναι για:

- Νωπή κατανάλωση, ως επιδόρπιο (φρούτο).

- Κομπόστα, τουρσί ή μαρμελάδα.
- Καλλωπιστικούς λόγους.
- Αρωματοποιία.
- Μαγείρεμα ως λαχανικό.
- Πασατέμπο (ψημένοι σπόροι).

Ο καρπός της πεπονιάς αποτελείται κατά 90% από νερό, ενώ εκτός από σάκχαρα, περιέχει ινώδεις ουσίες (0,61%), πρωτεΐνες (1%), λίπη (0,1%), ανόργανα άλατα (0,54%) και ορισμένες βιταμίνες (κυρίως προβιταμίνη Α, βιταμίνη C και ορισμένες βιταμίνες του συμπλέγματος Β). Η συνολική θερμιδική του αξία είναι 26-41 kcal ανά 100 γραμμάρια καρπού.

Η καλλιέργεια του πεπονιού παρουσιάζει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον σε παγκόσμια κλίμακα. Το σύνολο της παραγωγής ανέρχεται σε 12.976×10^3 τόνους (1993). Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Κίνα (με 26% της παγκόσμιας παραγωγής), η Τουρκία (16,7%), το Ιράν (Περσία) και η Ισπανία.

Η Ελλάδα παράγει μόνο το 1% της παγκόσμιας παραγωγής, ενώ στον Ευρωπαϊκό χώρο η καλλιέργεια του πεπονιού είναι διαδεδομένη κυρίως στις μεσογειακές χώρες.

Όσον αφορά την κατανομή της παραγωγής στον Ελλαδικό χώρο η Κρήτη καλλιεργεί τις μεγαλύτερες εκτάσεις σε υψηλά θερμοκήπια (κυρίως σαν δεύτερη καλλιέργεια μετά το αγγούρι) και η Θεσσαλία τις μεγαλύτερες εκτάσεις σε χαμηλά τούνελ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ

1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Φυτό:

Ετήσιο, ποώδες, φέρει κεντρικό βλαστό, και από τις μασχάλες των φύλλων που βρίσκονται κοντά στη βάση του φυτού αναπτύσσονται δευτερεύοντες βλαστοί. Το φυτό έρπει επί του εδάφους ή αναρριχάται όταν βρει στηρίγματα. Μοιάζει πολύ με την αγγουριά, διαφέρει όμως στα φύλλα που η περιφέρειά τους είναι περισσότερο στρογγυλή, ενώ στην αγγουριά τα φύλλα είναιγωνιώδη με 5 συνήθως λοβούς.

Ρίζα:

Η πεπονιά αναπτύσσει μεγάλο ριζικό σύστημα που φθάνει σε βάθος μέχρι 60-120 εκ., όμως το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος αναπτύσσεται στα επιφανειακά 30-40 εκ. του εδάφους.

Βλαστοί:

Σε ελεύθερη ανάπτυξη οι βλαστοί μπορούν να φθάσουν τα 2-3 μέτρα μήκος, είναι πλήρεις εσωτερικά, σχεδόν κυλινδρικής ή ελαφράς γωνιώδους διατομής και φέρουν τρίχες.

Φύλλα:

Το σχήμα και το μέγεθος ποικίλει πολύ, γενικά όμως είναι κυκλικά ή ελλειψοειδή ή ωσειδή ή και ελαφρά γωνιώδη (3-7 γωνίες) ή ακόμη και με βαθύτερες εγκολπώσεις, σχετικά μεγάλα 8-15 εκ. διάμετρο, και περιφερειακά φέρουν ή στερούνται μικρούς οδόντες (οδοντωτά) και η επιφάνειά τους καλύπτεται από τρίχες. Ο μίσχος είναι κυλινδρικός και έχει μήκος 4-10 εκ. και φέρει και αυτός τρίχες.

Έλικες:

Το φυτό φέρει απλούς έλικες, οι οποίοι το βοηθούν να αναρριχάται όταν βρει στηρίγματα.

Άνθη:

Στο πεπόνι μπορεί κανείς να διακρίνει και τις τρεις κατηγορίες ανθέων (♂, ♀, ♂). Τα αρσενικά άνθη σχηματίζονται από οφθαλμούς που βρίσκονται στη βάση των φύλλων κατά ομάδες από 3-5 και είναι τα πρώτα που εμφανίζονται στα φυτά, έχουν περιάνθιο χρώματος κίτρινου με διάμετρο 1.2-3.0 εκ., και φέρουν σχετικά κοντό και λεπτό μίσχο. Ο κάλυκας αποτελείται από 5 σέπαλα μήκους 6-8 χιλιστόμ., στεφάνη από 5 πέταλα μήκους 2 εκ. και 3 ελεύθερους στήμονες με δίλοβους ανθήρες.

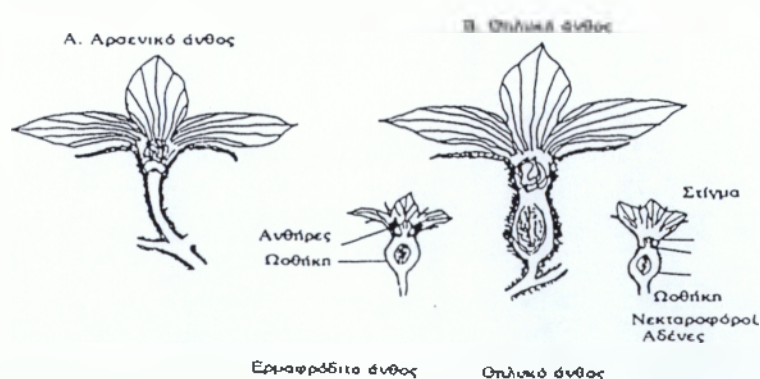
Τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη εμφανίζονται μεμονωμένα από οφθαλμούς που βρίσκονται στη βάση του πρώτου ή δεύτερου φύλλου των καρποφόρων κλάδων και φέρουν υποφυή ωοθήκη τριχωτή με 3-5 χώρους και πολλές σπέρμοβλάστες. Ο μίσχος του θηλυκού άνθους είναι πιο χονδρός και πιο μακρής, σε σύγκριση με τα αρσενικά άνθη και φέρει αρκετές κοντές τρίχες. Οι καρποφόροι βλαστοί πέραν του ενός ή δύο θηλυκών ή ερμαφρόδιτων ανθέων που σχηματίζονται στη βάση τους εμφανίζουν στη συνέχεια πάνω στον ίδιο βλαστό πολυάριθμα αρσενικά και μετά μερικά θηλυκά. Η αναλογία των αρσενικών προς τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη στο πεπόνι επηρεάζεται ιδιαίτερα από τις κλιματολογικές συνθήκες και από άλλους παράγοντες. Γενικά, τα αρσενικά άνθη είναι περισσότερα από τα θηλυκά.

Τα ερμαφρόδιτα ή τέλεια άνθη φέρουν τρεις κανονικούς γόνιμους στήμονες και ωθήκη. Στη βάση των πετάλων βρίσκονται οι αδένες που παράγουν το νέκταρ (Εικ.1.1).

Ανάλογα με την έκφραση του φύλου σε επίπεδο ατομικού φυτού οι ποικιλίες πεπονιού χωρίζονται σε:

- Ανδρομόνοικες (♂ , ♂), αρσενικά και τέλεια (ερμαφρόδιτα) άνθη.
- Μόνοικα δίκλινα (♂ , ♀), αρσενικά και θηλυκά άνθη.
- Τριμόνοικα (♂ , ♀ , ♀), αρσενικά, θηλυκά και τέλεια άνθη.
- Γυναιομόνοικα (♀ , ♀), θηλυκά και τέλεια άνθη.
- Ερμαφρόδιτα (♀), μόνο τέλεια άνθη.
- Γυνόοικα (♀), μόνο θηλυκά άνθη.
- Ανδρόοικα (♂), μόνο αρσενικά άνθη.

Η ανδρομόνοικος κατάσταση θεωρείται πιο πρωτόγονη από την άποψη της εξέλιξης, ενώ ο μόνοικος χαρακτήρας έχει επιτευχθεί με μια απλή μετάλλαξη που έχει μετατρέψει το τέλειο άνθος σε θηλυκό. Οι Ευρωπαϊκές ποικιλίες είναι κυρίως μόνοικες δίκλινες και κυριαρχεί σ' αυτές η σταυρογονιμοποίηση, ενώ οι περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στις Η.Π.Α. είναι ανδρομόνοικες, δηλαδή φέρουν αρσενικά και τέλεια άνθη στο ίδιο φυτό, με αποτέλεσμα το ποσοστό αυτογονιμοποίησης να είναι υψηλότερο.

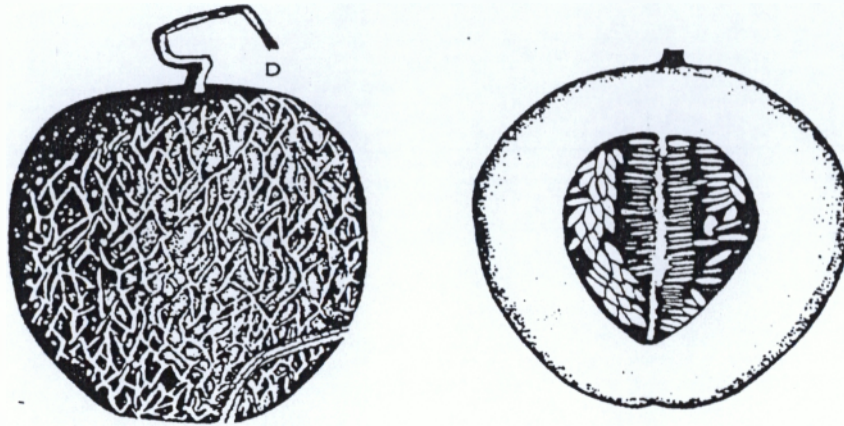


Εικ. 1.1. Αρσενικό (A) και θηλυκό (B) άνθος πεπονιάς και ανατομία ερμαφρόδιτου και θηλυκού άνθους.

Πηγή: Ολύμπιος Χ.Μ. (1994)

Καρπός:

Ο καρπός είναι πέπων (εικ. 1.2), και διαφέρει πολύ, ανάλογα με την ποικιλία, όσον αφορά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, όπως το μέγεθος, το σχήμα, (σφαιρικό, ωοειδές ή επίμηκες, ατρακτοειδές ή ελλειπτικό) και μπορεί επίσης να μεταβάλεται ανάλογα με τις συνθήκες καλλιέργειας. Τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του φλοιού ποικίλλουν επίσης (λείο ή με ραβδώσεις, δικτυωτό ή με ελαφρές αυλακώσεις 9-12 τον αριθμό), το εξωτερικό χρώμα του φλοιού κατά την ωρίμανση (λευκό, ελαφρώς κίτρινο έως βαθύ κίτρινο, κιτρινοκαφέ, διάφορες αποχρώσεις του πράσινου μέχρι σχεδόν μαύρο κ.λ.π Μπορεί να έχει ομοιόμορφο χρώμα ή διάστικτο, πολύχρωμο), το χρώμα της σάρκας κατά την ωρίμανση (άσπρο, κίτρινο ή πορτοκαλί ή πράσινο, κόκκινο ή ενδιάμεσες αποχρώσεις). Η υφή της σάρκας είναι ολιγότερο ή περισσότερο συνεκτική και γενικά η σάρκα ποικίλλει στις διάφορες ποικιλίες. Στο κέντρο του καρπού υπάρχει κοιλότητα με τους σπόρους. Ο όγκος της εσωτερικής κοιλότητας διαφέρει στις διάφορες ποικιλίες. Ο καρπός συγκρατείται από το φυτό με τον μίσχο του, και η δύναμη συγκράτησης εξαρτάται και από το στάδιο ωριμότητας, αλλά και την ποικιλία. Κατά την ωρίμανση σχηματίζεται αφοριστικός ιστός που αφήνει μια σχετικά ευδιάκριτη εσωτερική ουλή στο σημείο επαφής με τον καρπό, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του σταδίου συγκομιδής του καρπού. Ο καρπός, στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο φέρει μια κυκλική "ουλή", υπολείμματα του άνθους, "τον ομφαλό" οι διαστάσεις του οποίου ποικίλλουν. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο ομφαλός αναπτύσσεται και παίρνει μεγάλες διαστάσεις, όπως για παράδειγμα την ποικιλία Ogen. Αυτές οι παραμορφώσεις είναι γνωστές με το όνομα «πρωκτός του πιθήκου» και είναι αποτέλεσμα ανωμαλιών που παρουσιάζουν τα άνθη, ιδιαίτερα όταν επικρατούν συνθήκες περιορισμένου φωτισμού.



Εικ. 1.2. Ολόκληρος καρπός πεπονιάς στον οποίο διακρίνονται το φελλώδες δικτυωτό πλέγμα που φέρει ο καρπός εξωτερικά και τομή καρπού στην οποία διακρίνονται η κοιλότητα και τα σπέρματα.

Πηγή: Ολύμπιος Χ.Μ. (1994)

Σπόρος:

Είναι επιμήκης, μήκους 5-15 χιλ., ελλειψοειδής και πεπλατυσμένος, ασπροκίτρινου ή κίτρινου χρωματισμού και με επιφάνεια λεία και στιλπνή. Οι σπόροι περιβάλλονται από μια υδαρή ψύχα πλήρη λεπτών ινών, που αποτελούν τους ομφάλιους λώρους των σπόρων. Το βάρος χιλίων σπόρων είναι 30-35 gr. Ένα γραμμάριο σπόρου έχει περίπου 30-40 σπέρματα, λίγο περισσότερους όταν πρόκειται για μικρόκαρπες ποικιλίες, και λιγότερους όταν πρόκειται για μεγαλόκαρπες, αν και η σχέση μεταξύ μεγέθους καρπού και μεγέθους σπόρου δεν είναι πάντοτε σταθερή. Η βλαστική ικανότητα του σπόρου διατηρείται το λιγότερο πέντε χρόνια και καμιά φορά και πάνω από 10 χρόνια, όταν οι συνθήκες αποθήκευσης είναι καλές. Για να διατηρήσει ο σπόρος την βλαστική του ικανότητα για πολλά χρόνια, θα πρέπει να φυλάγεται σε δοχεία ερμητικά κλειστά και με υγρασία σπόρου όχι πάνω από 6%.

Ο σπόρος αποτελεί μικρό ποσοστό του κόστους παραγωγής και έχει μεγάλη σημασία να εξασφαλιστεί η καλύτερη ποιότητά του, ώστε να έχει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Η αξιοπιστία του προμηθευτή των σπόρων και του σποροπαραγωγικού οίκου είναι σημαντικός παράγων επιτυχίας.

1.2. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ - ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ - ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Το πεπόνι κατατάσσεται στα σταυρογονιμοποιούμενα φυτά. Το ποσοστό σταυρεπικονίασης κατά τους Lippert και Legg, (1972), κυμαίνεται από 0 έως 91% και εξαρτάται από:

α) τις περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, ένταση και κατεύθυνση του ανέμου),

β) την δραστηριότητα των μελισσών (απομόνωση της καλλιέργειας, πρόγραμμα φυτοπροστασίας, εποχή του έτους),

γ) από την καλλιεργούμενη ποικιλία, που έχει να κάνει με τη μορφολογία του ερμαφρόδιτου άνθους. Έτσι όταν οι ανθήρες βρίσκονται πάνω από το στίγμα και το άνοιγμα της στεφάνης είναι μικρό ευνοείται η αυτεπικονίαση, ενώ στην αντίθετη περίπτωση ευνοείται η σταυρεπικονίαση.

Η καρπόδεση, υπό φυσιολογικές συνθήκες συντελείται κυρίως μέσω σταυρογονιμοποίησης των ανθέων με τη βοήθεια εντόμων και ιδιαίτερα μελισσών.

Οι απαιτήσεις του πεπονιού σε θερμοκρασία για να λάβει χώρα η γονιμοποίηση είναι μεγάλες. Η ανάπτυξη της γύρης, η επικονίαση και η γονιμοποίηση των ωοκυττάρων της ωοθήκης, λαμβάνουν χώρα απρόσκοπτα μόνο όταν η θερμοκρασία δεν είναι χαμηλότερη από 18°C. Δυσχέρειες στην καρπόδεση μπορούν να προκαλέσουν οι υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες, δηλαδή θερμοκρασίες πάνω από 30-35°C, ιδιαίτερα όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλή, λόγω ξήρανσης των κόκκων της γύρης πριν προλάβουν να βλαστήσουν (η μέση βλαστικότητα της γύρης είναι 90%).

Τα αρσενικά και θηλυκά άνθη ανοίγουν τις πρωινές ώρες, τα αρσενικά παραμένουν ανοικτά για μια μέρα, ενώ τα θηλυκά, εφόσον δεν επικονιαστούν παραμένουν επιδεικτικά επικονίασης, για 2-3 ημέρες. Η γονιμοποίηση ολοκληρώνεται δύο περίπου ημέρες μετά την επικονίαση γιατί οι σωληνίσκοι της γύρης χρειάζονται 24-36 ώρες περίπου, από τη στιγμή της έναρξης της βλάστησής τους, μέχρι να φθάσουν στα πολυάριθμα ωάρια της ωοθήκης.

Εναλλακτική δυνατότητα για την υποβοήθηση της γονιμοποίησης κατά την ψυχρή εποχή του έτους στις καλλιέργειες θερμοκηπίου, γίνεται:

α) με εφαρμογή χημικών ρυθμιστών αύξησης με στόχο το παρθενοκαρπικό δέσιμο καρπών. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί β-NOA σε συγκέντρωση 40-60 mg/lit δραστικής ουσίας. Η εφαρμογή γίνεται με απευθείας ψεκασμό των ανθέων όταν είναι ανοικτά.

β) με χρήση κυψελών του *Bombus*.

γ) με χειροκίνητους ή μηχανικούς δονητές.

1.3. ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ

Μέχρι σήμερα δεν έχει καθορισθεί επακριβώς ο γεωγραφικός χώρος καταγωγής του *Cucumis melo*. Σύμφωνα με την κατάταξη του Vavilov (όπως αναφέρει ο Καλτσίκης, 1981) σαν κέντρο καταγωγής του πεπονιού φέρεται το κέντρο της Εγγύς Ανατολής, ενώ κατά την συμπληρωματική θεωρία του Harman (των μη κέντρων) αναφέρεται ως κέντρο καταγωγής η Εγγύς Ανατολή και σαν μη κέντρο η περιοχή της Τροπικής Αφρικής, κάτω από τον Ισημερινό.

Οι ερευνητές Whitaker και Bemis (1974) στην προσπάθειά τους να δικαιολογήσουν την ύπαρξη άγριων τύπων πεπονιού στην Ανατολική τροπική Αφρική, στην Νοτιοανατολική Ασία και στην Ινδία προτείνουν ως πρωτογενές κέντρο καταγωγής την Ανατολική τροπική Αφρική, ενώ σαν δευτερογενές κέντρο εξημέρωσης και εξάπλωσης θεωρούν την Νοτιοανατολική Ασία και την Ινδία. Σύμφωνα με τελευταίες μελέτες το μόνο σίγουρο είναι ότι άγριοι

πληθυσμοί υπήρχαν και στην Εγγύς Ανατολή (από Μ.Ασία έως Αφγανιστάν) και στην Ινδία, και στην τροπική Αφρική. Όπως προκύπτει από τις ίδιες μελέτες η εξημέρωση του είδους προχώρησε στην ευρύτερη περιοχή της Αφρικής ενώ σύμφωνα με τον Θεόφραστο και τον Διοσκουρίδη υπήρξε εξάπλωση της καλλιέργειας και στην λεκάνη της Μεσογείου.

Από εκεί και πέρα, έγινε εξάπλωση σε ολόκληρη την Ευρώπη, την Ασία και μέσω των αποστολών του Κολόμβου μέχρι την Αμερική.

1.4 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Για να εξακριβωθεί η εξελικτική πορεία του *Cucumis melo* έχουν γίνει πολλές μελέτες και έρευνες. Στόχος όλων αυτών ήταν να μελετηθεί όσο το δυνατόν καλύτερα το γενετικό υπόβαθρο που φέρει ο κάθε φυτικός τύπος του είδους, καθώς και οι σχέσεις συγγένειας μεταξύ αυτών.

Τα όρια του γένους *Cucumis* είναι σαφώς καθορισμένα, υπάρχει όμως μεγάλη σύγχυση εντός του γένους.

Όπως έχει προκύψει από τη γεωγραφική κατανομή των ειδών (Bates, D.M. και Robinson R.W. 1990), τη μορφολογία τους, τον αριθμό χρωμοσωμάτων τους, τα δεδομένα των ισοενζυμικών αναλύσεων, τα αποτελέσματα της μεθόδου Cp-DNA και τις δυνατότητες υβριδισμού μεταξύ των ειδών, όλα τα είδη του *Cucumis* ανήκουν σε δύο κύριες ομάδες, γενικώς αναγνωριζόμενες ως υπογένη το υπογένος *Cucumis* και το υπογένος *Melo*.

Το υπογένος *Cucumis* περιλαμβάνει το αγγούρι και ένα ημιάγριο συγγενικό του είδος, ενώ όλα τα υπόλοιπα είδη περιλαμβάνονται στο υπογένος *Melo*.

1.4.1. Τα υπογένη *Melo* και *Cucumis*

Η γεωγραφική κατανομή του υπογένους *melo* προσδιορίζεται κατά βάση στην Αφρική, ενώ η μεγαλύτερη βιοποικιλότητά του εντοπίζεται στην

νοτιοανατολική Αφρική (μόνο ένα είδος το *C. phropetarum* προέρχεται από την Ινδία).

Αρχικά η εξημέρωση θα πρέπει να είχε περιοριστεί στην Αφρική ή να είχε φτάσει μέχρι την Εγγύς Ανατολή.

Βασικός αριθμός χρωμοσωμάτων του υπογένους είναι $x = 12$. Η πλειοψηφία των ειδών με γνωστό αριθμό χρωμοσωμάτων έχει φυτά διπλοειδή, συμπεριλαμβανομένου του *C. melo*, *C. metuliferus* και *C. anguria*. Έξι είδη αναφέρονται ως τετραπλοειδή ($2n = 48$) και ένα εξαπλοειδές ($2n = 72$). Τα τετραπλοειδή είναι αυτοπλοειδή ή αλλοπλοειδή, ενώ το εξαπλοειδές είναι αυτοαλλοπλοειδές.

Έγιναν πολλές διασταυρώσεις εντός του γένους για να εξακριβωθεί η συγγένεια μεταξύ των ειδών.

Οι δύο βασικές ομάδες ποικιλιών του *Cucumis sativus* (*var. hardwiicki* και *var. sativus*) όταν διασταυρωθούν δίνουν γόνιμα υβρίδια. Αν και έχουν προκύψει νεαρά έμβρυα του *C. sativus* X *C. melo* δεν οδήγησαν ποτέ σε αναπτυσσόμενο φυτό, το ίδιο συνέβη και με άλλα είδη του υπογένους *melo*.

Έχει αναφερθεί η διασταύρωση *C. melo* X *C. metuliferus* που έδωσε υψηλής γονιμότητας φυτά στην F1 γενιά. Επίσης, οι καρποί της F1 είχαν μεγαλύτερο μέγεθος και πλουσιότερη δικτύωση από τους γονείς, επιπλέον εμφανίστηκαν φυτά ανδρομόνοικα, ενώ σημειώθηκε μεταφορά ανθεκτικότητας στο νηματώδη *Meloidogyne incognita acrita*.

Το *C. metuliferus* και το *C. anguria* διασταυρώθηκαν με δυσκολία μεταξύ τους, αλλά έδωσαν στείρα υβρίδια, ομοίως και το *C. metuliferus* με το *C. zeyheri*.

Το *C. anguria* έχει διασταυρωθεί με συγγενή άγρια Αφρικανικά είδη, τα οποία έδωσαν υβρίδια με ποικίλα επίπεδα γονιμότητας.

Συμπερασματικά, προέκυψε ότι, σε όλες τις διασταυρώσεις, η επιτυχία δεν εξαρτάται τόσο από το ζεύγος των γονέων, όσο από το θηλυκό γονέα.

Από τις διάφορες διειδικές διασταυρώσεις και με βάση μορφολογικά και χρωμοσωμικά δεδομένα γίνεται η κατάταξη εντός τους γένους στα δύο υπογένη.

Ειδικότερα, φαίνεται πως το υπογένος *Melo* έχει ακολουθήσει τρεις κύριες εξελικτικές διαδρομές που χώρισαν το υπογένος σε τρεις συγγενικές ομάδες:

1) Α ομάδα: Περιλαμβάνει το *C. metuliferus*.

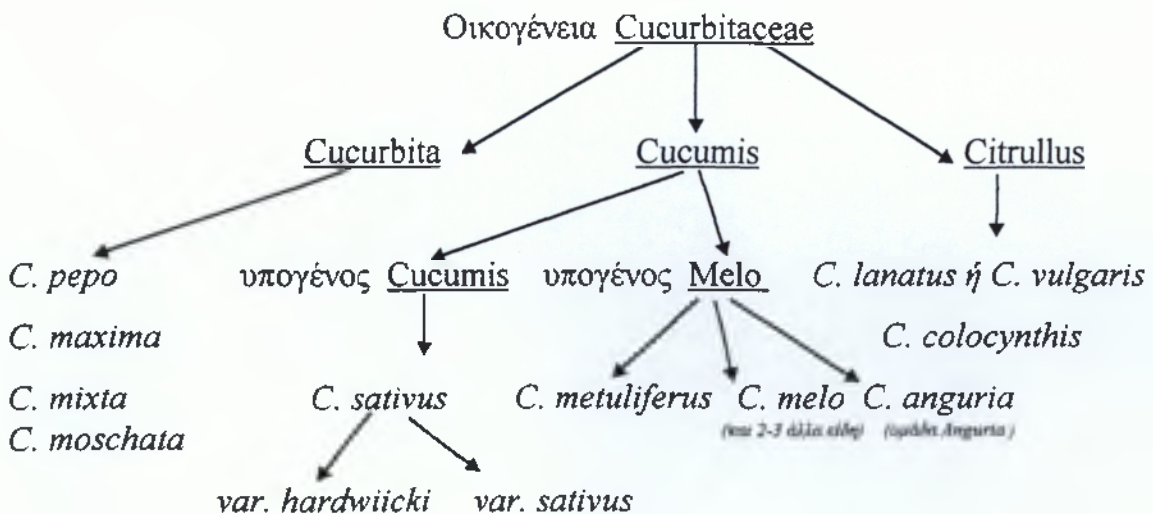
2) Β ομάδα: Περιλαμβάνει το *C. melo* και 2-3 συμπληρωματικά είδη.

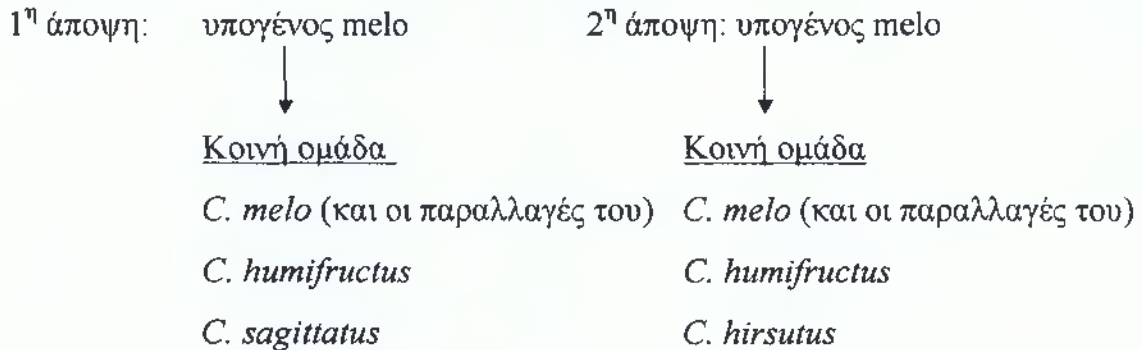
3) Γ ομάδα: Περιλαμβάνει το *C. anguria* και τα υπόλοιπα είδη που αναφέρονται σαν ομάδα τύπου *Anguria* (*anguria group*).

Από τα πειράματα ισοενζύμων προέκυψε ότι το *C. melo* και οι παραλλαγές του, αποτελούν μια θυγατρική ομάδα (μοιράζονται κοινό πρόγονο) με τα *C. humifructus* και *C. saggitatus*. Σύμφωνα με δεύτερη άποψη το *C. melo* αποτελεί μια θυγατρική ομάδα με τα *C. humifructus* και *C. hirsutus*.

Με βάση τις αναλύσεις του cp-DNA το *C. melo* και το *C. sativus* έχουν προκύψει ως αποτέλεσμα δύο μεταλλάξεων κάποιου κοινού προγόνου. Ενώ τα είδη *C. metuliferus* και *C. humifructus* είναι δύο αδελφές αξινομικές ομάδες στη δημιουργία των οποίων έχουν συμμετάσχει 3 διαφορετικές μεταλλάξεις. Αντιθέτως, η θέση του *C. saggitatus* δεν είναι πλήρως καθορισμένη, όπως επίσης και του *C. hirsutus*.

Τελικά, μια ενδεικτική κατάταξη του γένους *Cucumis* όπως προκύπτει από τα μέχρι τώρα δεδομένα παρουσιάζεται στη συνέχεια.



Έλεγχος με χρήση ισοενζύμων

Το γένος *Cucumis* περιλαμβάνει περίπου 30 είδη ετησίων και αειθαλών πολυετών φυτών της τροπικής και υποτροπικής ζώνης, ενώ μόνο τέσσερα από αυτά έχουν σήμερα γεωργικό ενδιαφέρον. Το αγγούρι (*C. sativus*), το πεπόνι (*C. melo*), το καρπούζι (*Citrullus lanatus*), και τα κολοκύθια (*Cucurbita sp.*). Τα πιο γνωστά από τα υπόλοιπα είδη αναφέρονται παρακάτω:

- *C. zeyheri* ή *C. zuchherii*
- *C. prophetarum*
- *C. anguria*
- *C. metuliferus*
- *C. humifructus*
- *C. sagittatus*
- *C. hirsutus*
- *C. longipes*
- *C. lanatus*
- *C. hardwickii*
- *C. meeusii*

1.4.2. Το είδος *C. melo*

Το πρόβλημα της ταξινόμησης εντός του είδους έχει προκύψει επειδή:

α) Το γένωμα του πεπονιού εμφανίζει υψηλή συχνότητα επαναλαμβανόμενων τμημάτων DNA.

β) Οι διάφορες βοτανικές ποικιλίες διασταυρώνονται με μεγάλη ευκολία μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να προκύπτει πληθώρα νέων τύπων με μορφολογικές και άλλες διαφορές, καθιστώντας δύσκολη τη συστηματική ταξινόμησή τους.

Κατά τη σύγχρονη ιστορική περίοδο (ιδιαίτερα μετά το 1500 μ.Χ.) η εκτεταμένη παραλλακτικότητα των φυτικών τύπων του είδους οδήγησε σε μια πληθώρα διαφορετικών ταξινομήσεων, οι οποίες κατά περίπτωση χρησιμοποιούν βοτανικές, αγρονομικές ή τοπικές ονομασίες για τις διάφορες ταξινομικές ομάδες του είδους.

Με βάση ταξινομικά στοιχεία που αναφέρονται από τους Bates B.M και Robinson R.W. 1990 και τον Ολύμπιο (1994) συντάχθηκε ο πίνακας 1.1. ο οποίος ελάχιστα διαφέρει από το βασικό περίγραμμα κατάταξης που πρώτος καθόρισε ο Naudin το 1852.

Πίνακας 1.1 Ομάδες ποικιλιών.

Ομάδες	Κοινή Ονομασία	Μέγεθος καρπού	Χαρακτήρας φλοιού	Χαρακτήρας σάρκας	Εκφραση φύλου	Χρήσεις	Λοιπά στοιχεία και ανθεκτικότητες	
C A N T A L O U P E S	1. Reticulatus	Hale's best Jubo Honey Rock	μικρό	αβαθείς αυλακώσεις, δικτύωση: ελαφριά έως απούσα	πορτοκαλί χρώμα	ανδρομόνοικη	νωπή κατανάλωση	φουζάριο, ωίδιο, θερινά Αμερικής
	2. Cantalupensis	Cantaloupe Muskmelon Persian	μέτριο	Δικτυωτός τραχύς έως φολιωτός	πορτοκαλί, αρωματική, χυμώδης	ανδρομόνοικη	νωπή κατανάλωση	Ζη = 48 θερινά Ευρώπης
	<u>Chito</u>	mango, apple m. orange m. lemon m. Vegetable orange, vine peach	μικρό	κίτρινος έως πορτοκαλί	λευκή, σφιχτή, αρωματική		κονσέρβες, κομπόστες, τουρσί, καλλωπιστικό	
	<u>Inodorus</u>	winter m. honeydew Crenshaw casaba, Honey ball	μεγάλο	λείος ή ζαρωμένος	λευκή ως πράσινη, τραγανή, ελαφρό άρωμα, χυμώδης	ανδρομόνοικη	νωπή κατανάλωση	χειμερινά
	<u>Dudaim</u>	dudaim pomegranate Queen Ann's stink melons	μικρό	πεπλατισμένο σχήμα, σκληρή φλούδα, σκούρο καφέ χρώμα	σκληρή σάρκα, πολύ αρωματική		αρωματοποίηση, καλλωπιστικό	
	<u>Conomon</u>	pickling m. sweet melon	μικρό	λείος λευκός	συνεκτική, ως πράσινη	ανδρομόνοικη	νωπή κατανάλωση, τουρσί, κομπόστα	CMV
	<u>Flexuosus</u>	Snake m. Serpent m. Armenian Cucumber Φιδοπέπνο	επίμηκες σχήμα			μόνοικη	νωπή κατανάλωση σαν λαχανικό, κομπόστα	μήκος: 90-95 cm διάμετρος: 3-8cm χειμερινά
	<u>Momordica</u>	Snap melon		λείος, σκάζει κατά την ωρίμανση	λευκή έως πορτοκαλί, αλευρώδους υφής			AMV, ZYMV, WMMV, ευαίσθητα στον CMV

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΠΕΠΟΝΙ ΩΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΟΥΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

2.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

2.1.1. Κλάδεμα

Το κλάδεμα της πεπονιάς σκοπό έχει την εξισορρόπηση της βλάστησης και καρποφορίας, τη ρύθμιση της εποχής συγκομιδής (πρωιμότητα), τη ρύθμιση της θέσης και του μεγέθους των καρπών και τη βελτίωση της ομοιογένειας και ποιότητας των καρπών.

Όπως και στα άλλα φυτά που καλλιεργούνται κατακόρυφα στο θερμοκήπιο, έτσι και με την πεπονιά, στην πράξη εφαρμόζονται διάφοροι μέθοδοι κλαδέματος. Με την πεπονιά όμως, όπως και με την καρπουζιά, το κλάδεμα είναι στενά συνδεδεμένο με τον μόνικο ή ανδρομόνικο χαρακτήρα του φυτού, και κάθε μέθοδος κλαδέματος που εφαρμόζεται θα πρέπει να εξασφαλίζει στο φυτό τη δυνατότητα πρώιμης παραγωγής θηλυκών ή τέλειων ανθέων και καρπών.

Στο πεπόνι τα θηλυκά άνθη και συνεπώς και οι καρποί σχηματίζονται στους πλάγιους βλαστούς. Γι' αυτό, πάνω στο κεντρικό στέλεχος και από ύψος περίπου από 30-40 cm και πάνω αφήνονται να αναπτυχθούν 4-6 πλάγιοι βλαστοί 1^{ης} τάξεως οι οποίοι πρόκειται να φέρουν τους καρπούς του πεπονιού. Όλοι οι

άλλοι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται τακτικά πριν το μήκος τους ξεπεράσει τα 5-10 cm. Οι πλάγιοι βλαστοί που αφήνονται πάνω στο φυτό κορυφολογούνται στο ένα ή στα δύο φύλλα μετά τον πρώτο καρπό που δένεται. Ο ακριβής αριθμός των πλάγιων βλαστών που αφήνονται να αναπτυχθούν εξαρτάται από τον αριθμό των καρπών ανά φυτό που επιδιώκεται.

Ένας εναλλακτικός τρόπος κλαδέματος συνίσταται στο κορυφολόγημα του κεντρικού βλαστού μόλις φθάσει στα 30-40 cm ύψος. Στην περίπτωση αυτή, στη θέση του κεντρικού βλαστού ο οποίος κορυφολογείται, αφήνεται να αναπτυχθεί ο πλάγιος βλαστός που έχει εκπτυχθεί από τη μασχάλη του αμέσως κάτω από το σημείο του κορυφολογήματος ευρισκομένου φύλλου. Ο βλαστός αυτός αφήνεται να αναπτυχθεί κανονικά ώστε να αποτελέσει τον κεντρικό βλαστικό άξονα του φυτού και κορυφολογείται μόνο όταν φθάσει στο σύρμα υποστήλωσης. Όλοι οι πλάγιοι βλαστοί οι οποίοι εκτύσσονται από τις μασχάλες των φύλλων του (βλαστοί 3^{ης} τάξεως) αφαιρούνται. Επειδή το στέλεχος αυτό δεν είναι ο αρχικός κύριος βλαστός αλλά ένας 2^{ης} τάξεως βλαστός, πάνω του σχηματίζονται θηλυκά άνθη ήδη από τον 1^ο ή τον 2^ο κόμβο του.

2.1.2. Εμβολιασμός

Ο εμβολιασμός σαν μια επέμβαση στη φυσιολογία του φυτού μπορεί να προκαλέσει έντονη θηλυκοποίηση του εμβολιασμένου φυτού. Το φαινόμενο αυτό έχει παρατηρηθεί, με τον εμβολιασμό της ποικιλίας Charentais επί της Benincasa.

Το υποκείμενο μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την έκφραση του φύλλου του εμβολίου. Για παράδειγμα, εμβολιασμός ενός γυνόικου φυτού σε μόνοικο υποκείμενο προκαλεί τάσεις αρρενοποίησης του εμβολίου με την εμφάνιση ανθέων αμφοτέρων των φύλων. Εμβολιασμός σε γυνόικο υποκείμενο - μόνοικου εμβολίου, επίσης επιφέρει τα ίδια αποτελέσματα.

2.2. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

2.2.1. Παράγοντες φυσικού περιβάλλοντος

Θερμοκρασία

Οι απαιτήσεις του φυτού σε θερμοκρασίες εδάφους και αέρα διαφοροποιούνται ανάλογα με το βλαστικό στάδιο και τα όργανα του φυτού στα οποία αναφερόμαστε. Γενικά, ως φυτικό είδος που κατάγεται από τα θερμά κλίματα απαιτεί και προσαρμόζεται άριστα σε υψηλές θερμοκρασίες εδάφους και αέρα.

Έτσι, για μια κανονική ανάπτυξη του φυτού η θερμοκρασία του εδάφους δεν πρέπει να πέφτει ποτέ κάτω από 16⁰C, ενώ του αέρα θα πρέπει να διατηρείται πάνω από 18⁰C. Το φυτό του πεπονιού μπορεί να ανεχθεί πολύ υψηλές θερμοκρασίες αέρα ακόμη και μέχρι 40⁰C, αν και τα φυτά πάνω από τους 30-35⁰C αρχίζουν να υποφέρουν. Οι συνιστώμενες πρακτικά θερμοκρασίες για μια ικανοποιητική ανάπτυξη και καλή παραγωγή του φυτού είναι οι εξής:

Στάδιο	Θ. εδάφους (°C)	Θ. αέρα (°C)
Βλάστηση και φύτευμα σπόρων	28-35	-
Ανάπτυξη νεαρών σποροφύτων στο σπορείο	18-22	<u>Ημέρας</u> : 23-28 <u>Νύχτας</u> : 18-20
Ανάπτυξη φυτών μετά τη μεταφύτευση	18-20	<u>Ημέρας</u> : 20-25 <u>Νύχτας</u> : 15-20
Άνθιση - γονιμοποίηση	18-20	18-20
Καρπόδεση	18-20	20-22
Ωρίμανση	18-20	20-25

Γενικά, εάν η θερμοκρασία του αέρα κρατιέται μεταξύ 20⁰C και 35⁰C και η θερμοκρασία του εδάφους δεν πέφτει κάτω των 15⁰C η καλλιέργεια εξελίσσεται ικανοποιητικά.

Τα διάφορα επίπεδα θερμοκρασιών που επικρατούν επηρεάζουν και την έκφραση του φύλου, με αποτέλεσμα οι χαμηλές θερμοκρασίες να αυξάνουν τη

«θηλυκότητα» (θηλυκά άνθη) και οι υψηλές θερμοκρασίες να αυξάνουν την «αρσενικότητα» (αρσενικά άνθη).

Η θερμοκρασία επηρεάζει σημαντικά την άνθιση, την ωρίμανση των γυρεόσακκων και την απελευθέρωση της γύρης. Το άριστο κυμαίνεται μεταξύ 18⁰C και 20⁰C.

Η υψηλή θερμοκρασία νύκτας (19⁰C) ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών, και εξασφαλίζει φυτά μεγαλύτερου μεγέθους κατά τη μεταφύτευση. Επίσης, η υψηλή θερμοκρασία φαίνεται να ευνοεί την ανάπτυξη και επικράτηση του κεντρικού άξονα (βλαστού) του φυτού και προκαλεί πρωίμηση στην καρπόδεση και στη συγκομιδή.

Τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη εμφανίζονται πιο χαμηλά σε φυτά που αναπτύσσονται σε χαμηλές θερμοκρασίες νύκτας και αυτό φαίνεται πιο έντονα στις εύρωστες ποικιλίες που έχουν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα.

Πολύ υψηλές θερμοκρασίες στο περιβάλλον των φυτών του ύψους των 35-40⁰C δεν φαίνεται να επιδρούν ευνοϊκά στην ανάπτυξη των φυτών και σίγουρα επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα των καρπών. Καρποί που αναπτύσσονται και ωριμάζουν σε υψηλές θερμοκρασίες και σε υψηλά επίπεδα υγρασίας κιτρινίζουν γρήγορα και η σάρκα τους έχει υποβαθμισμένη ποιότητα, αποτέλεσμα του κακού χρωματισμού, μειωμένη περιεκτικότητα σε σάκχαρα, μειωμένη συνεκτικότητα. Τα μειονεκτήματα αυτά παρατηρούνται συχνά στα πλαστικά θερμοκήπια και σε κατακόρυφες καλλιέργειες, όταν δεν αερίζονται ικανοποιητικά.

Υγρασία

Σχετική υγρασία του αέρα. Το πεπόνι στα διάφορα στάδια ανάπτυξής του έχει διαφορετικές απαιτήσεις σε σχετική υγρασία του αέρα. Ο παράγοντας αυτός αποκτά ιδιαίτερη σημασία για την καλλιέργεια πεπονιού υπό κάλυψη, όπου διαμορφώνονται ειδικές συνθήκες περιβάλλοντος. Γενικά, θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι πολύ ξηρό και θερμό περιβάλλον ευνοεί την ανάπτυξη τετρανόχων, ενώ η υπερβολική υγρασία αέρα ευνοεί τις κρυπτογαμικές

ασθένειες. Για μια ομαλή ανάπτυξη των φυτών και καλή ποιότητα των καρπών σε καλλιέργεια πεπονιού υπό κάλυψη συνιστώνται τα εξής επίπεδα σχετικής υγρασίας:

- α. Από τη μεταφύτευση μέχρι και την άνθηση - καρπόδεση, σχετική υγρασία 70-80%.
- β. Από την καρπόδεση μέχρι και την ωρίμανση, σχετική υγρασία 40-60% και όχι απότομες διακυμάνσεις. Πρέπει να σημειώσουμε ότι οι υψηλή σχετική υγρασία του αέρα (ιδιαίτερα όμως οι απότομες διακυμάνσεις της) σε συνδυασμό με τα ακανόνιστα ποτίσματα και τις αντίστοιχες μεταβολές της εδαφικής υγρασίας οδηγούν σε κακή ποιότητα και σκασίματα των καρπών. Για μια καλή εξέλιξη της ωρίμανσης και ικανοποιητική ποιότητα των καρπών, το πεπόνι απαιτεί σχετικά ξηρό περιβάλλον την αντίστοιχη περίοδο.

Φωτισμός

Υψηλή ένταση φωτισμού βοηθά την ταχύτερη ανάπτυξη του φυτού, δηλαδή συμβάλλει στην πρωίμηση της παραγωγής και συμβάλλει στην παραγωγή καρπών καλής ποιότητας.

Συγκεκριμένα, οι καρποί αποκτούν περισσότερο άρωμα και υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, και τα φύλλα έχουν λιγότερα προβλήματα από ασθένειες φυλλώματος. Κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου η διάρκεια της ημέρας είναι μικρή και η ένταση φωτισμού χαμηλή, παρατηρείται μια καθυστέρηση στην ανάπτυξη και αν συμπίπτει η ωρίμανση των καρπών να γίνεται κατά την περίοδο αυτή (Δεκέμβριος - Φεβρουάριος), οι καρποί υστερούν σε ποιότητα, λόγω κυρίως της περιορισμένης σύνθεσης υδατανθράκων από τα φυτά.

Η διάρκεια όμως της ημέρας επηρεάζει την έκφραση του φύλου στο πεπόνι, όπως και στα άλλα κολοκυνθοειδή, οι μικρές ημέρες προκαλούν το σχηματισμό περισσότερων θηλυκών ανθέων. Στο πεπόνι φαίνεται ότι οι διάφορες ποικιλίες δεν συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο. Παρατηρήθηκε ότι στη

διάρκεια των μικρών ημερών του χειμώνα, τα θηλυκά άνθη συχνά στερούνται ύπερου. Αυτό πιθανόν να οφείλεται κυρίως στη χαμηλή ένταση του φωτός.

Έδαφος

Το πεπόνι μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποικιλία εδαφών, από τα ελαφρά αμμώδη, μέχρι τα πηλώδη εδάφη. Για πρώιμη παραγωγή πρέπει να προτιμώνται τα ελαφρά αμμώδη εδάφη, γιατί θερμαίνονται πιο εύκολα, στραγγίζουν και αερίζονται καλά και υποβοηθούν στην πρωίμιση της παραγωγής. Βαρύτερα εδάφη (πηλοαμμώδη) οψιμίζουν την παραγωγή. Τα πολύ βαριά εδάφη, όπως και τα οργανικά, καλό είναι να αποφεύγονται.

Εδάφη ελαφρά όξινα ή ουδέτερα ή πολύ ελαφρά αλκαλικά θεωρούνται ικανοποιητικά (pH=6, 0-7,5). Αρκετά όξινα, όπως και τα πολύ αλκαλικά εδάφη, προκαλούν προβλήματα στην ανάπτυξη του φυτού (περιορισμένη) και τα φύλλα κιτρινίζουν.

Το φυτό της πεπονιάς έχει μέτρια αντοχή στα άλατα, βρίσκεται μεταξύ του αγγουριού και τομάτας όσον αφορά τον βαθμό ανθεκτικότητας. Σύμφωνα με στοιχεία του F.A.O., με ολική E.C. 3 mmhos/cm η παραγωγή μειώνεται κατά 10%, ενώ με 4 και 6 mmhos/cm η παραγωγή μειώνεται κατά 25% και 50% αντίστοιχα.

Μια καλλιέργεια πεπονιάς δεν πρέπει να ακολουθεί καλλιέργεια πεπονιάς για λόγους ευαισθησίας σε παθογόνα εδάφους, όπως φουζάριο και βερτιτσίλλιο. Πολλές φορές η εφαρμογή πολυετούς αμειψισποράς (10ετής) δεν είναι δυνατή και πρέπει να επιλέγονται άλλες λύσεις όπως αποτελεσματική απολύμανση του εδάφους, χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα κ.λ.π.

Φυτοπαθογόνοι παράγοντες

Η σημαντικότερη φροντίδα της καλλιέργειας του πεπονιού είναι η φυτοπροστασία της, λόγω της δυνατότητας προσβολής της, από όλους τους ζωικούς εχθρούς (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις), καθώς και λόγω της

ευαισθησίας της σε πλήθος ασθενειών (ωίδιο, περονόσπορο, αδρομυκώσεις κ.λ.π.) και ιώσεων (μωσαϊκό της αγγουριάς, μωσαϊκό του καρπουζιού, μωσαϊκό του πεπονιού κ.λ.π.).

2.2.2. Παράγοντες τεχνητού περιβάλλοντος

Εμπλουτισμός με CO₂

Σειρά πειραμάτων, (όπως αναφέρει ο Ολύμπιος, 1994) που έχουν γίνει στη Γαλλία, με στόχο τη μελέτη της επίδρασης του εμπλουτισμού της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με 1.000 ppm CO₂ στην ποικιλία Doublon, τόσο κατά τη διάρκεια του χειμώνα με τεχνητό φωτισμό όσο και κατά τη διάρκεια της άνοιξης και καλοκαιριού χωρίς τεχνητό φωτισμό, έδειξε ότι: ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂ δεν φαίνεται να έχει πολύ ευκρινή επίδραση πάνω στην ανάπτυξη του φυτού, επηρεάζει όμως σημαντικά την άνθιση (διεγείρει το σχηματισμό περισσότερων ανθέων).

Η καρπόδεση είναι σαφώς αυξημένη το χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι σε σύγκριση με τον μάρτυρα, κάτω από τις ίδιες βέβαια συνθήκες θερμοκρασίας. Ο ολικός αριθμός των παραγομένων καρπών και το ολικό βάρος της παραγωγής, αυξάνονται με τον εμπλουτισμό, συχνά όμως το μέσο βάρος του καρπού μπορεί να μειώνεται ελαφρά (σχηματισμός μεγαλύτερου αριθμού καρπών). Τέλος, ο εμπλουτισμός με CO₂ προκαλεί προώθηση της παραγωγής (χρόνος έναρξης συγκομιδής) και αύξηση της πρώιμης παραγωγής.

Φυτορρυθμιστικές ουσίες

Οι διάφορες φυτοορμόνες και άλλοι ρυθμιστές ανάπτυξης επηρεάζουν διαφορετρόπως την έκφραση του φύλου στην πεπονιά. Σε γενικές γραμμές οι επιδράσεις αυτές συνοψίζονται στα πιο κάτω:

Γιββερελίνες: Σε μεγαλύτερο βαθμό οι γιββερελλίνες GA₄ και GA₇ και σε πολύ μικρότερο βαθμό η GA₃ αυξάνουν την αρσενικότητα στα φυτά (προκαλούν παρεμποδιστική δράση στην ωοθήκη).

Αυξίνες: Η δράση του α-ναφθαλινοξικού οξέως (α-NAA) στην έκφραση του φύλου στην πεπονιά δεν είναι τόσο ξεκάθαρη, όσο είναι στην αγγουριά. Η εφαρμογή του περιορίζει την ανάπτυξη του φυτού και αυξάνει τον αριθμό των θηλυκών ανθέων στις ανδρομόνικες και μόνικες ποικιλίες.

Αιθυλένιο: Το ethrel προκαλεί αύξηση των θηλυκών ανθέων μέχρι και ποσοστού 100%. Θηλυκά άνθη εμφανίζονται και στον κεντρικό βλαστό. Η δράση του ethrel είναι προσωρινή, όπως προσωρινός είναι και ο νανισμός που εμφανίζεται στο φυτό.

Ακόμη επιτυγχάνεται σημαντική αύξηση των θηλυκών ανθέων της πεπονιάς με την εφαρμογή του ανασχετικού της βλάστησης ρυθμιστή SADH (succinic acid 2, 2 dimethylhydrazide).

Μεταξύ των προϊόντων που προκαλούν αύξηση των θηλυκών ανθέων στην πεπονιά, αναφέρονται επίσης το IBA, B 995, το SADH. Το B 995 όπως και το SADH προκαλούν και νανισμό στα φυτά.

Λίπανση

Τα επίπεδα των λιπαντικών στοιχείων που βρίσκονται στη διάθεση των φυτών της πεπονιάς επηρεάζουν την εξέλιξη της άνθισης και τη σχέση των θηλυκών ως προς τα αρσενικά άνθη.

Άζωτο: Μέσα προς υψηλά επίπεδα αζώτου συμβάλλουν στην αύξηση του αριθμού τόσο των αρσενικών, όσο και θηλυκών ανθέων, όμως ευνοούν περισσότερο το σχηματισμό θηλυκών ανθέων. Έλλειψη αζώτου επιφέρει μείωση στον αριθμό των ανθέων κατά 35%, σε σύγκριση με φυτά που εφοδιάζονται με ικανοποιητικά ποσά αζώτου.

Φώσφορος: Ο φώσφορος είναι απαραίτητο στοιχείο για την ομαλή εξέλιξη της ανθοφορίας στην πεπονιά. Ανεπάρκεια φωσφόρου ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται με υψηλά επίπεδα αζώτου περιορίζει το σχηματισμό αρσενικών και τέλειων ανθέων. Το ολικό ποσοστό της άνθισης μπορεί να μειωθεί κατά 30% σε σύγκριση με τις άριστες τιμές του φωσφόρου.

Κάλι: Ανεπαρκής ποσότητα καλίου όταν συνοδεύεται με κανονικές ποσότητες μαγνησίου μειώνουν ελάχιστα τον αριθμό των θηλυκών ανθέων. Αντίθετα, πολύ χαμηλό επίπεδο μαγνησίου δεν φαίνεται να επηρεάζει το ποσοστό άνθισης και την αναλογία των δύο φύλων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ

3.1. Η ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

Η γενετική βελτίωση των φυτών στην προσπάθειά της για δημιουργία γεωργικών ποικιλιών επιδιώκει να συγκεντρώσει σε αυτές γνωρίσματα με οικονομικό ή άλλο αγρονομικό ενδιαφέρον και λιγότερο ή καθόλου την απασχολούν τα γνωρίσματα εκείνα που έχουν μόνο καθαρή βοτανική περιγραφική αξία.

Έτσι λοιπόν αγρονομικά γνωρίσματα τα οποία μπορούν να αποτελέσουν στόχους της γενετικής βελτίωσης του πεπονιού έχουν σχέση με τις εξής κατηγορίες γνωρισμάτων:

1. Απόδοση. Με τον όρο αυτό εννοούμε το συνολικό βάρος των καρπών σε μια καλλιεργητική περίοδο. Το γνώρισμα αυτό έχει μεγάλη σημασία για τους καλλιεργητές γιατί επηρεάζει άμεσα την ακαθάριστη πρόσοδο της καλλιέργειας. Είναι αυτονόητο λοιπόν ότι η βελτίωση των φυτών προσανατολίζεται στη δημιουργία υψηλοαποδοτικών ποικιλιών.

Η εκτίμηση της απόδοσης μπορεί να γίνει με βάση

- a) το σύνολο της εμπορεύσιμης παραγωγής καθόλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου ανά στρέμμα ή ανά φυτό.

β) το σύνολο της εμπορεύσιμης παραγωγής σε ορισμένο χρονικό διάστημα της παραγωγικής περιόδου.

γ) την αναλογία θηλυκών προς αρσενικών ανθέων.

2. Πρωιμότητα. Με τον όρο πρωιμότητα εννοούμε που βρίσκεται χρονικά η παραγωγική περίοδος, καθώς και ο τρόπος της χρονικής κλημάκωσης της. Η πρωιμότητα έχει μεγάλη σημασία για τους καλλιεργητές γιατί αυξάνει την ακαθάριστη πρόσοδο της γεωργικής εκμετάλλευσης, δεδομένου ότι με την πρώιμη ανοιξιάτικη παραγωγή απολαμβάνουν καλύτερες τιμές

Η πρωιμότητα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση:

α) το σύνολο της εμπορεύσιμης παραγωγής σε ορισμένο χρονικό διάστημα της παραγωγικής περιόδου.

β) το χρονικό διάστημα από τη σπορά ή τη μεταφύτευση έως την έκπτυξη του πρώτου άνθους.

γ) το χρονικό διάστημα από τη σπορά μέχρι την έναρξη συγκομιδής.

δ) το χρονικό διάστημα από την άνθιση έως τη συγκομιδή.

3. Αντοχή σε φυτοπαθογόνα. Η αντοχή των φυτών στους παθολογικούς παράγοντες έχει μεγάλη σημασία γιατί:

α) αυξάνει η απόδοση της καλλιέργειας

β) έχουμε μειωμένη χρήση φυτοφαρμάκων που αφ' ενός μεν μειώνουν το κόστος καλλιέργειας και αφ' ετέρου δε μειώνουν την υπολλειμματικότητα στα προϊόντα κατανάλωσης.

Η κύρια μέριμνα της βελτίωσης των φυτών, τα τελευταία χρόνια έχει εστιαστεί στη δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών.

4. Αντοχή σε περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ανάλογα με τον προορισμό καλλιέργειας η βελτίωση των φυτών δημιουργεί ποικιλίες θερμοκηπιακές ή υπαίθριες και ξηρικές ή ποτιστικές, κατά περίπτωση.

5. Ποιότητα. Με τον όρο ποιότητα εννοούμε ένα σύνολο ιδιοτήτων του καρπού οι οποίες είναι:

α) Σάκχαρα, που έχει να κάνει με τη συγκέντρωση των μονοσακχαριτών ή ολιγοσακχαριτών (απλά σάκχαρα) στη σάρκα του καρπού (εδώδιμο τμήμα). Εμφανίζεται διαφορετική κατανομή της συγκέντρωσης των σακχάρων εντός του καρπού και γενικά η συγκέντρωση αυξάνει από το φλοιό προς το εσωτερικό και από τη βάση (ποδίσκο) προς την κορυφή. Τα σάκχαρα του καρπού επηρεάζουν σημαντικά τα οργανοληπτικά του.

β) Μέγεθος και σχήμα καρπού, οι ποικιλίες διαφέρουν ως προς το μέγεθος και χωρίζονται σε μικρόκαρπες και μεγαλόκαρπες, ενώ υπάρχει αντίστοιχη διάκριση ως προς το σχήμα.

γ) Χρώμα και υφή φλοιού (κατά την ωρίμανση), ως προς το χρώμα, υπάρχουν ποικιλίες που δίνουν καρπούς με κίτρινο, πορτοκαλί, πράσινο και λευκό χρώμα, καθώς και διάστικτο. Η υφή του φλοιού έχει να κάνει με τη δικτύωση, τις αυλακώσεις και το ρυτίδωμα. Έχει βρεθεί ότι μεγάλη πυκνότητα δικτύωσης αυξάνει τη μηχανική αντοχή του καρπού στους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς.

δ) Μέγεθος εσωτερικής κοιλότητας, επηρεάζει το ποσοστό του εδωδιμου τμήματος του καρπού.

Η βελτίωση των φυτών όσον αφορά την ποιότητα του καρπού δημιουργεί ποικιλίες με διαφορετικές ιδιότητες κάθε φορά ανάλογα με τις προτιμήσεις του συγκεκριμένου καταναλωτικού κοινού για το οποίο προορίζονται τα προϊόντα.

3.2. Η ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΩΝ

Το είδος *Cucumis melo* χαρακτηρίζεται από έντονο φαινοτυπικό πολυμορφισμό ιδιαίτερα ως προς τα μορφολογικά γνωρίσματα του καρπού. Στα περισσότερα από τα γνωρίσματα αυτά υπάρχει ισχυρός γενετικός έλεγχος με μέσους έως υψηλούς συντελεστές κληρονομικότητας ($h^2 = 50-90\%$).

Αν και τα γνωρίσματα αυτά (ή άλλα παρόμοια) ακολουθούν τους κανόνες μενδελικής κληρονομικότητας, εντούτοις, στο γενετικό έλεγχό τους εκτός των

βασικών δομικών γονιδίων, παρεμβαίνουν και άλλα ρυθμιστικά - τροποποιητικά γονίδια τα οποία ανάλογα με τον τρόπο δράσης και τη συμμετοχή τους στους γενοτυπικούς συνδυασμούς επιφέρουν τροποποιήσεις στην έκφραση των δομικών γονιδίων (Μαρκόπουλος, Κ.Θ. 1987).

Τέτοια γονίδια (ρυθμιστικά) με ποικίλους τρόπους δράσης έχουν σήμερα προσδιοριστεί για τα περισσότερα γνωρίσματα, τα οποία είχε αρχικά θεωρηθεί ότι ελέγχονται από ένα ή δύο ζεύγη αλληλόμορφων δομικών γονιδίων.

Με τη βοήθεια σύγχρονων μεθόδων προστέθηκαν πάρα πολλά γονίδια στον κατάλογο των ήδη γνωστών γονιδίων, καθώς και ο τρόπος κληρονόμησής τους. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να είναι μέχρι σήμερα γνωστά 111 γονίδια που ελέγχουν διάφορα χαρακτηριστικά στο πεπόνι. Παρακάτω αναφέρονται τα διάφορα χαρακτηριστικά του πεπονιού και τα αντίστοιχα γονίδια που τα ελέγχουν (Pitrat M. 1984, Gene list for *Cucumis melo L.*).

Βλαστός		
Χαρακτηριστικά	Κωδικός γονιδίων	Τρόπος κληρονόμησης και έκφρασης
Μορφή βλαστού	fas	Βλαστός συμπίεσμένος ή διπλός (δύο βλαστοί ενωμένοι σε έναν)
Ύφανισμός	bd	Ανάπτυξη τύπου ροζέτας, με παχυμένα φύλλα, αρσενικά άνθη γόνιμα, θηλυκά άνθη στείρα
Μεσογονάτια	Imi	Μεγάλο μήκος μεσογονατίων μόνο στον κύριο βλαστό και όχι στους δευτερεύοντες
	si-1 si-2 si-3	Μικρό μήκος μεσογονατίων, που δίνει θαμνώδη μορφή στο φυτό (bush type).
	r	Κόκκινες χρωστικές κάτω από την επιδερμίδα και ιδιαίτερα στους κόμβους. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι συνδεδεμένο με το σκούρο χρώμα των σπόρων (σκούρο καφέ έως μαύρο).
Ήρανση	dlet	Καθυστέρηση γήρανσης, μειωμένη ανάπτυξη, νεκρωτικές κακώσεις στα φύλλα και πρόωρη νέκρωσή τους.

<u>Φύλλα</u>		
Κορυφή φύλλων	Ala	Οξύληκτη κορυφή του φύλλου, είναι κυρίαρχη στην στρογγυλεμένη που είναι συνδεδεμένη με τη λοβώδη.
	L	Λοβώδη φύλλα, κυρίαρχα στα μη-λοβώδη. Συνδεδεμένο γονίδιο με το Ala .
Πολυσχιδία	dl	Πολυσχιδή φύλλα, με έντονη οδόντωση περιφερειακά
	dl'	Πολυσχιδή φύλλα, με έντονη οδόντωση περιφερειακά. Αρχικά είχε αναφερθεί σαν τύπος με σχιστά φύλλα. Αλληλόμορφο του dl .
	dl-2	Πολυσχιδή φύλλα.
Υφή φύλλων	cl	Κατσάρωμα φύλλων, δίνει συνήθως αρσενικά και θηλυκά άνθη στείρα.
	gl	Έλλειψη τριχιδίων από τα διάφορα όργανα του φυτού (φύλλα, βλαστοί, άνθη κ.λ.π.)
Χρώμα	Pa	Ωχρο πράσινο χρώμα φύλλων. PaPa : λευκά φύλλα, έλλειψη χλωροφύλλης είναι θανατηφόρο χαρακτηριστικό PaPa⁺ : Κίτρινα φύλλα
	v v-2	Ωχρο κρεμ χρώμα κοτυληδόνων και υποκοτυλίου, ενώ το φύλλωμα είναι κιτρινοπράσινο.
	yg	Κιτρινοπράσινα φύλλα (αποτέλεσμα μειωμένης παραγωγής χλωροφύλλης)
	yg^{''}	Αλληλόμορφο του yg (ανοικτό πράσινο χρώμα φύλλων)
	f	Χλωρωτικά φύλλα. Μετάλλαξη έλλειψης χλωροφύλλης. Εμφανίζει μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης.
	fe	Χλωρωτικά φύλλα με πράσινα νεύρα. Μετάλλαξη ανεπάρκειας σιδήρου. Τα φύλλα πρασινίζουν με προσθήκη Fe στο θρεπτικό διάλυμα.
	h	Εμφάνιση κίτρινης αλούς στις κοτυληδόνες μετά το φύτερωμα. αργότερα οι κοτυληδόνες αποκτούν ομοιόμορφο πράσινο χρώμα.
	<u>Άνθος</u>	
έση άνθους	sfl	Τα συνωδά του άνθους φύλλα είναι μικρά, χωρίς μίσχο και περικλείουν το άνθος.
έκταρ	n	Έλλειψη νεκταροφόρων αδένων από τα άνθη.
ρώμα	gyc	Πρασινοκίτρινη στεφάνη.
	gp	Πράσινα πέταλα. Τα πέταλα μοιάζουν με φύλλα στην υφή και τις νευρώσεις.
ίλυκας	Mca	Μακριά σέπαλα με μορφή φυλλιδίων στα στημονοφόρα (αρσενικά) και τέλεια άνθη

Πενταμέρεια	p	Πέντε καρπόφυλλα και πέντε στήμονες. Υποτελής χαρακτήρας στην τριμέρεια
-------------	----------	--

Έκφραση φύλου

Ανδρομονοικία	a	Πολλά αρσενικά και λίγα τέλεια άνθη. Επιστατικό στο g a⁺ : μόνονικα φυτά (χωριστά αρσενικά και θηλυκά άνθη).
Γυναιομονοικία	g	Πολλά θηλυκά και λίγα τέλεια άνθη. Επιστατικό στο a .
	ab gy	a⁺g⁺ : μόνονικα φυτά a⁺gg : γυναιομόνονικα φυτά aag⁺ : ανδρομόνονικα φυτά aagg : φυτά με τέλεια άνθη (ερμαφρόδιτα) ababaag⁺ : ανδρόοικα φυτά gygya⁺gg : γυνόοικα φυτά
Αρρρενοστεριότητα	ms-1	Μη εκτίναξη της γύρης από τους γυρεόσακους. Ανθήρες άδειοι από γύρη.
	ms-2	Μη εκτίναξη της γύρης από τους γυρεόσακους. Γύρη μειωμένης βλαστικότητας.
	ms-3	Μη εκτίναξη της γύρης από τους γυρεόσακους. Κυρώδεις γυρεόσακοι.
	ms-4	Μη εκτίναξη της γύρης από τους γυρεόσακους. Τα πρώτα αρσενικά άνθη απορρίπτονται στο στάδιο του μπουμπουκιού.
	ms-5	Μη εκτίναξη της γύρης από τους γυρεόσακους. Γυρεόσακοι άδειοι από γύρη.

Καρπός

χίμα καρπού	O	Οβάλ σχήμα καρπού, κυρίαρχο στο στρογγυλό και συνδεδεμένο με το a (ανδρομονοικία).
	sp	Σφαιρικό υποτελές στο οβάλ. Σχέση ημικυριαρχίας μεταξύ των o και sp .
ρώμα φλοιού	mt	Ποικιλόχρωμος φλοιός κυρίαρχος στον ομοιόμορφο χρωματισμό. Επιστατικό με το Y (δεν εκφράζεται στον τύπο Y⁺y⁺) και με το st .
	st	Υποτελές στην έλλειψη λωρίδων.
	y	Κίτρινος φλοιός κυρίαρχος στον λευκό. Mt_stst mt_st⁺st⁺ ποικιλόχρωμος φλοιός mt⁺mt⁺stst : χρωματισμός κατά λωρίδες στο φλοιό mt⁺mt⁺st⁺st⁺ : ομοιόμορφος χρωματισμός φλοιού.
	w	Λευκό χρώμα φλοιού στον ώριμο καρπό υποτελές στο σκούρο πράσινο.
	wi	Λευκό χρώμα φλοιού στον άγουρο καρπό κυρίαρχο στο πράσινο.

Υφή φλοιού	ri	Αυλακώσεις του φλοιού υποτελείς στην έλλειψη αυλακώσεων.
	s	Δικτύωση φλοιού υποτελής στην έλλειψη δικτύωσης.
Χρώμα σάρκας	gf	Πράσινη υποτελής στην πορτοκαλί.
	wf	Λευκή υποτελής στην πορτοκαλί. Wf επιστατικό στο gf gf
	jf	Χυμώδης σάρκα.
	me	Αλευρώδης σάρκα (αμυλώδης) κυριαρχική στην τραγανή.
	Bi	Σπορόφυτα με πικρή γεύση.
	Bif	Πικρός καρπός (Υπάρχει έλλειψη πικρής γεύσης στους ανώριμους καρπούς των άγριων ειδών). Το χαρακτηριστικό αυτό έχει σχέση με την ανθεκτικότητα σε έντομα.
	So	Ξινή γεύση κυρίαρχη στη γλυκιά.
	Mu	Δυνατό άρωμα κυρίαρχο στην έλλειψη αρώματος.
Άρωμα		
Σπόροι	Gs	Ζελατινώδες κάλυμμα - περίβλημα γύρω από το σπόρο κυρίαρχο στην έλλειψη ζελατινώδους περιβλήματος.
	Wt	Λευκό χρώμα κυρίαρχο στο κίτρινο ή στο καφέ.
	AI-1	Δημιουργία διαχωριστικού - αφοριστικού ιστού στον ποδίσκο του καρπού κατά την ωρίμανση. Ένα από τα δύο κυρίαρχα γονίδια για το σχηματισμό αφοριστικού ιστού.
	AI-2	Ένα από τα δύο κυρίαρχα γονίδια για το σχηματισμό αφοριστικού ιστού.

Ανθεκτικότητα σε ασθένειες

Λίδιο	Pm-1	Ανθεκτικότητα στη φυλή 1 του <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
	Pm-2	Ανθεκτικότητα στη φυλή 2 του <i>sphaerotheca fuliginea</i> . Αλληλεπίδραση με το Pm-1 .
	Pm-3	Ανθεκτικότητα στη φυλή 1 του <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
	Pm-4	Ανθεκτικότητα στο <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
	Pm-5	Ανθεκτικότητα στο <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
	Pm-6	Ανθεκτικότητα στη φυλή 2 του <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
	Pm-E	Ανθεκτικότητα στο <i>Erysiphe cichoracearum</i> . Αλληλεπίδραση με το Pm-2 .
	Pm-F	Ανθεκτικότητα στο <i>Erysiphe cichoracearum</i> . Αλληλεπίδραση με το Pm-G .
	Pm-G	Ανθεκτικότητα στο <i>Erysiphe cichoracearum</i> . Αλληλεπίδραση με το Pm-F .
	Pm-H	Ανθεκτικότητα στο <i>Erysiphe cichoracearum</i> . Ευαισθησία στο <i>sphaerotheca fuliginea</i> .

	Pm-W	Ανθεκτικότητα στη φυλή 2 του <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
	Pm-X	Ανθεκτικότητα στο <i>sphaerotheca fuliginea</i> .
Περωνόσπορος	Pc-1	Ανθεκτικότητα στο <i>Pseudoperonospora cubensis</i> . Ένα από τα δύο συμπληρωματικά ημικυρίαρχα γονίδια για την ανθεκτικότητα στο μύκητα. Ημικυρίαρχο με το Pc-2 .
	Pc-2	Ανθεκτικότητα στο <i>Pseudoperonospora cubensis</i> . Ένα από τα δύο συμπληρωματικά ημικυρίαρχα γονίδια για την ανθεκτικότητα στο μύκητα. Ημικυρίαρχο με το Pc-1 .
	Pc-3	Μερική ανθεκτικότητα στο <i>Pseudoperonospora cubensis</i> .
	Pc-4	Ανθεκτικότητα στο <i>Pseudoperonospora cubensis</i> . Αλληλεπίδραση με το Pc-1, Pc-2 .
Φουζάριο	Fom-1	Ανθεκτικότητα στις φυλές 0-2 του <i>Fusarium oxysporum f. sp. melonis</i> . Ευπάθεια στην 1 και 1, 2.
	Fom-2	Ανθεκτικότητα στις φυλές 0-1 του <i>Fusarium oxysporum f. sp. melonis</i> . Ευπάθεια στην 2 και 1, 2.
	Fom-3	Ανθεκτικότητα στις φυλές 0-2 του <i>Fusarium oxysporum f. sp. melonis</i> . Ανεξάρτητα από το Fom-1 .
Αλτερνάρια	Ac	Ανθεκτικότητα στην αλτερνάρια (<i>Alternaria cucumerina</i>).

Ανθεκτικότητα σε έντομα και ιούς

Αφίδες	Ag	Ανθεκτικότητα στο <i>Aphis gossypii</i> (δεν κατασρώνουν τα φύλλα).
Ζολεόπτερα	Af	Ανθεκτικότητα στο <i>Aulacophora foveicollis</i> .
	Cd	Ανθεκτικότητα στο σκαθάρι <i>cucumber beetle</i> αλληλεπιδρά με το Bi , έτσι ο τύπος Bi⁺_cbcb έχει μεγαλύτερη ανθεκτικότητα.
Δίπτερα	dc-1	Ανθεκτικότητα στο <i>Dacus cucurbitae-1</i> . Αλληλεπιδρά με το dc-2 .
	dc-2	Ανθεκτικότητα στο <i>Dacus cucurbitae-2</i> . Αλληλεπιδρά με το dc-1 .
Ίσι	Nm	Ανθεκτικότητα μέσω νεκρωτικών κηλίδων στους παθότυπους <i>Morocco</i> του <i>WMMV</i> (<i>Water melon mosaic virus</i>).
	Nsv	Ανθεκτικότητα στον <i>NSV</i> (<i>necrotic spot virus</i>).
	Prv¹	Ανθεκτικότητα στον παθότυπο W του <i>Papaya Ring spot virus</i> (<i>PRSV</i>) κυρίαρχο στο Prv² .
	Prv²	Ανθεκτικότητα στον <i>PRSV</i> (<i>Papaya Ring spot virus</i> , αλληλόμορφο του Prv¹) αλλά με διαφορετική αντίδραση σε κάποιους παθοτύπους του ιού.
	Vat	Ανθεκτικότητα σε ιούς μεταφερόμενους από αφίδες (<i>Aphis gossypii</i>).
	Zym	Ανθεκτικότητα στο <i>ZYMV</i> (<i>Zucchini Yellow Mosaic Virus</i>) στον παθότυπο 0 του ιού.

Fn	Νέκρωση φυτικών ιστών λόγω χαλάρωσης των κυτταρικών τοιχωμάτων. Ημικυρίαρχο γονίδιο για μάρανση και νέκρωση με τον παθότυπο F του <i>ZYMV</i> (<i>Zucchini Yellow Mosaic Virus</i>).
-----------	--

Βιοσύνθεση ενζύμων

APS	Ap-1¹	Acid phosphatase-1 ¹ . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει μια λωρίδα. Το ετεροζυγωτό έχει δύο λωρίδες.
	Ap-1²	Acid phosphatase-1 ² . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει μια λωρίδα στο χημικό τύπο του ενζύμου. Το ετεροζυγωτό έχει δύο λωρίδες.
PHDH	Pgd-1¹	Phosphoglucose dehydrogenase-1 ¹ . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, που καθορίζει την παραγωγή της 6-Phosphoglucose dehydrogenase. Καθένα γονίδιο ρυθμίζει μια λωρίδα του ενζύμου. Το ετεροζυγωτό έχει μία ενδιάμεση λωρίδες.
	Pgd-1²	Phosphoglucose dehydrogenase-1 ² . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, που καθορίζει την παραγωγή της 6-Phosphoglucose dehydrogenase. Καθένα γονίδιο ρυθμίζει μια λωρίδα του ενζύμου. Το ετεροζυγωτό έχει μία ενδιάμεση λωρίδες.
'GI	Pgi-1¹	Phosphoglucose isomerase-1 ¹ . Ένα από τα δύο κυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει δύο λωρίδες. Το ετεροζυγωτό έχει τρεις λωρίδες.
	Pgi-1²	Phosphoglucose isomerase-1 ² . Ένα από τα δύο κυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει δύο λωρίδες. Το ετεροζυγωτό έχει τρεις λωρίδες.
	Pgi-2¹	Phosphoglucose isomerase-2 ¹ . Ένα από τα δύο κυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει δύο λωρίδες. Το ετεροζυγωτό έχει τρεις λωρίδες.
	Pgi-2²	Phosphoglucose isomerase-2 ² . Ένα από τα δύο κυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει δύο λωρίδες. Το ετεροζυγωτό έχει τρεις λωρίδες.
GM	Pgm-1¹	Phosphoglucose mutase-1 ¹ . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα, καθένα από τα οποία ρυθμίζει δύο λωρίδες. Το ετεροζυγωτό έχει τρεις λωρίδες.
	Pgm-1²	Phosphoglucose mutase-1 ² . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα, καθένα από τα οποία ρυθμίζει δύο λωρίδες. Το ετεροζυγωτό έχει τρεις λωρίδες.

PRX	Px-1¹	Peroxidase-1 ¹ . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα, καθένα από τα οποία ρυθμίζει ένα σύμπλεγμα από τέσσερις γειτονικές λωρίδες περοξιδάσης. Το ετεροζυγωτό έχει πέντε λωρίδες.
	Px-1²	Peroxidase-1 ² . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα, καθένα από τα οποία ρυθμίζει ένα σύμπλεγμα από τέσσερις γειτονικές λωρίδες περοξιδάσης. Το ετεροζυγωτό έχει πέντε λωρίδες.
	Px-2¹	Peroxidase-2 ¹ . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα, καθένα από τα οποία ρυθμίζει ένα σύμπλεγμα από τέσσερις γειτονικές λωρίδες περοξιδάσης. Το ετεροζυγωτό έχει σύμπλεγμα από τρεις λωρίδες.
	Px-2²	Peroxidase-2 ² . Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα, καθένα από τα οποία ρυθμίζει ένα σύμπλεγμα από τέσσερις γειτονικές λωρίδες περοξιδάσης. Το ετεροζυγωτό έχει σύμπλεγμα από τέσσερις λωρίδες.
3KDH	Skdh-1¹	Shikimate dehydrogenase-1. Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει μια λωρίδα.
	Skdh-1²	Shikimate dehydrogenase-2. Ένα από τα δύο συγκυρίαρχα αλληλόμορφα γονίδια, καθένα από τα οποία ρυθμίζει μια λωρίδα. *

Η εξακρίβωση των συνδεδεμένων χαρακτηριστικών έχει μεγάλη σημασία για τους βελτιωτές γιατί:

α) Βοηθάει στην επιλογή.

β) Βοηθάει στην εξαγωγή συμπερασμάτων του πόσο ανεξάρτητη είναι η κληρονόμηση δύο συνδεδεμένων χαρακτηριστικών.

Ο Pitrat (1984) αναφέρει την ύπαρξη τεσσάρων ζευγών συνδεδεμένων γονιδίων στο πεπόνι, τα οποία είναι:

α) Το γονίδιο (**b**) υπεύθυνο για τη «θαμνώδη ανάπτυξη» του φυτού (bush type) με το γονίδιο (**yv**) που είναι υπεύθυνο για το χαρακτηριστικό «κιτρινοπράσινα χλωρωτικά φύλλα». Η συχνότητα των ανασυνδυασμών είναι 19,4%.

β) Το γονίδιο (**Vat**) που ελέγχει την ανθεκτικότητα σε ιούς μεταφερόμενους με αφίδες (*Aphis gossypii*) με το γονίδιο (**Fn**) που

ευθύνεται για τη δημιουργία νεκρωτικών κηλίδων στα φύλλα, με συχνότητα ανασυνδυασμών 11,6%.

γ) Το γονίδιο (**r**) υπεύθυνο για το κόκκινο χρώμα του βλαστού με το γονίδιο (**ms-1**), που ελέγχει την αρρενοστεριότητα, με συχνότητα ανασυνδυασμών 25,6%.

δ) Το γονίδιο (**Zym**) υπεύθυνο για την ανθεκτικότητα στον ιό **ZYMV** με το γονίδιο (**a**), που ελέγχει την ανδρομονοικία, με συχνότητα ανασυνδυασμών 13,1%.

3.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΕΩΝ

Όπως σε κάθε φυτικό είδος έτσι και στο πεπόνι ο βελτιωτής είναι υποχρεωμένος στα πλαίσια υλοποίησης των βελτιωτικών του προγραμμάτων, αναλογα με τους στόχους του να προβαίνει σε ελεγχόμενες επικονιάσεις. Οι ελεγχόμενες επικονιάσεις μπορεί να αφορούν:

A) Την εξασφάλιση αυτογονιμοποίησης. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αυτεπικονίαση είναι η πιο εύκολη μέθοδος ελεγχόμενης επικονίασης. Γενικά έχει ποσοστό επιτυχίας (όσον αφορά την επιτυχία της καρπόδεσης) που κυμαίνεται από 10% έως 50% και εξαρτάται από:

- α) την ακολουθούμενη τεχνική (χρήση νερού με την γύρη, σύνθλιψη των στημόνων μαζί με τους νεκταροφόρους αδένες),
- β) περιβαλλοντικούς παράγοντες (όρια θερμοκρασιών, υγρασία),
- γ) γενετικούς παράγοντες.

Γενικά, το ποσοστό επιτυχίας της τεχνητής επικονίασης είναι μεγαλύτερο όταν αυτή γίνεται τις πρωινές ώρες απ' ότι τις απογευματινές.

Για να έχουμε επιτυχημένες τεχνητές επικονιάσεις πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- προσεκτική μελέτη του άνθους

- μελέτη του τρόπου άνθισης, της περιόδου υποδεκτικότητας του στίγματος και της ζωτικότητας των γυρεοκόκκων
- επιλογή κατάλληλων εργαλείων (μέσα απομόνωσης και σήμανσης, λαβίδες, βουρτσάκια, πινέλα κ.λπ.)
- προσεκτική μεταχείριση του άνθους
- λιγότερες επικονιάσεις και προσεκτικές, παρά πολλές και ανεξέλεκτες
- οι αποστάσεις φύτευσης να είναι μεγάλες για να διευκολύνουν τις ανάλογες εργασίες
- κλιμάκωση της σποράς όταν δεν συμπίπτει ο χρόνος ωρίμανσης της γύρης και του στίγματος.

Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά και παρουσιάζεται στις αντίστοιχες εικόνες μια μέθοδος τεχνητής αυτεπικονίασης (Εικ. 3.1)

1η Ημέρα: Μια ώρα πριν από τη δύση του ηλίου γίνεται η απομόνωση (κλείσιμο των ανθέων (αρσενικών, θηλυκών ή ερμαφρόδιτων), πάνω στο ίδιο φυτό, που πρόκειται να ανοίξουν την επόμενη ημέρα.

2η Ημέρα: Τις πρωινές ώρες (πάντα σε συνάρτηση με την εποχή) γίνεται η τεχνητή επικονίαση.

Πρώτα αποκόπτεται από το φυτό το αρσενικό άνθος και αφαιρούνται τα πέταλα και τμήμα του κάλυκα (σέπαλα), ούτως ώστε να εξέχουν από το άνθος μόνο οι ανθήρες. Στη συνέχεια ανοίγουμε το θηλυκό άνθος και αποκαλύπτουμε καλά το στίγμα, έπειτα τινάζουμε ελαφρά το αρσενικό άνθος πάνω στο στίγμα φροντίζοντας να επικαθήσει σε αυτό αρκετή ποσότητα γύρης. Τέλος απομονώνουμε και πάλι το θηλυκό άνθος. Η επιτυχία της επικονίασης θα φανεί σε διάστημα 3 περίπου ημερών με την διόγκωση της ωοθήκης. Επειδή το πεπόνι είναι πολύσπερμος καρπός (έχει κατά μέσο όρο 500 σπόρους) κατά την επικονιάσή του απαιτείται μεγάλος αριθμός γυρεοκόκκων για να γονιμοποιήσουν τα πολυπληθή ωάρια που φέρει η ωοθήκη (Εικ. 3.2)



Εικ. 3.1



1. Τομή μή γονιμοποιημένου άνθους



2. Τομή γονιμοποιημένου άνθους

Εικ. 3.2

B) Ελεγχόμενες διασταυρώσεις. Αυτονόητο είναι ότι για να εξασφαλίσουμε προϊόντα διασταυρώσεων, θα πρέπει να προβούμε σε σταυρεπικονιάσεις, συνεπώς διακρίνουμε το φυτό δότη γύρης (πατέρας) και το φυτό δέκτη γύρης (μητέρα).

i. Αν το φυτό δέκτης γύρης φέρνει θηλυκά άνθη (εκτός των άλλων ανθέων) τότε η σταυρεπικονίαση είναι εύκολη υπόθεση και ακολουθούνται ανάλογα βήματα όπως και στην αυτεπικονίαση.

ii. Αν όμως το φυτό δέκτης γύρης δεν φέρει καθόλου θηλυκά άνθη, αλλά ερμαφρόδιτα τότε είμαστε υποχρεωμένοι να εξασφαλίσουμε την μη αυτογονιμοποίηση από την δική του γύρη. Αυτό επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους όπως:

α) Χρήση γαμετοκτόνων (τα οποία δεν προκαλούν ζημιές στο θηλυκό μέρος του άνθους.

β) Αποστημόνωση (πρέπει να γίνεται προσεκτικά και με τη σιγουριά ότι δεν προκαλούμε ζημιά στο θηλυκό μέρος του άνθους.

γ) Αρρενοστεριότητα (η οποία μπορεί να ελέγχεται από γονίδια, είτε να είναι κυτοπλασματική και να εκδηλώνεται με την απουσία στημόνων, με την απουσία ανθέρων, με την παραγωγή μη γόνιμης γύρης).

3.4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ

3.4.1. Ιστορική αναδρομή - σύγχρονες τάσεις

Ιστορικά η βελτίωση του πεπονιού άρχισε συγκριτικά με άλλα είδη μεγαλύτερου οικονομικού ενδιαφέροντος. Οι πρώτες προσπάθειες συστηματικής βελτίωσης ξεκίνησαν τον 20ο αιώνα. Μέχρι τότε οι καλλιεργούμενες ποικιλίες ήταν πληθυσμοί με ελάχιστη βελτίωση. Η πρώτη προσπάθεια άρχισε το 1924 από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας, όπου δημιουργήθηκαν βελτιωμένες ποικιλίες

όσον αφορά κυρίως την απόδοση με απλή μαζική επιλογή. Με έναρξη το έτος 1937, επιτεύχθηκε ενσωμάτωση αντοχής στο ωίδιο (*Erysiphe cichoracearum*) στην πειραματική ποικιλία PMR-45 (Jagger, I.C. and G.W. Scott 1937), και αυτή η προσπάθεια συνεχίστηκε από τους Jagger, I.C., T.W. Whitaker and D.R. Porter το 1938-39. Οι βελτιωτικές προσπάθειες των επόμενων τριάντα ετών καταλήγουν στη δημιουργία σύγχρονων ποικιλιών που συνδυάζουν υψηλή απόδοση, καλή ποιότητα και ανθεκτικότητα σε ασθένειες. Στη δεκαετία του 1970 η βελτίωση του πεπονιού στρέφεται στη δημιουργία υβριδίων για την εκμετάλλευση του φαινομένου της ετέρωσης.

Οι Lippert και Legg (1972) αναφέρουν ότι η ετέρωση για ορισμένα γνωρίσματα ποιότητας, απόδοσης και ωρίμανσης εμφανίζεται σημαντική και προς επιθυμητή κατεύθυνση, για κάποια άλλα γνωρίσματα σημαντική αλλά ανεπιθύμητη και για μια τρίτη ομάδα γνωρισμάτων ασήμαντη. Οι ίδιοι ερευνητές στηριζόμενοι, τόσο σε δικά τους δεδομένα αλλά και άλλων ερευνητών, δέχονται στην αποτελεσματικότητα της ατομικής (μαζικής επιλογής στη βελτίωση των πληθυσμών).

Ένας άλλος τομέας που έχει επικεντρώσει το ενδιαφέρον των ερευνητών είναι ο έλεγχος της έκφρασης του φύλλου για τη δημιουργία αρρενόστειρων σειρών, που θα αποτελέσουν υλικό υβριδισμού. Η αρρενοστειρότητα μπορεί να είναι φύσεως γενετικής, κυτταροπλασματικής, γονοπλασματικής ή να επήλθε με χρήση γαμετοκτόνων ουσιών.

Αν και τα μέχρι τώρα ερευνητικά προγράμματα είχαν σαν στόχο τη δημιουργία καλύτερων ποικιλιών ή υβριδίων, η πρόοδος θα ήταν ακόμα μεγαλύτερη εάν εξακριβώνονταν πλήρως η καταγωγή των ειδών του *Cucumis* και πιθανώς θα οδηγούσε στην ανακάλυψη ειδών με ακόμη μεγαλύτερη παραλλακτικότητα ή καλύτερη ανθεκτικότητα.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι στην προσπάθεια ενσωμάτωσης αντοχής σε κάποιο παθογόνο μπορεί να χαθεί η αντοχή σε κάποιο άλλο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η αντοχή του πεπονιού στα σκαθάρια (μέσω έλλειψης της

εντομοελκυστικής ουσίας cucurbiticine) η οποία είχε σαν αποτέλεσμα την ευαισθησία στον τετράνυχο.

Ένας άλλος σημαντικός τομέας έρευνας είναι η καταγραφή των συνδεδεμένων γονιδίων καθώς και η χαρτογράφηση του γένωματος των καλλιεργούμενων ποικιλιών πεπονιού και η σύγκριση του με το γένωμα άγριων ειδών. Πιστεύεται ότι από τη σύγκριση αυτών θα προέκυπταν χρήσιμα συμπεράσματα που οι ερευνητές μπορούν να τα εκμεταλλευτούν με τη χρήση της γενετικής μηχανικής.

Παράλληλα, γίνονται έρευνες για τη δημιουργία διαγονιδιακών ποικιλιών πεπονιού που θα φέρουν ανασυδυνασμένο DNA.

Επιπλέον, για την αύξηση της βιοποικιλότητας του είδους χρησιμοποιείται:

α) το φαινόμενο της πλοειδίας.

β) οι τεχνητές μεταλλάξεις.

3.4.2. Γενικές μέθοδοι βελτίωσης

Στη γενετική βελτίωση του πεπονιού έχει χρησιμοποιηθεί μια πληθώρα μεθόδων. Αρκετά παραδείγματα αναφέρονται παρακάτω:

1. Προγράμματα αναδιασταυρώσεων

Είναι μια μορφή επαναλαμβανόμενου υβριδισμού με τον οποίο ένα ανώτερο χαρακτηριστικό μπορεί να προστεθεί σε μια κατά τα άλλα επιθυμητή ποικιλία. Δύο ποικιλίες εκλέγονται και διασταυρώνονται. Η μία από αυτές είναι παραγωγική με προσαρμοστικότητα αλλά υπολείπεται σε ένα ανώτερο χαρακτηριστικό, το οποίο όμως βρίσκεται στη δεύτερη ποικιλία. Αρχίζοντας από την F_1 , το υβριδισμένο υλικό διασταυρώνεται επί μερικές γενιές με τον γονέα που

έχει προσαρμοστικότητα. Μετά από κάθε αναδιασταύρωση διενεργείται επιλογή ως προς το ανώτερο χαρακτηριστικό από το δεύτερο γονέα. Μόνο υβρίδια που κατέχουν το ανώτερο γνώρισμα χρησιμοποιούνται στη διασταύρωση. Ο προσαρμοστικός γονέας, στον οποίο το ανώτερο γνώρισμα προστίθεται, υπεισέρχεται σε κάθε αναδιασταύρωση και καλείται ο «επαναλαμβανόμενος γονέας». Ο δότης γονέας για το ανώτερο γνώρισμα δεν υπεισέρχεται στην αναδιασταύρωση και καλείται ο «μη επαναλαμβανόμενος γονέας».

Σκοπός της αναδιασταύρωσας είναι να ανακαλύψουμε το γενότυπο του επαναλαμβανόμενου γονέα, εκτός από την πρόσθεση ενός ή περισσότερων γονιδίων, που ελέγχουν ανώτερο γνώρισμα, το οποίο συνεισέφερε ο μη επαναλαμβανόμενος γονέας. Η αναδιασταύρωση είναι μορφή ομομιξίας (συγγενικής αναπαραγωγής) και οι ιδιότητες του επαναλαμβανόμενου γονέα αυτόματα ξαναβρίσκονται μετά από επιτυχείς αναδιασταυρώσεις. Η μόνη επιλογή που γίνεται είναι για ένα ανώτερο γνώρισμα που συνεισφέρει ο μη επαναλαμβανόμενος γονέας. Ο αριθμός των αναδιασταυρώσεων ποικίλει από μια έως οκτώ ανάλογα με το βαθμό που ο βελτιωτής επιθυμεί να ξαναβρεί τα γονίδια από τον επαναλαμβανόμενο γονέα.

Η αναδιασταύρωση γίνεται εύκολα και έχει αποτελέσματα όταν:

- α) Το προστιθέμενο γνώρισμα κληρονομείται απλά και είναι κυρίαρχο, οπότε εύκολα αναγνωρίζεται στα φυτά υβρίδια.
- β) Το προστιθέμενο γνώρισμα δεν είναι συνδεδεμένο με κάποιο άλλο ανεπιθύμητο γνώρισμα. Η απομόνωση του επιθυμητού γνωρίσματος από το ανεπιθύμητο είναι τόσο δυσκολότερη όσο μικρότερη είναι η συχνότητα των ανασυνδυασμών.

2. Προγράμματα μαζικής ή γενεαλογικής επιλογής πληθυσμού F_2 , F_3 ή πληθυσμού που προέρχεται από αναδιασταυρώσεις

Στη γενεαλογική επιλογή φυτά με τους επιθυμητούς συνδυασμούς χαρακτήρων επιλέγονται στη F_2 γενιά, οι δε απόγονοι κάθε επιλεγέντος φυτού επανεπιλέγονται στις επόμενες. Κάθε επιλεχθέν φυτό δημιουργεί μια σειρά

φυτών στην επόμενη γενεά η οποία μπορεί να είναι ημισυγγενική ή ολοσυγγενική (αν κάνουμε αυτογονιμοποίηση). Η επιλογή στη F3 γενεά, καθώς και στις ακόλουθες γενεές μπορεί να γίνει τόσο μεταξύ όσο και εντός των σειρών. Η επιλογή αυτή συνεχίζει μέχρι να επιτευχθεί γενετική καθαρότητα, έπειτα ακολουθούν πειράματα μαζί με άλλες καλλιεργούμενες ποικιλίες σε διάφορα περιβάλλοντα.

Στη μαζική επιλογή σε αντίθεση με την γενεαλογική δεν επιλέγουμε, με βάση τους απογόνους κάθε φυτού, αλλά αναπτύσσουμε την F₂ γενιά, συγκομίζουμε και ενώνουμε το σπόρο από τα επιλεγέντα φυτά. Η διαδικασία της επιλογής συνεχίζεται για 7-8 έτη και στη συνέχεια διεξάγονται πειράματα όπως και στη γενεαλογική επιλογή.

3. Βελτίωση γενετικού υπόβαθρου ενός πληθυσμού και την απομόνωση στη συνέχεια ομόμικτων με μεθόδους επανεπιλογής.

Τρόπος πληθυσμιακής βελτίωσης που βασίζονται σε επανεπιλογή θεωρητικά επιτρέπουν τη συνεχή μεγιστοποίηση του γενετικού κέρδους. Το μέγεθος του γενετικού κέρδους του πληθυσμού θα εξαρτηθεί από:

- α) το αρχικό απόθεμα του πληθυσμού σε υπέρτερους γονίδια, δηλαδή αν υπάρχουν διάσπαρτα στον πληθυσμό αρκετά πλεονεκτικά γονίδια,
- β) από το συντελεστή κληρονομικότητας των υπό βελτίωση γνωρισμάτων με μεγαλύτερη σημασία στο συντελεστή κληρονομικότητας υπό την στενή έννοια του όρου (δηλ. το κλάσμα της παραλλακτικότητας που οφείλεται στην αθροιστική δράση των γονιδίων προς τη φαινοτυπική παραλλακτικότητα).

Το μέγιστο κέρδος μπορεί να πραγματοποιηθεί σε πληθυσμούς με μεγάλη γενετική παραλλακτικότητα. Πληθυσμοί που έχουν «στενή» γενετική βάση δεν ενδείκνυνται για εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων.

Η ενσωμάτωση σε ένα ντόπιο πληθυσμό γονιδίων που προέρχονται από υλικά απομακρυσμένης προέλευσης διευρύνουν τη γενετική βάση και επιτρέπουν την επίτευξη μεγαλύτερης προόδου με προγράμματα επανεπιλογής.

Το σχήμα 3.1 δείχνει (Lower and Edwards 1986) ένα τέτοιο παράδειγμα βελτιωτικού προγράμματος που εκμεταλλεύεται πληθυσμό με μεγάλη παραλλακτικότητα για να επιτύχει τους καλύτερους μακράς διάρκειας στόχους, για απόδοση, καθώς και επιλογές για άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά. Σε αυτό το πρόγραμμα αρκετοί κύκλοι επανεπιλογής διεξήχθησαν πριν να σημειωθεί κάποια πρόοδος σε άλλα γνωρίσματα. Αρχικά δόθηκε έμφαση στην απόδοση, επειδή ήταν το χαρακτηριστικό για το οποίο θεωρήθηκε απαραίτητο να υπάρχει αυξημένη γενετική παραλλακτικότητα. Αυτή η προσέγγιση προϋποθέτει ότι η παραλλακτικότητα για άλλα γνωρίσματα παραμένει στους πληθυσμούς.

Αρκετοί κύκλοι ανασυνδυασμών χωρίς επιλογή διεξήχθησαν στον αρχικό πληθυσμό ώστε να μεγαλώσει η παραλλακτικότητα του και να μειωθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις της σύνδεσης. Αυτό μας επιτρέπει στη συνέχεια να αυξήσουμε τις εντάσεις επιλογής χωρίς να χάσουμε τα πλεονεκτικά γονίδια τα οποία αρχικά βρισκόντουσαν σε σύνδεση με ανεπιθύμητους συνδυασμούς.

Στη συνέχεια η επιλογή μπορεί να στραφεί στη βελτίωση της ποιότητας και της ανθεκτικότητας σε παθογόνα παράλληλα με την απόδοση. Η επιλογή αυτή μπορεί να γίνει είτε ταυτόχρονα (για όλα τα χαρακτηριστικά), είτε για κάθε χαρακτηριστικό χωριστά.

Προτού προχωρήσουμε στην απομόνωση ομόμικτων σειρών είναι σημαντικό να σιγουρευτούμε ότι η συχνότητα των γονιδίων που ελέγχουν άλλα επιθυμητά χαρακτηριστικά είναι αρκετά υψηλή, ώστε να υπάρχει δυνατότητα επανάκτησής της στα πρώτα στάδια ομομιξίας.

Οι επιθυμητές σειρές μπορούν στη συνέχεια να περάσουν στην επόμενη φάση του προγράμματος, δηλαδή δημιουργία ομόμικτων σειρών. Σε αυτή τη φάση γίνεται συγχρόνως εκτίμηση και επιλογή τόσο μεταξύ των σειρών όσο και εντός αυτών.

Όσο η βελτίωση των ομόμικτων σειρών προχωρά, θα πρέπει αντίστοιχα να αυξάνει το μέγεθος των πειραματικών τεμαχίων. Δεδομένου ότι η παραλλακτικότητα μεταξύ των ομόμικτων σειρών αυξάνει. Πρέπει να γίνονται

επαναλήψεις σε διαφορετικά περιβάλλοντα προκειμένου να εκτιμηθεί η σταθερότητα και προσαρμοστικότητα των σειρών.

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος γίνεται όλο και περισσότερο αυστηρή η επιλογή εντός των σειρών.

Τελικά ένας μικρός αριθμός από εξαιρετες ομόμικτες σειρές θα εκτιμηθεί ως προς:

- α) τη γενική συνδυαστική ικανότητα (General Combining Ability - G.C.A.) και
- β) την ειδική συνδυαστική ικανότητα (Specific Combining Ability S.C.A.).

Θα πρέπει να γίνει εκτίμηση όλων των παραπάνω, σε διαφορετικές χωροχρονικές επαναλήψεις για να εξακριβωθεί η σταθερότητα των σειρών ώστε αυτές να έχουν γενική αποδοχή. Προφανώς, ένα βελτιωτικό πρόγραμμα όπως αυτό που περιγράφηκε είναι μια μακροχρόνια επένδυση προσπάθειας και χρήματος.

Αν ο αρχικός πληθυσμός περιέχει υψηλό επιθυμητό γενετικό υπόβαθρο δικαιώνει τις προβλέψεις για απομόνωση υπέρτερων γενοτύπων. Αν επίσης, κατά τη διάρκεια του προγράμματος επιτευχθούν βραχυπρόθεσμα, σημαντικοί στόχοι θα πρέπει γι' αυτούς να ακολουθηθεί διαφορετικό βελτιωτικό σχέδιο που θα έχει σα βάση υλικό με «στενό» γενετικό υπόβαθρο και θα συνεχιστεί ταυτόχρονα με το αρχικό πρόγραμμα.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΡΧΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

1^η Φάση (βελτίωση πληθυσμού)

Ταυτόχρονη βελτίωση πληθυσμού

Διαδογική βελτίωση πληθυσμού

Επιλογή με βάση:

τον συνολικό βαθμολογικό δείκτη που προκύπτει από τους επιμέρους βαθμούς:

- i. της απόδοσης
- ii. των χαρακτήρων ποιότητας
- iii. της ανθεκτικότητας σε παθογόνα

Επιλογή για απόδοση

Επιλογή για χαρακτήρες ποιότητας

Επιλογή για ανθεκτικότητα

2^η Φάση (απομόνωση ομόμεικτων σειρών)

Έναρξη ομόμειξία με σύγχρονη επιλογή που βασίζεται:

- i. στη συμπεριφορά των απογόνων από αυτογονιμοποίηση
- ii. στη συμπεριφορά των απογόνων από διασταύρωση ελέγχου κ.λ.π.
- iii. χρησιμοποίηση αδελφικών (συγγενών) διασταυρώσεων

Αξιολόγηση των ομόμεικτων σειρών και της συμπεριφοράς των υβριδίων τους

- i. για συνδυαστική ικανότητα
- ii. για περιβαλλοντική σταθερότητα
- iii. για συμπληρωματικότητα γνωρισμάτων στα υβρίδια

Σχ. 3.1. Βελτίωση πληθυσμών που οδηγεί σε ομόμικτη σειρά

4. Απομόνωση καθαρών (ομόμικτων) σειρών από F₂ πληθυσμούς

Η δημιουργία ομόμικτων σειρών (Lower and Edwards 1986) προχωρημένου σταδίου συνήθως προϋποθέτει επιλογή για πληθώρα γνωρισμάτων τα οποία βρίσκονται κάτω από ισχυρό και απλό γενετικό έλεγχο, όπως είναι κάποιες ανθεκτικότητες, η μορφή βλάστησης και κάποιοι χαρακτήρες ποιότητας του καρπού.

Η αναγνώριση και απομόνωση φυτών για ποιοτικά γνωρίσματα με απλή κληρονόμηση είναι εύκολη υπόθεση και επιτυγχάνεται συνήθως στην F₂ και F₃ γενεά. Αντιθέτως, η επιλογή για ποσοτικά χαρακτηριστικά όπως: η προσαρμοστικότητα, η σταθερότητα, η ανθεκτικότητα σε περιβαλλοντικό στρες είναι δυσκολότερη υπόθεση και απαιτεί περισσότερο αυστηρές δοκιμές σε ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Κατά κανόνα η αξιολόγηση των υλικών μας γίνεται συγχρόνως σε πολλές τοποθεσίες οι οποίες έχουν προεπιλεγεί από τις περιοχές που αποτελούν τις κύριες ζώνες καλλιέργειας του είδους.

Το βελτιωτικό πρόγραμμα αρχίζει με την επιλογή 10 έως 25 υπέρτερων φυτών της F₂ γενεάς που θα δώσουν αντίστοιχο αριθμό σειρών της F₃. Στη συνέχεια θα συγκριθούν στο χωράφι με μια γενικώς αποδεκτή καλλιεργούμενη ποικιλία (μάρτυρας). Η επιλογή συνεχίζεται σε διαδοχικούς κύκλους τόσο εντός όσο και μεταξύ των απογονικών σειρών. Στα τελευταία στάδια του προγράμματος επιδιώκεται παράλληλα η σταθεροποίηση των γνωρισμάτων είτε με ελεγχόμενες αυτογονιμοποιήσεις είτε με στενή συγγενική αναπαραγωγή.

Ο τελικός στόχος είναι μετά από συγκριτικά πειράματα (με επαναλήψεις) να απομονωθούν λίγες ομόμικτες (ή καθαρές) σειρές οι οποίες μπορούν να ελεγχθούν ως προς τη συνδυαστική τους ικανότητα για την παραγωγή υβριδίων.

5. Δημιουργία υβριδίων

Είναι συχνό φαινόμενο κατά το οποίο η F₁ γενιά σε πολλές διασταυρώσεις είναι ευρωστότερη από τους δύο γονείς. Η αύξηση της ευρωσίας, της αναπτύξεως, του μεγέθους, της αποδόσεως ή της λειτουργικότητας ενός υβριδίου έναντι των γονέων είναι γνωστή ως ετερωτική ευρωστία ή ετέρωση.

Ο βελτιωτής λοιπόν που θέλει να παράγει υβρίδια πρέπει να προχωρεί στα εξής:

- α) Να παράγει αρκετές ομόμικτες σειρές.
- β) Να αξιολογήσει τη συνδυαστική ικανότητα των ομόμικτων σειρών.
- γ) Να προσδιορίσει τους καλύτερους συνδυασμούς ομόμικτων σειρών χωρίς να κάνει όλες τις δυνατές διασταυρώσεις.
- δ) Τέλος, να διεξάγει πειράματα με χωροχρονικές επαναλήψεις για την αξιολόγηση των υβριδίων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία είναι συνέχεια ενός προγράμματος για τη δημιουργία ελληνικών βελτιωμένων ποικιλιών και ξεκίνησε από ντόπιους αβελτίωτους πληθυσμούς, που παρουσίαζαν ενδιαφέρον.

Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα αφορούσε τη βελτίωση ντόπιου πληθυσμού «Αργίτικου» πεπονιού και την ενσωμάτωση επιθυμητών χαρακτηριστικών από την ξένη υβριδική ποικιλία «Haon». Ξεκίνησε υπό την αιγίδα του Υπουργείου Γεωργίας σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Ελαίας και Οπωροκηπευτικών Καλαμάτας, με υπεύθυνο ερευνητή τον κ. Μαρκόπουλο Κυριάκο, ο οποίος και μας ανέθεσε τη συνέχισή του μέσα στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

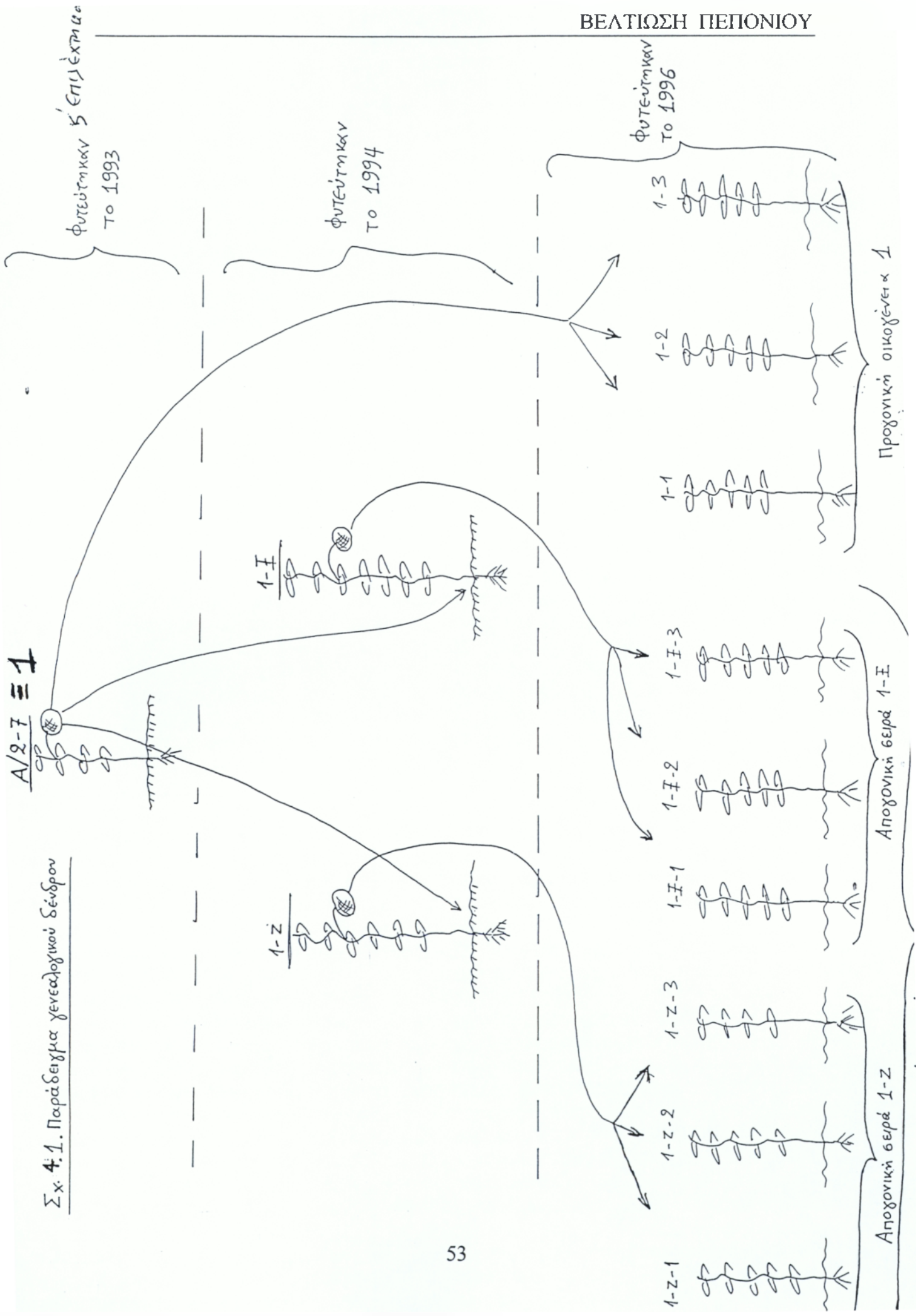
Στόχος της εργασίας αυτής ήταν να γίνει αξιολόγηση και σύγκριση μεταξύ προϋπαρχόντων γενετικών υλικών που είχαν δημιουργηθεί τα προηγούμενα έτη του προγράμματος και στη συνέχεια να εφαρμοστεί ένας περαιτέρω κύκλος επιλογής.

Ο χρόνος έναρξης του πειράματος ήταν 26-3-96, είχε διάρκεια περίπου 4 μήνες και τελείωσε στις 4-8-96.

Η εγκατάσταση του πειραματικού έγινε σε υαλόφρακτο θερμοκήπιο του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, έκτασης 500 m².

4.1. ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Χρησιμοποιήθηκε δείγμα σπόρων από 45 απογονικές σειρές, εκ των οποίων 20 ήταν ολοσυγγενικές (από αυτογονιμοποίηση) και 25 ημισυγγενικές. Ταυτόχρονα με τις παραπάνω, εγκαταστάθηκαν και 19 προγονικές σειρές (στο εξής αναφέρονται ως «προγονικές οικογένειες»). Οι 45 απογονικές σειρές είναι χωρισμένες σε 21 επιμέρους ομάδες σειρών (στο εξής αναφέρονται ως «απογονικές οικογένειες»), π.χ. οι απογονικές σειρές 1-Z, 1-Ξ ανήκουν στην ίδια απογονική οικογένεια την οικ. 1 (Σχ. 4.1).



Σ.κ. 4.1. Παράδειγμα γενεαλογικού δένδρου

Συνολικά φυτεύτηκαν 236 φυτά, τα 57 ήταν προγονικά και τα 179 απογονικά.

4.2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Στη φύτευση δεν ακολουθήθηκε κάποιο από τα γνωστά πειραματικά σχέδια, παρά μόνο μια συγκεκριμένη διαδοχή των φυτών. Σύμφωνα με αυτή, στη γραμμή φύτευσης προηγούνταν η προγονική σειρά και ακολουθούσε η αντίστοιχη απογονική ομάδα σειρών (Σχ. 4.2).

Σχήμα 4.2. Σχέδιο φύτευσης στο θερμοκήπιο (Μάιος 1996).

			7-O-5	12(2)			16-Y-2		
			7-T-1	12(1)			16-Y-1		
3-E-2	3-E-3	7-O-4	7-T-2	12-B-2			16-Δ-4	16-Y-1	
3-E-1	3-O-1	7-O-3	7-T-3	12-B-1	12(3)		16-Δ-3	17-Π-4	
3(3)	3-O-2	7-O-2	8(1)	12-A-5	12(4)		16-Δ-2	17-Π-3	
3(2)	3-O-3	7-O-1	8-Θ-1	12-A-4	13-Γ-1		16-Δ-1	17-Π-2	
3(1)	3-Γ-1	7(2)	8-Θ-2	12-A-3	13-Γ-2		16(5)	17-Π-1	
2-O-4	3-Γ-2	7(1)	8-Θ-3	12-A-2	13-Γ-3		16(4)	17-K-1	21-Π-4
2-O-3	3-Γ-3	6-E-5	8-Θ-4	12-A-1	13-Γ-4		16(3)	18(2)	21-Π-3
2-O-2	3-Γ-4	6-E-4	8-E-1	11-I-4	13-N-1		16(2)	17-Σ-5	21-Π-2
2-O-1	3-Γ-5	6-E-3	8-E-2	11-I-3	13-N-2		16(1)	17-Σ-4	21-Π-1
2(4)	3-M-1	6-E-2	8-E-3	11-I-2	13-M-1		15-H-4	17-Σ-3	21-K-4
2(3)	3-M-2	6-E-1	9(1)	11-I-1	13-M-2		15-H-3	17-Σ-2	21-K-3
2(2)	3-M-3	6-A-4	9(2)	11-N-4	13(1)		15-H-2	17-Σ-1	21-K-2
2(1)	3-M-4	6-A-3	9-Σ-1	11-N-3	13(2)		15-H-1	18-Ξ-3	21-K-1
1-Z-5	3-M-5	6-A-2	9-Σ-2	11-N-2	13(3)		15-A-5	18-Ξ-2	21(3)
1-Z-4	4-T-1	6-A-1	9-Σ-3	11-N-1	13(4)		15-A-4	18-Ξ-1	21(2)
1-Z-3	4-T-2	5(4)	9-Σ-4	11(3)	14(1)		15-A-3	18-O-4	21(1)
1-Z-2	4-T-3	5(3)	9-Σ-5	11(2)	14(2)		15-A-2	18-O-3	20-A-1
1-Z-1	4-T-4	5(2)	9-M-1	11(1)	14(3)		15-A-1	18-O-2	19-A-3
1-Ξ-5	4-T-5	5(1)	9-M-2	10-N-4	14-I-1		19(4)	18-O-1	19-A-2
1-Ξ-4	4(1)	5-E-4	9-M-3	10-N-3	14-I-2		19(3)	19-Γ-8	19-A-1
1-Ξ-3	5-Γ-1	5-E-3	9-M-4	10-N-2	14-I-3		19(2)	19-Γ-7	19-Θ-4
1-Ξ-2	5-Γ-2	5-E-2	9-M-5	10-N-1	14-I-4		19(1)	19-Γ-6	19-Θ-3
1-Ξ-1	5-Γ-3	5-E-1	5-Γ-5	10-I-4	14-Θ-1		18(1)	19-Γ-5	19-Θ-2
1(3)	5-Γ-4	5-Θ-5	10(1)	10-I-3	14-Θ-2		17(4)	19-Γ-4	19-Θ-1
1(2)	5-Θ-1	5-Θ-4	10(2)	10-I-2	14-Θ-3		17(3)	19-Γ-3	20(3)
1(1)	5-Θ-2	5-Θ-3	10(3)	10-I-1	14-Θ-4		17(2)	19-Γ-2	20(2)
					14-Θ-5		17(1)	19-Γ-1	20(1)

Είσοδος

Κάθε φυτό του πειραματικού είχε τη δική του κωδικοποιημένη σήμανση. Ο κωδικός κάθε απογονικού φυτού αποτελούνταν από τρεις χαρακτήρες (αριθμός - γράμμα - αριθμός). Ο πρώτος χαρακτήρας υποδηλώνει την ομάδα σειρών (απογονική οικογένεια) με εύρος από 1 έως 21. Οι δύο πρώτοι χαρακτήρες υποδηλώνουν την απογονική σειρά, ενώ και οι τρεις χαρακτήρες μαζί δηλώνουν την επανάληψη εντός της σειράς. Ο κωδικός κάθε προγονικού φυτού αποτελούνταν από δύο αριθμητικούς χαρακτήρες. Ο πρώτος δηλώνει την απογονική οικογένεια και ο δεύτερος την επανάληψη εντός αυτής.

Παράδειγμα κωδικοποίησης του απογονικού φυτού 15-A-1. Το φυτό αυτό είναι η πρώτη (1) επανάληψη της απογονικής σειράς 15-A η οποία ανήκει στην απογονική ομάδα σειρών 15 (απογονική οικογένεια 15 ή οικ. 15).

Παράδειγμα κωδικοποίησης του προγονικού φυτού 21-2. Το φυτό αυτό είναι η δεύτερη (2) επανάληψη της προγονικής οικογένειας 21 (οικ. 21)

Κατά τον πειραματισμό μετρήθηκαν και αξιολογήθηκαν διάφορα αγρονομικά χαρακτηριστικά σχετικά με την απόδοση, την ποιότητα και τη μορφολογία του φυτού. Αναλυτικότερα οι παρατηρήσεις αφορούσαν τα εξής:

Απόδοση: Συνολικό βάρος καρπών ανά φυτό, σε όλη την περίοδο συγκομιδής, μετρημένο σε kgf (μεταβλητή Y_B).

Πρωιμότητα, αξιολογήθηκε με δύο τρόπους:

1) με το δείκτη πρωιμότητας (μεταβλητή Y_{II}), που δείχνει την ικανότητα του φυτού να εισέρχεται νωρίς στο στάδιο συγκομιδής. Ο δείκτης αυτός υπολογίστηκε ως εξής: η διάρκεια συγκομιδής ήταν 24 ημέρες, από 12-7-96 έως 4-8-96. Έτσι φυτά που έδωσαν τον πρώτο καρπό τους στις 4-8-96 έλαβαν δείκτη πρωιμότητας 1, στις 3-8-96 ο δείκτης πρωιμότητας ήταν 2 και ούτω καθεξής μέχρι τις 12-7-96 όπου ο δείκτης πρωιμότητας ήταν 24. Η βαθμολόγηση της πρωιμότητας ανά φυτό προέκυψε από τον δείκτη πρωιμότητας του πρώτου καρπού του.

2) με τον αθροιστικό δείκτη πρωιμότητας (μεταβλητή $Y_{\pi a}$) που δείχνει την ικανότητα του φυτού για πρόωμη παραγωγή και προκύπτει από την σχέση:

$$\text{Αθρ. Δ. Πρ.} = \sum_{i=1}^k (Y_{\Pi} Y_{\beta_k})$$

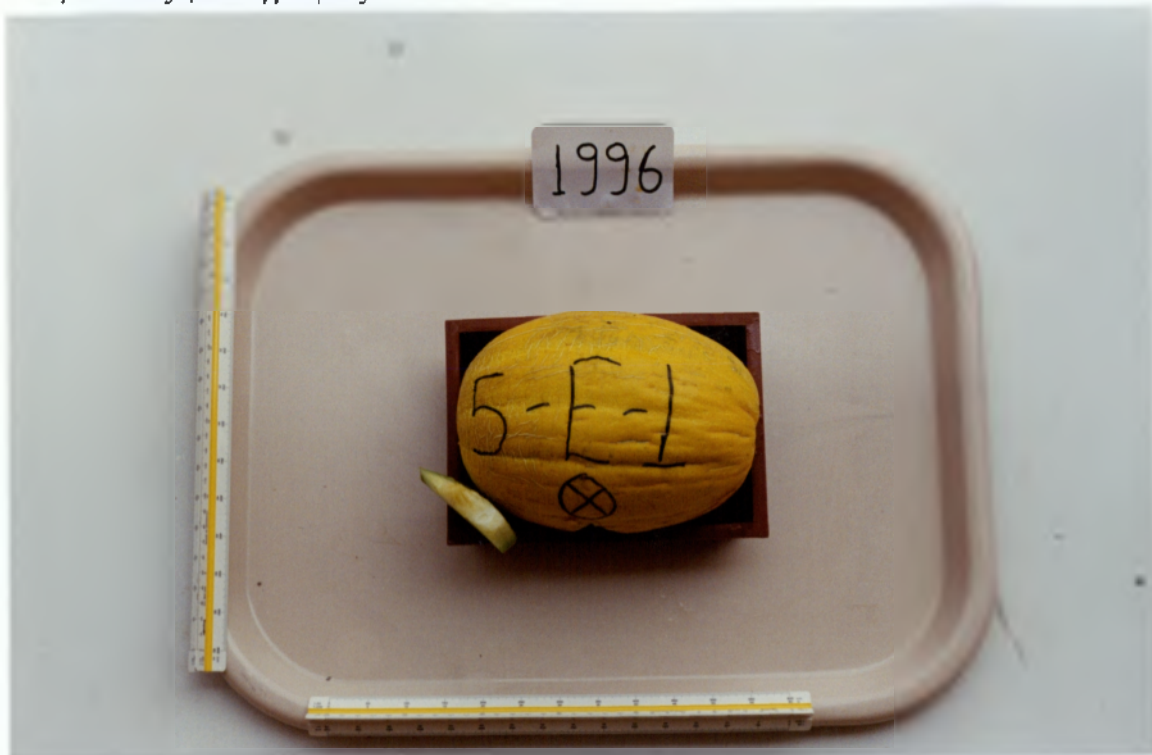
όπου Y_{β_k} το βάρος του κάθε καρπού, Y_{Π} ο δείκτης βαθμολόγησης σύμφωνα με το προηγούμενο κριτήριο για κάθε καρπό.

Ποιότητα

1) Διαλυτά στερεά επί τοις εκατό ή σάκχαρα (μεταβλητή Y_{Σ}). Μετρήθηκαν με διαθλασίμετρο χειρός παίρνοντας σαν δείγμα, χυμό από το κεντρικό τμήμα της σάρκας του καρπού.

2) Οργανοληπτικά (μεταβλητή Y_o). Βαθμολογήθηκαν οι καρποί με ανιούσα ποιοτική κλίμακα από 1 έως 10, μετά από οργανοληπτική (γευστική) δοκιμή αντιπροσωπευτικού δείγματος της σάρκας του καρπού. Οι ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό των διαλυτών στερεών και των οργανοληπτικών προέκυψαν από το μέσο όρο των μετρήσεων των καρπών ανά φυτό.

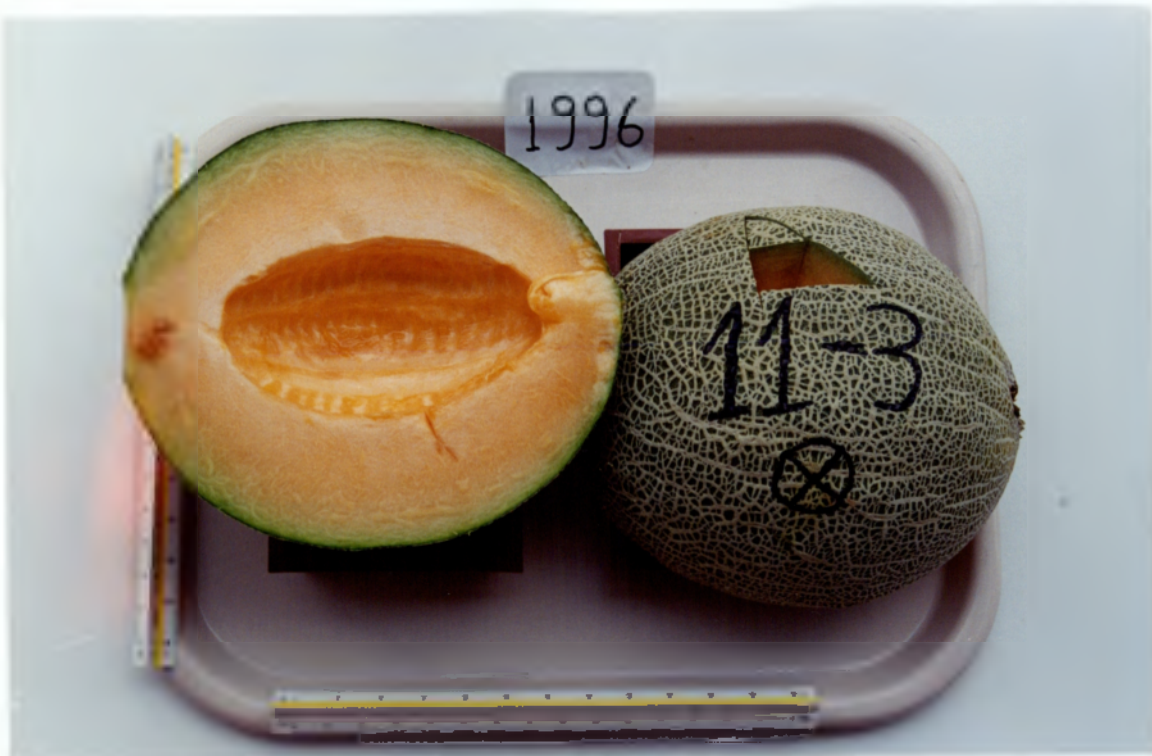
3) Δικτύωση φλοιού (μεταβλητή Y_k). Η βαθμολόγηση έγινε με βάση φωτογραφική συγκριτική μέθοδο σε τρεις κλάσεις σύμφωνα με αντίστοιχες πρότυπες φωτογραφίες.



1^η κλάση: πολύ αραιή δικτύωση φλοιού.



2^η κλάση: αραιή δικτύωση φλοιού.

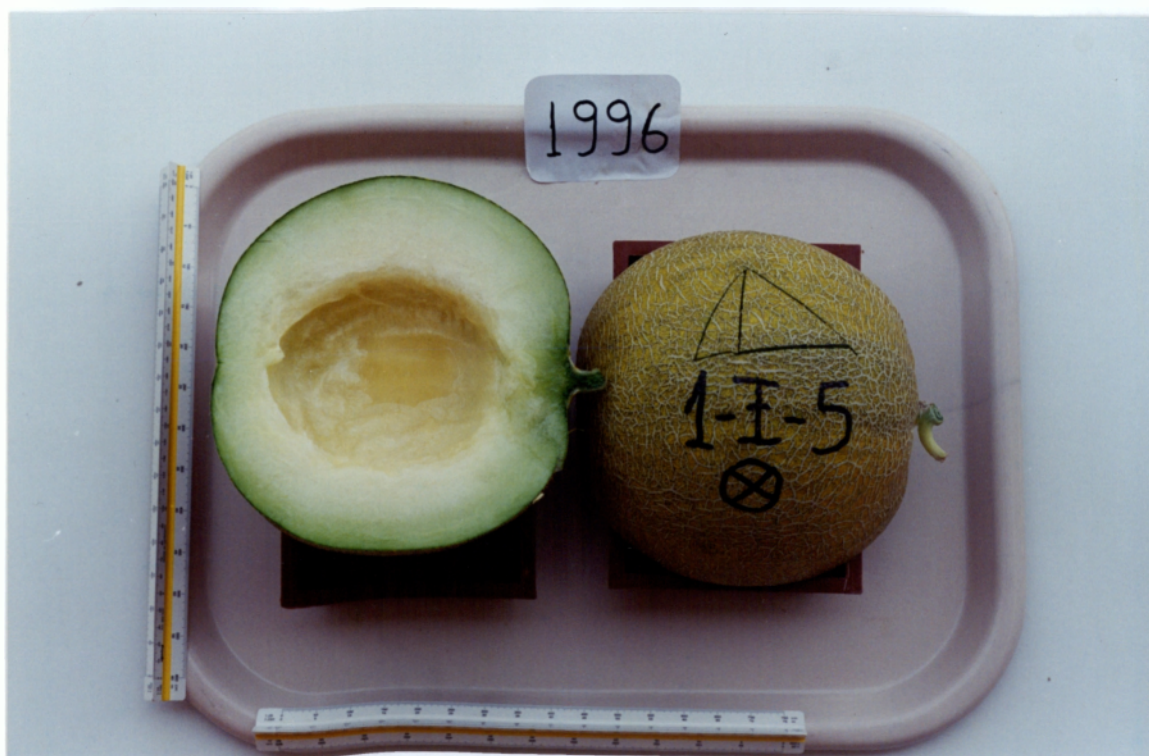


3^η κλάση: πυκνή δικτύωση φλοιού.

4) Χρώμα σάρκας (μεταβλητή Y_x). Βαθμολογήθηκε όπως η δικτύωση (φωτογραφική συγκριτική μέθοδος) και προέκυψαν οι εξής κλάσεις.



1^η κλάση: Λευκό χρώμα σάρκας.



2^η κλάση: Πράσινο χρώμα σάρκας.



3^η κλάση: Λευκοκεραμιδί χρώμα σάρκας (δίχρωμο).



4^η κλάση: Κεραμιδόλευκο χρώμα σάρκας (δίχρωμο).



5^η κλάση: Κεραμιδί χρώμα σάρκας.

Οι παρατηρήσεις ανά φυτό για το χρώμα σάρκας και τη δικτύωση του καρπού, έγιναν με βάση αντιπροσωπευτική φωτογραφία ενός καρπού από το καθένα.

Μορφολογία φυτού

Όλες οι μετρήσεις για τα μορφολογικά χαρακτηριστικά έγιναν στο τελευταίο στάδιο της καλλιέργειας.

1) Διάμετρος βλαστού (μεταβλητή Y_A). Μετρήθηκε σε χιλιοστά (mm). Η κάθε παρατήρηση ανά φυτό, προέκυψε από το μέσο όρο τριών μετρήσεων της διαμέτρου κατά μήκος του βλαστού.

Η πρώτη μέτρηση στα 30 cm από το έδαφος, η δεύτερη στα 100 cm και η τρίτη στα 180 cm.

2) Μήκος μεσογονατίων (μεταβλητή Y_{Δ}). Μετρήθηκε σε εκατοστά (cm).

Η κάθε παρατήρηση ανά φυτό, προέκυψε από το μέσο όρο τριών μετρήσεων, όπως και στη διάμετρο του βλαστού.

3) Μήκος μίσχου (μεταβλητή Y_{μ}). Μετρήθηκε σε εκατοστά (cm).

Η κάθε παρατήρηση ανά φυτό προέκυψε από το μέσο όρο τριών μετρήσεων σε αντίστοιχα φύλλα.

4) Μήκος κορυφαιού λοβού (μεταβλητή Y_{ϕ}). Μετρήθηκε σε εκατοστά (cm).

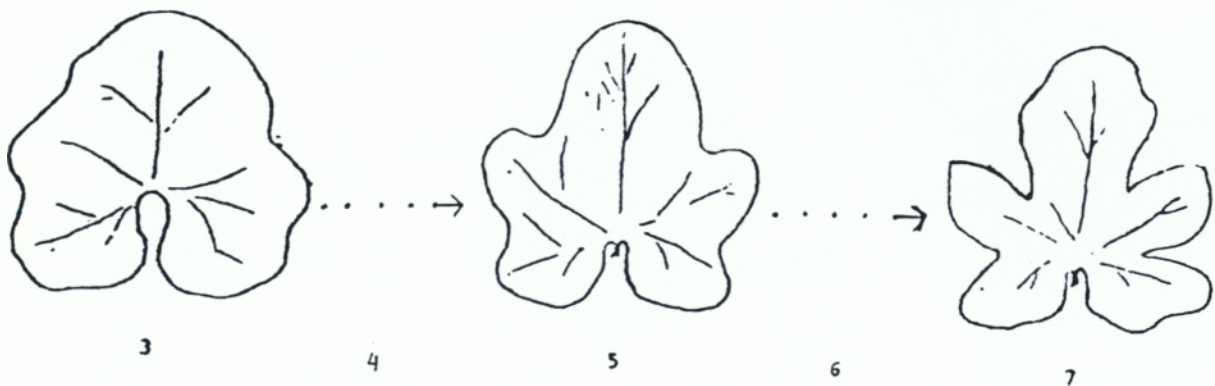
Η κάθε παρατήρηση ανά φυτό, προέκυψε από το μέσο όρο τριών μετρήσεων σε αντίστοιχα φύλλα (Σχ.4.3).

Σχήμα 4.3. Παράδειγμα μήκους κορυφαιού λοβού.



5) Εγκολπώσεις του ελάσματος κατά IUPOV ή «βάθος εγκολπώσεων» (μεταβλητή Y_{ν}). Η βαθμολόγηση έγινε με βάση το παρακάτω σχήμα, όπως έχει προκύψει από τον οργανισμό IUPOV (Σχ. 4.4).

Σχήμα 4.4 Εγκολπώσεις ελάσματος κατά IUPOV.



Όλες οι μετρήσεις και παρατηρήσεις έγιναν στο εργαστήριο γενετικής και βελτίωσης των φυτών του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας. Σε κάθε καρπό αναγράφονταν ο κωδικός αριθμός καταγωγής του και στη συνέχεια μεταφέρονταν στο εργαστήριο για μετρήσεις. Η συγκομιδή των καρπών γινόταν ανά μία ή δύο ημέρες. Το στάδιο ωρίμανσης του καρπού για συγκομιδή προέκυπτε από τα εξής κριτήρια:

α) Εμφάνιση σχισμών στην περιοχή του καρπού γύρω από τη συνένωση του με τον ποδίσκο.

β) Μαλάκωμα της σάρκας στην κορυφή του καρπού.

γ) Εμφάνιση του αρώματος που εκλύουν τα πεπόνια όταν είναι ώριμα.

Ο σκοπός του πειραματισμού ήταν η σύγκριση και αξιολόγηση των υπό επιλογή γενετικών υλικών. Συγκεκριμένα:

α) μεταξύ των 45 απογονικών σειρών ανεξαρτήτως προγονικής καταγωγής,

β) εντός της κάθε απογονικής σειράς,

γ) μεταξύ των προγονικών και απογονικών οικογενειών.

Σημαντικό μέρος των εργασιών εντός του πειραματικού κατελάμβαναν οι τεχνητές αυτεπικονιάσεις που έγιναν στα πρώτα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη του κάθε φυτού, με στόχο την παραγωγή ενός ή δύο καρπών από αυτογονιμοποίηση.

Από την παραπάνω εργασία προέκυψε σπόρος για τη δημιουργία ομόμικτων σειρών που θα αποτελέσουν γενετικό υλικό για μελλοντικό πειραματισμό.

4.3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Η αρχική προετοιμασία περιελάμβανε όργωμα, φρεζάρισμα και ενσωμάτωση της βασικής λίπανσης στο έδαφος του θερμοκηπίου. Ακολούθως έγινε και εγκατάσταση του συστήματος υποστύλωσης.

Η σπορά έγινε στις 26-3-96 σε δίσκους σποράς. Η μεταφύτευση σε ατομικά μέσα ανάπτυξης (γλαστράκια) έγινε στις 4-4-96. Στο στάδιο αυτό έγιναν οι πρώτοι ψεκασμοί για την αντιμετώπιση των αφίδων.

Η μεταφύτευση των φυτών στον πειραματικό χώρο έγινε στις 8-5-96 σε μονές γραμμές με αποστάσεις φύτευσης 50 cm επί της γραμμής και 100 cm μεταξύ των γραμμών.

Κατά την διάρκεια της καλλιέργειας έγιναν οι εξής εργασίες: υποστύλωση φυτών, βλαστολόγημα (αφαίρεση όλων των πλαγίων βλαστών μέχρι ύψους ενός μέτρου), βοτάνισμα, λίπανση (αρχικά επιφανειακή και στη συνέχεια υδρολίπανση), ψεκασμοί (οι απαραίτητοι για την εποχή), υποστύλωση καρπών, αφαίρεση φύλλων, σκάλισμα εντός των αυλάκων, κλάδεμα βλαστών. Ειδικότερα για τη λίπανση και τη φυτοπροστασία χρησιμοποιήθηκαν:

A) Λιπάσματα:

- i. *Complezal 12-12-17-2MgO + Ιχνοστοιχεία.*
- ii. *Οργανοχημικό (30% οργανική ουσία + NPK + ιχνοστοιχεία).*
- iii. *Υδροδιαλυτά (KNO₃, NH₄NO₃, K₂SO₄, φωσφορικό μονοκάλιο, Fe-EDTA + ιχνοστοιχεία, MgSO₄).*

B) Φυτοπροστατευτικά προϊόντα:

- i. *Εντομοπαγίδες (χρωμοπαγίδες):* κίτρινες, μπλε για θρίπα, αφίδες, λυριόμυζα, αλευρώδη κ.λ.π.
- ii. *Εντομοκτόνα:* Confidor, Hostaquick, Decis, Actelic, Applaud.
- iii. *Μυκητοκτόνα:* Antracol + Bayleton, M-45, Τοπάς, Afugan.
- iv. *Ακαρεοκτόνα:* Omait, Savona.

4.4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

α) Για την απόδοση, το μήκος μεσογονατίων, τη διάμετρο του βλαστού, το μήκος μίσχου και το μήκος κορυφαίου λοβού, οι παρατηρήσεις προέκυψαν από το μέσο όρο των ατομικών παρατηρήσεων ανά φυτό, της κάθε οικογένειας ή σειράς.

β) Για την πρωιμότητα υπολογίστηκαν:

1) ο δείκτης πρωιμότητας, που προέκυψε από το μέσο όρο του συνόλου των φυτών κάθε σειράς ή οικογένειας.

2) ο αθροιστικός δείκτης πρωιμότητας (ο οποίος δείχνει την ικανότητα της οικογένειας ή σειράς να αποδίδει νωρίς το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής της) προέκυψε από την παρακάτω σχέση:

$$\text{Αθρ. Δ. Πρ.} = \frac{\sum_{i=1}^k (Y_{\alpha_i} - Y_{\beta_i})}{n}$$

όπου Y_{β_i} το βάρος του κάθε καρπού εντός της απογονικής σειράς, Y_{α_i} ο δείκτης βαθμολόγησης σύμφωνα με το προηγούμενο κριτήριο αλλά σε κάθε καρπό και n ο αριθμός των φυτών κάθε απογονικής σειράς.

γ) Για τα σάκχαρα και τα οργανοληπτικά οι παρατηρήσεις προέκυψαν από το μέσο όρο των μετρήσεων των καρπών της κάθε οικογένειας ή σειράς.

δ) Το μέσο βάρος υπολογίστηκε από την συνολική απόδοση της κάθε οικογένειας ή σειράς, προς το σύνολο των καρπών αυτής.

ε) Για το χρώμα σάρκας, τη δικτύωση του καρπού και το βάθος λοβών του φύλλου, έγιναν κατανομές των φυτών της οικογένειας ή σειράς στις διάφορες κλάσεις, σε ποσοστά επί τοις εκατό. Οι απλές παρατηρήσεις ανά φυτό, οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των 45 απογονικών σειρών, των προγονικών και των απογονικών οικογενειών δίνονται στο παράρτημα της εργασίας.

Στη συνέχεια έγιναν:

1) οι καμπύλες κατανομής συχνοτήτων για τα διάφορα γνωρίσματα τόσο του απογονικού πληθυσμού* όσο και των 45 απογονικών σειρών.

* Ως πληθυσμός στο εξής θα εννοούμε το σύνολο των φυτών των 45 απογονικών σειρών.

2) επιλογή στον απογονικό πληθυσμό των φυτών και στις 45 απογονικές σειρές για κάθε γνώρισμα χωριστά, με εντάσεις επιλογής 8,9% και 14,8% στον πληθυσμό και 20%, 40% στις σειρές. Η επιλογή έγινε ως προς τα σάκχαρα, τα οργανοληπτικά, την πρωιμότητα και την απόδοση.

3) υπολογισμοί των συντελεστών γραμμικής συσχέτισης για διάφορα ζεύγη γνωρισμάτων.

4) υπολογισμοί των συντελεστών κληρονομικότητας των διαφόρων γνωρισμάτων. Ο υπολογισμός των συντελεστών κληρονομικότητας έγινε με βάση τον συντελεστή κλίσης της ευθείας γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ 19 προγονικών και 19 απογονικών οικογενειών, εκ των οποίων 3 ήταν ολοσυγγενικές και 16 ημισυγγενικές. Αυτή η μέθοδος για την εύρεση του συντελεστή κληρονομικότητας, δεν είναι πολύ ακριβής όταν εκτός από αθροιστική γενετική παράλλαξη υπάρχει και μεγάλη παράλλαξη από την κυριαρχική ή την επιστατική δράση των γονιδίων και την αλληλεπίδραση μεταξύ γενοτύπου και περιβάλλοντος.

5) υπολογίστηκε το διαφορικό επιλογής (ΔY) και το γενετικό κέρδος (ΓK) για την απόδοση, την πρωιμότητα, τα σάκχαρα και τα οργανοληπτικά στις προαναφερθείσες εντάσεις επιλογής (E) τόσο στον πληθυσμό όσο και στις απογονικές σειρές. Το αναμενόμενο γενετικό κέρδος εξαρτάται από:

- α) την κληρονομική ικανότητα (h^2), όσο μεγαλύτερη είναι αυτή, τόσο μεγαλύτερο το γενετικό κέρδος,
- β) τη συνολική διακύμανση (σ^2) που παρουσιάζει ο αρχικός πληθυσμός και αυξάνεται ανάλογα με αυτήν,
- γ) την αυστηρότητα της επιλογής. Αυξάνεται ανάλογα με την ένταση της επιλογής.

Το διαφορικό επιλογής μπορούμε να πούμε ότι εξαρτάται από την μορφή της κατανομής συχνοτήτων. Συνήθως καμπύλες κατανομής με δεξιά εκτροπή (μεγαλύτερο πλήθος παρατηρήσεων αριστερά του μέσου όρου) παρουσιάζουν μεγάλη κλίση μετά τον μέσο όρο με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι παρατηρήσεις με υψηλές τιμές σε σχέση με την κανονική κατανομή, οπότε μεγαλώνει και το διαφορικό επιλογής.

6) τέλος έγινε σύγχρονη επιλογή για απόδοση, πρωιμότητα, σάκχαρα και οργανοληπτικά με κύρια κατεύθυνση την ποιότητα και δευτερεύουσα την πρωιμότητα και την απόδοση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1. ΖΑΧΑΡΑ - ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ - ΑΠΟΔΟΣΗ - ΠΡΩΙΜΟΤΗΤΑ

Αναφέρονται παρακάτω τα αποτελέσματα και η συζήτηση επ' αυτών, για κάθε χαρακτηριστικό χωριστά.

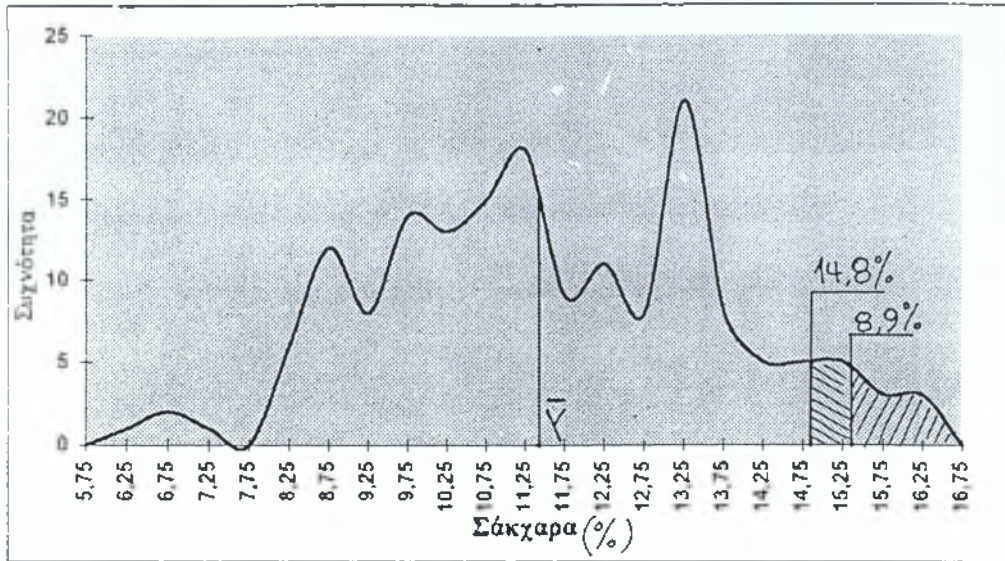
Σάκχαρα. Οι καμπύλες κατανομής των σακχάρων τόσο του πληθυσμού των φυτών (Σχ. 5.1), όσο και των 45 απογονικών σειρών (Σχ. 5.2) εμφανίζουν δεξιά εκτροπή, γεγονός που δείχνει την ύπαρξη φυτών ή σειρών με υψηλά σάκχαρα, οπότε αναμένεται αύξηση του διαφορικού επιλογής.

Η κατανομή του πληθυσμού εμφανίζει δύο μέγιστα, το πρώτο αριστερά του μέσου όρου και κοντά σ' αυτόν ($X_{max} = 11,25$) και το δεύτερο δεξιά του με $X_{max} = 13,25$. Η κατανομή των 45 απογονικών εμφανίζει ένα κύριο μέγιστο αριστερά του μέσου όρου ($X_{max} = 11,25$).

Με εντάσεις επιλογής 20% και 40% στις 45 απογονικές σειρές επιλέχθηκαν 9 και 18 σειρές αντίστοιχα (Σχ. 5.3 και Πίνακας 5.3.). Η επιλογή στον πληθυσμό των φυτών με εντάσεις 8,9% και 14,8% έδωσε 15 και 25 φυτά (Πίνακας 5.2.) αντίστοιχα.

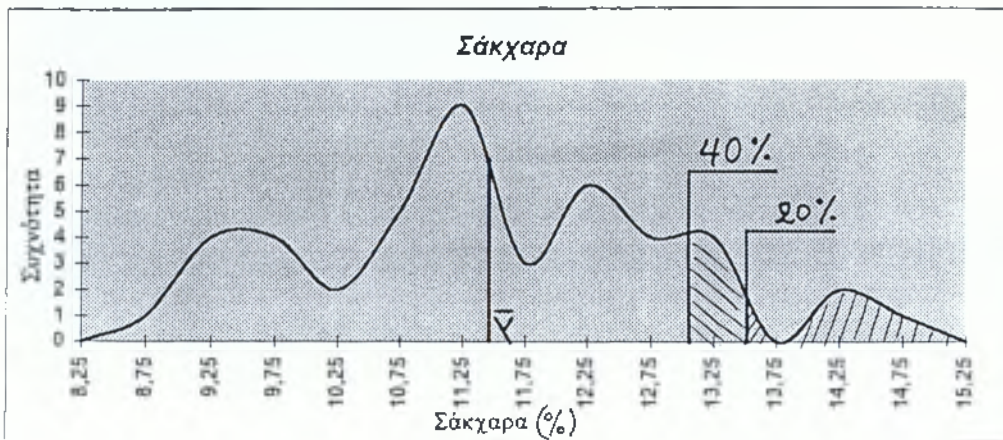
Ο συντελεστής κληρονομικότητας για τα σάκχαρα υπολογίστηκε $h^2=0,15$ και λόγω της μικρής τιμής του αναμένεται μικρό γενετικό κέρδος (Πίνακας 5.1).

Σχ.5.1 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



M.O	11,44
S	2,16
C.V	18,86
n	168
Ορ.εμπ.	0,33

Σχ.5.2 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



M.O	11,45
S	1,44
C.V	12,59
n	45
Ορ.εμπισ	0,42

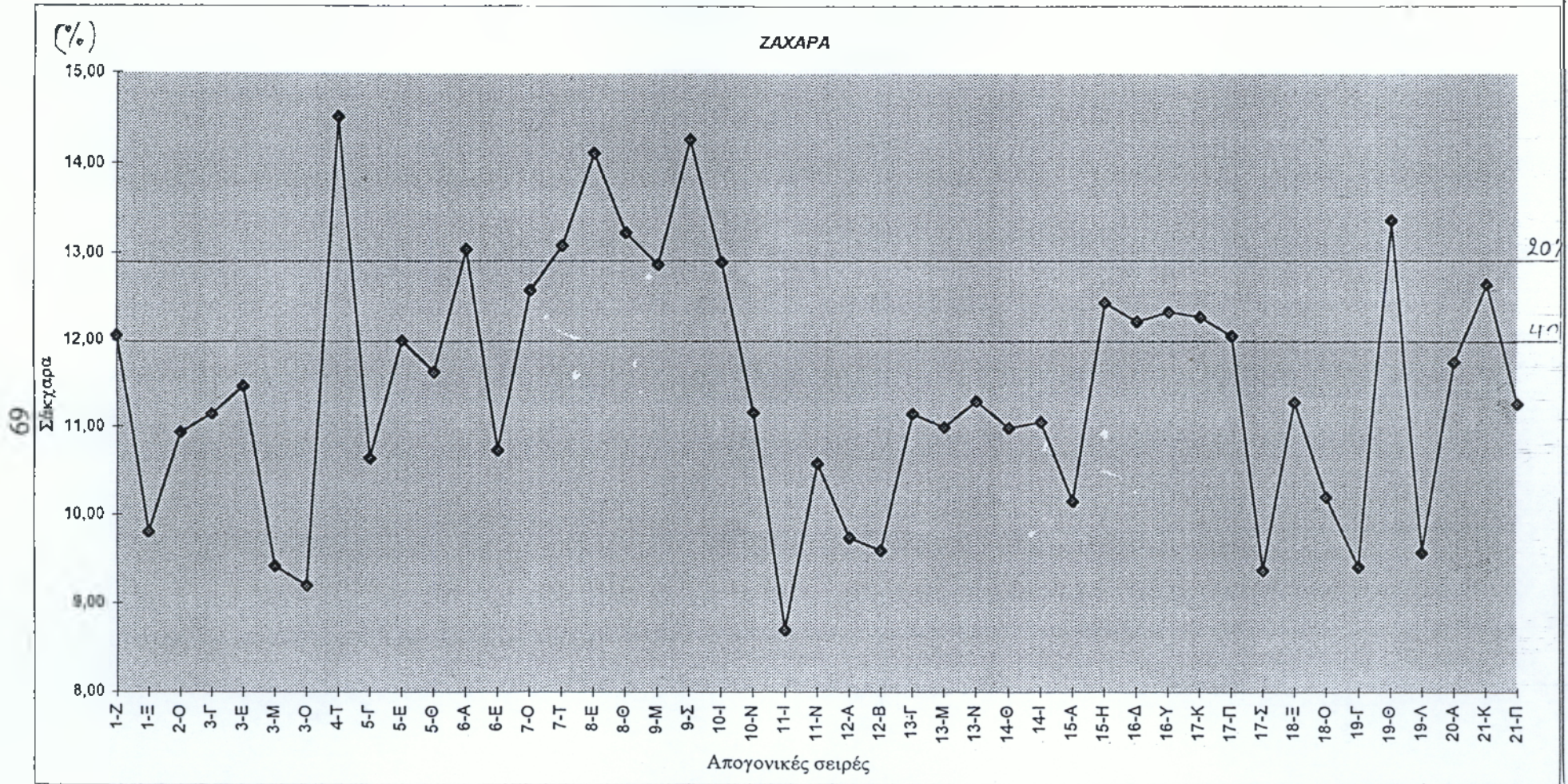
Το σχήμα 5.4 παρουσιάζει τους μέσους όρους προγονικών και απογονικών οικογενειών. Το σχήμα 5.5 παρουσιάζει τους μέσους όρους προγονικών και απογονικών οικογενειών. Στον άξονα x, αναφέρονται πρώτα οι πρόγονοι και στη συνέχεια οι απόγονοι (για κάθε οικογένεια).

Η κλίση καθώς και το μήκος των έντονων ευθύγραμμων τμημάτων προσδιορίζουν το μέγεθος της διαφοράς προγόνων - απογόνων, π.χ. στην οικ. 4 εμφανίζεται η μεγαλύτερη διαφορά, ενώ στην οικ. 10 η μικρότερη.

Πίνακας 5.1. Επιλογή για σάκχαρα.

	ένταση επιλογής (%)	διαφορικό επιλογής (Δ.Υ.)	Γενετικό κέρδος (Γ.Κ.)
πληθυσμός φυτών	8,9	3,88	0,58
	14,8	3,36	0,50
45 απογονικές σειρές	20	1,4	0,32
	40	2,12	0,22

Σχ. 5.3. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



Πίν. 5.2 Επιλεγθέντα φυτά

9-Σ-2	16,30
9-Σ-3	16,30
9-M-1	16,10
5-E-3	15,80
4-T-4	15,50
8-Θ-4	15,50
4-T-2	15,30
8-Θ-1	15,30
15-H-3	15,20
5-E-4	15,00
6-A-3	15,00
4-T-1	14,80
8-E-3	14,80
16-Δ-2	14,50
18-Ξ-1	14,50
19-Θ-4	14,50
21-K-2	14,40
10-I-2	14,30
8-E-2	14,10
1-Ξ-5	14,00
6-E-4	14,00
3-Γ-2	13,90
5-Γ-5	13,70
9-M-4	13,60
19-A-3	13,60
M.O	14,80
S	0,82
C.V	5,56
n	25
Ορ.εμπ.	0,32

Πίν. 5.3 Επιλεγθείσες σειρές

	M.O	S	n
4-T	14,51	1,26	7
9-Σ	14,26	2,56	11
8-E	14,12	0,66	6
19-Θ	13,37	1,00	7
8-Θ	13,23	2,22	7
7-T	13,09	1,86	7
6-A	13,04	2,26	7
10-I	12,90	2,31	4
9-M	12,87	2,46	7
21-K	12,64	1,87	7
7-O	12,57	1,22	10
15-H	12,43	1,54	6
16-Y	12,33	1,29	4
17-K	12,27	0,64	3
16-Δ	12,22	1,87	6
1-Z	12,06	1,23	9
17-Π	12,05	1,68	8
5-E	11,99	2,80	9
M.O	12,89		
S	0,77		
C.V	6,01		
n	18		
Ορ.εμπ.	0,36		

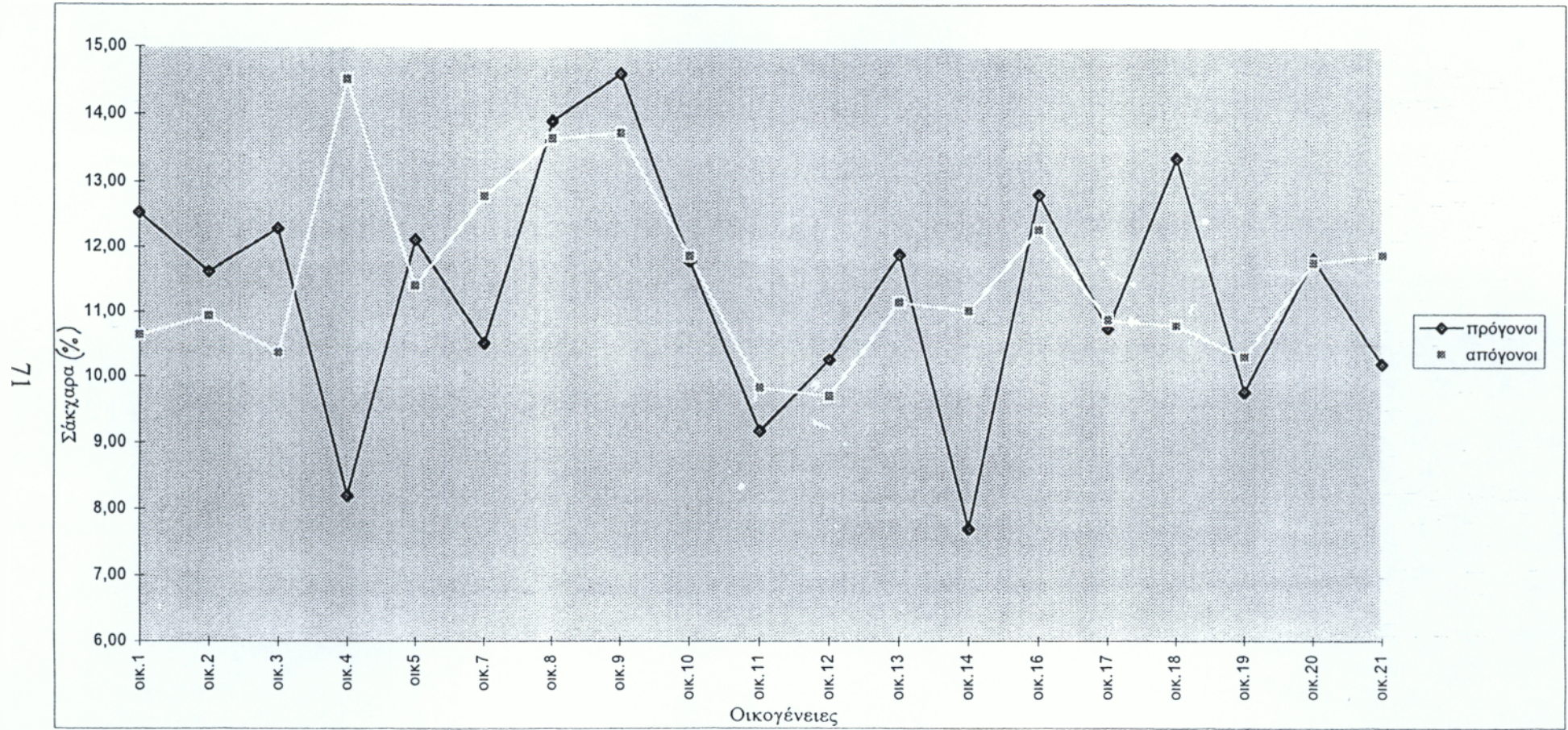
8,90%

20%

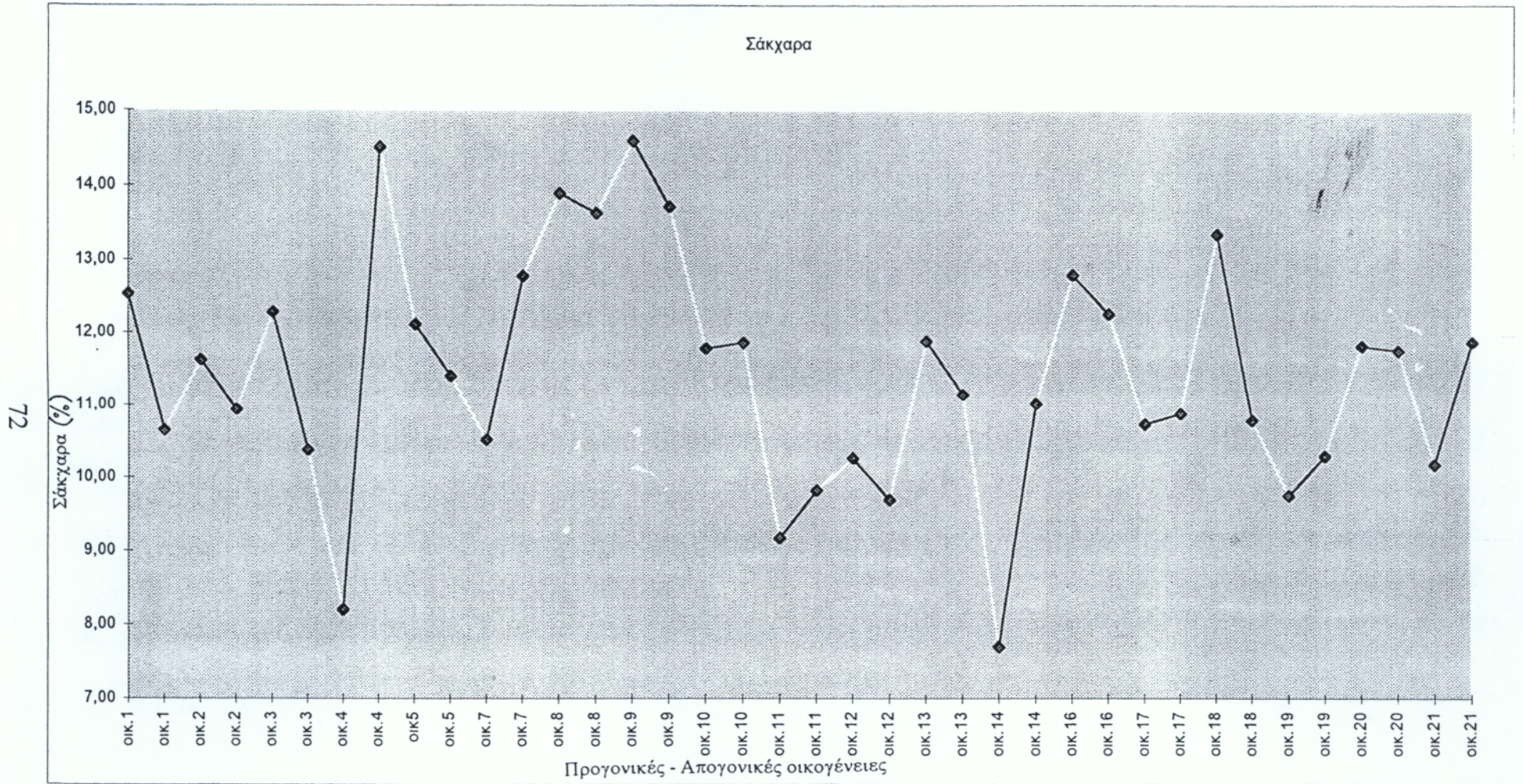
40%

14,80%

Σχ.5.4. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ. 5.5. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



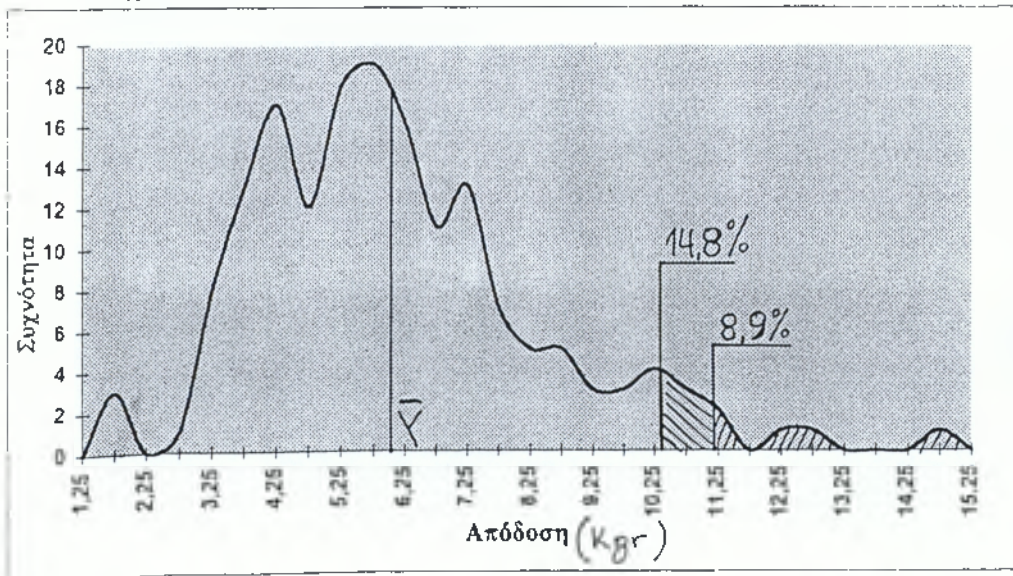
Απόδοση

Οι καμπύλες κατανομής τόσο του πληθυσμού (Σχ. 5.6), όσο και των 45 απογονικών σειρών (Σχ. 5.7) εμφανίζουν δεξιά εκτροπή, έτσι συμπεραίνουμε την ύπαρξη υψηλοαποδοτικών φυτών ή σειρών.

Παρατηρούμε επίσης μεγάλη διακύμανση και στις δύο καμπύλες ($CV = 37,32$) και σε συνδυασμό με τον υψηλό συντελεστή κληρονομικότητας ($h^2=0,55$) αναμένουμε μεγάλο γενετικό κέρδος (πίνακας 5.4).

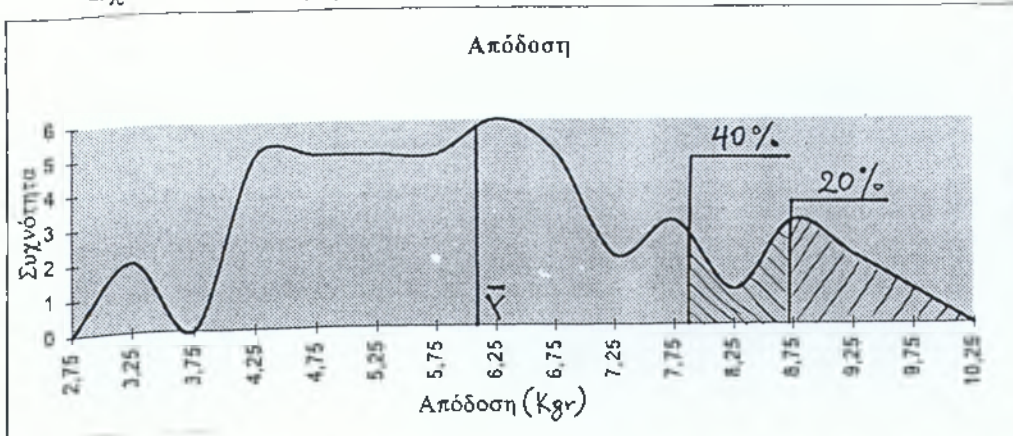
Η ύπαρξη υψηλοαποδοτικών φυτών ή σειρών έχει σαν αποτέλεσμα τον υψηλό ρυθμό αύξησης του γενετικού κέρδους αυξανομένων των εντάσεων επιλογής.

Σχ. 5.6 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



M.O	6,14
S	2,29
C.V	37,32
n	168
Ορ.εμπ.	0,35

Σχ. 5.7 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



M.O	6,18
S	1,65
C.V	26,67
n	45
Ορ.εμπισ	0,48

Με εντάσεις επιλογής 20% και 40% στις 45 απογονικές σειρές επί-
λέχθηκαν 9 και 18 σειρές αντίστοιχα (Σχ. 5.8. και Πίνακας 5.6.), ενώ στον
πληθυσμό με εντάσεις 8,9 και 14,8% πάρθηκαν 15 και 25 φυτά αντίστοιχα
(Πίνακας 5.5.).

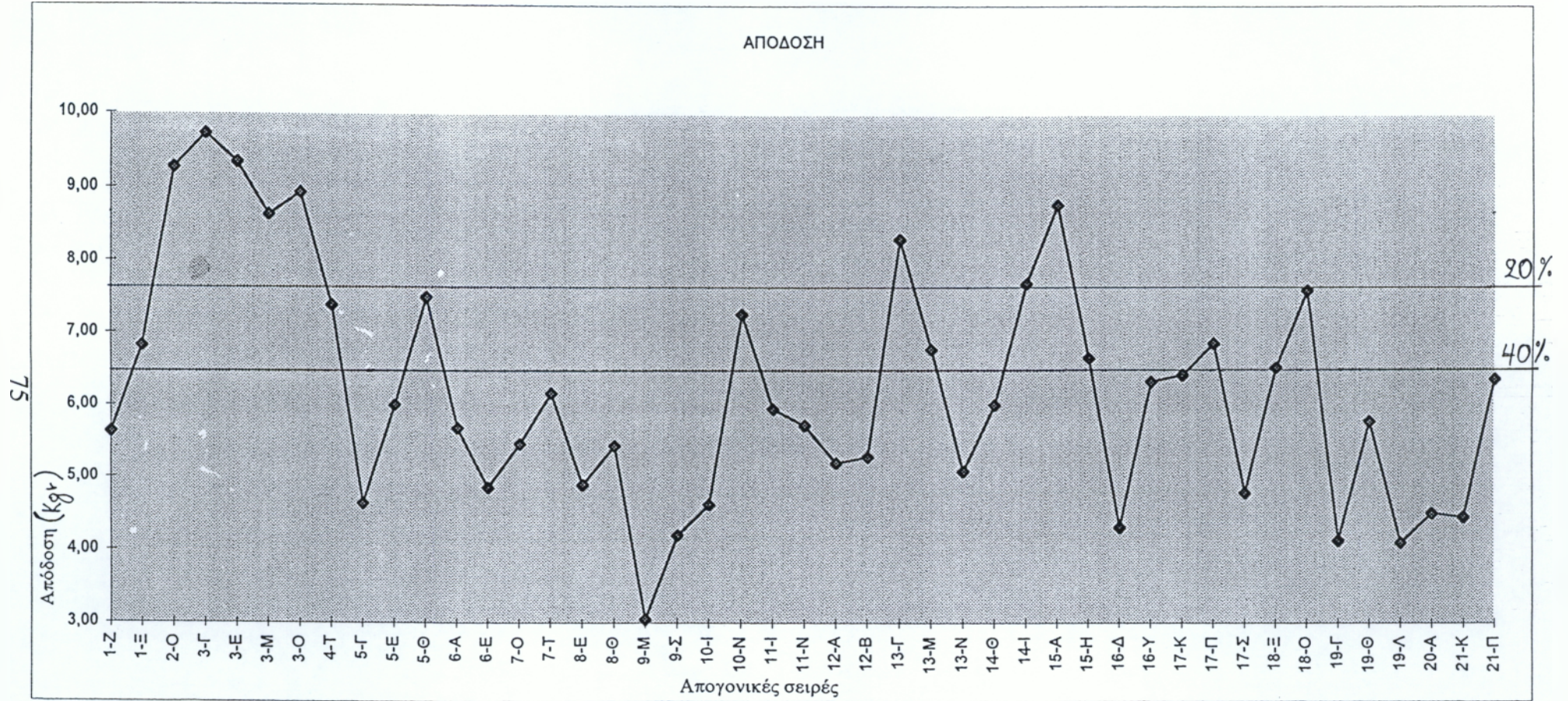
Το σχήμα 5.9. παρουσιάζει τους μέσους όρους προγονικών και
απογονικών οικογενειών.

Το σχήμα 5.10 παρουσιάζει τους μέσους όρους προγονικών και
απογονικών οικογενειών. Στον άξονα x αναφέρονται πρώτα οι πρόγονοι και στη
συνέχεια οι απόγονοι (για κάθε οικογένεια).

Πίνακας 5.4. Επιλογή για απόδοση.

	Ένταση επιλογής (%)	Διαφορικό επιλογής (Δ.Υ.)	Γενετικό κέρδος (Γ.Κ.)
Πληθυσμός φυτών	8,9	5,08	2,79
	14,8	4,17	2,29
45 απογονικές σειρές	20	2,52	1,38
	40	1,62	0,89

Σχ.5.8. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



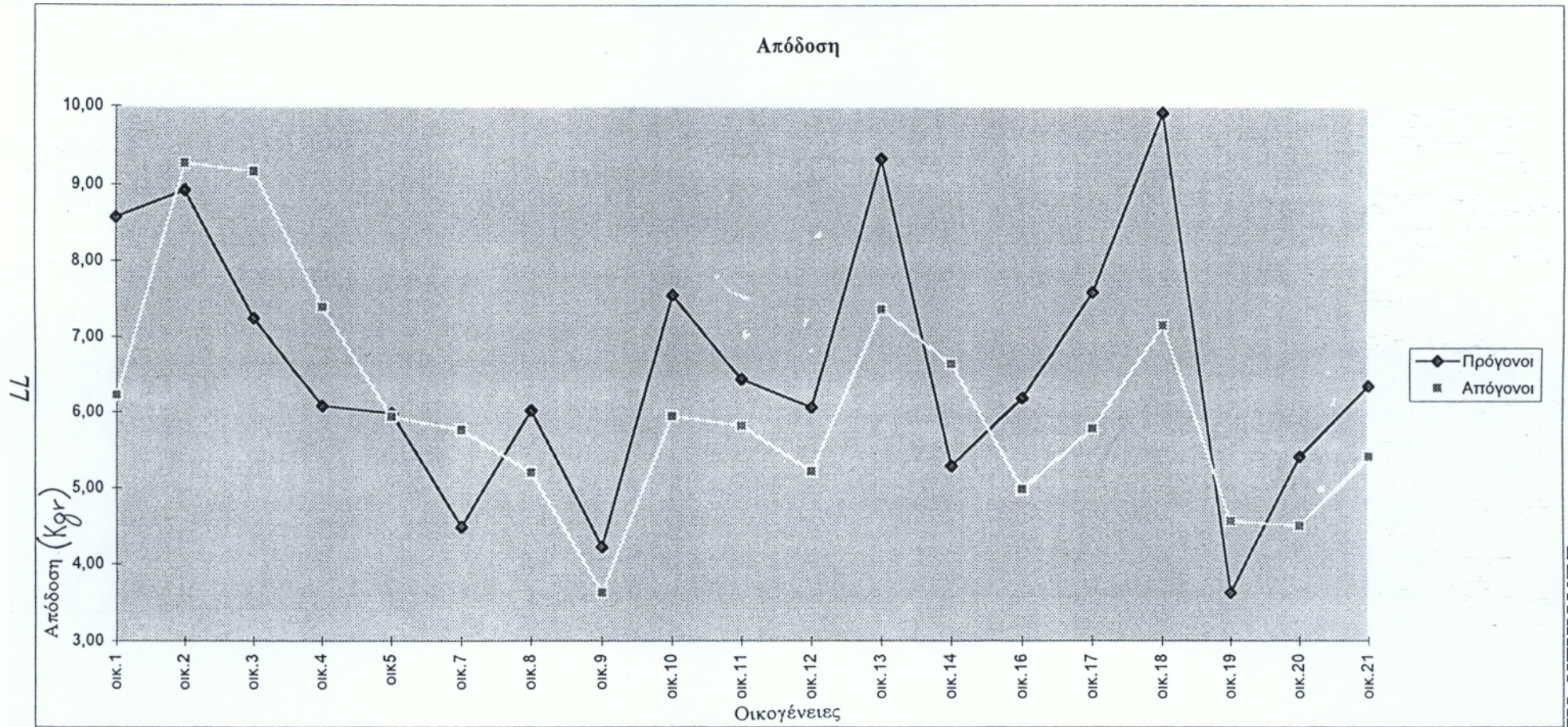
Πίν. 5.5 Επιλεγθέντα φυτά

2-O-1	14,50	
3-Γ-2	13,35	
11-N-3	12,81	
13-Γ-1	12,04	
15-A-4	11,40	
18-O-3	11,37	
4-T-1	10,98	
5-Θ-3	10,80	
3-Γ-5	10,68	
3-O-2	10,42	
3-E-1	10,20	
3-M-3	10,08	
2-O-3	10,00	
17-Π-4	9,90	
3-M-4	9,78	8,90%
3-E-2	9,58	
1-Ξ-1	9,45	
3-Γ-4	9,44	
15-A-2	9,42	
19-Θ-4	8,88	
10-N-4	8,80	
3-O-1	8,70	
14-I-3	8,60	
15-A-3	8,52	
2-O-4	8,24	17,80%
M.O	10,32	
S	1,58	
C.V	15,32	
n	25	
Ορ.εμπ.	0,62	

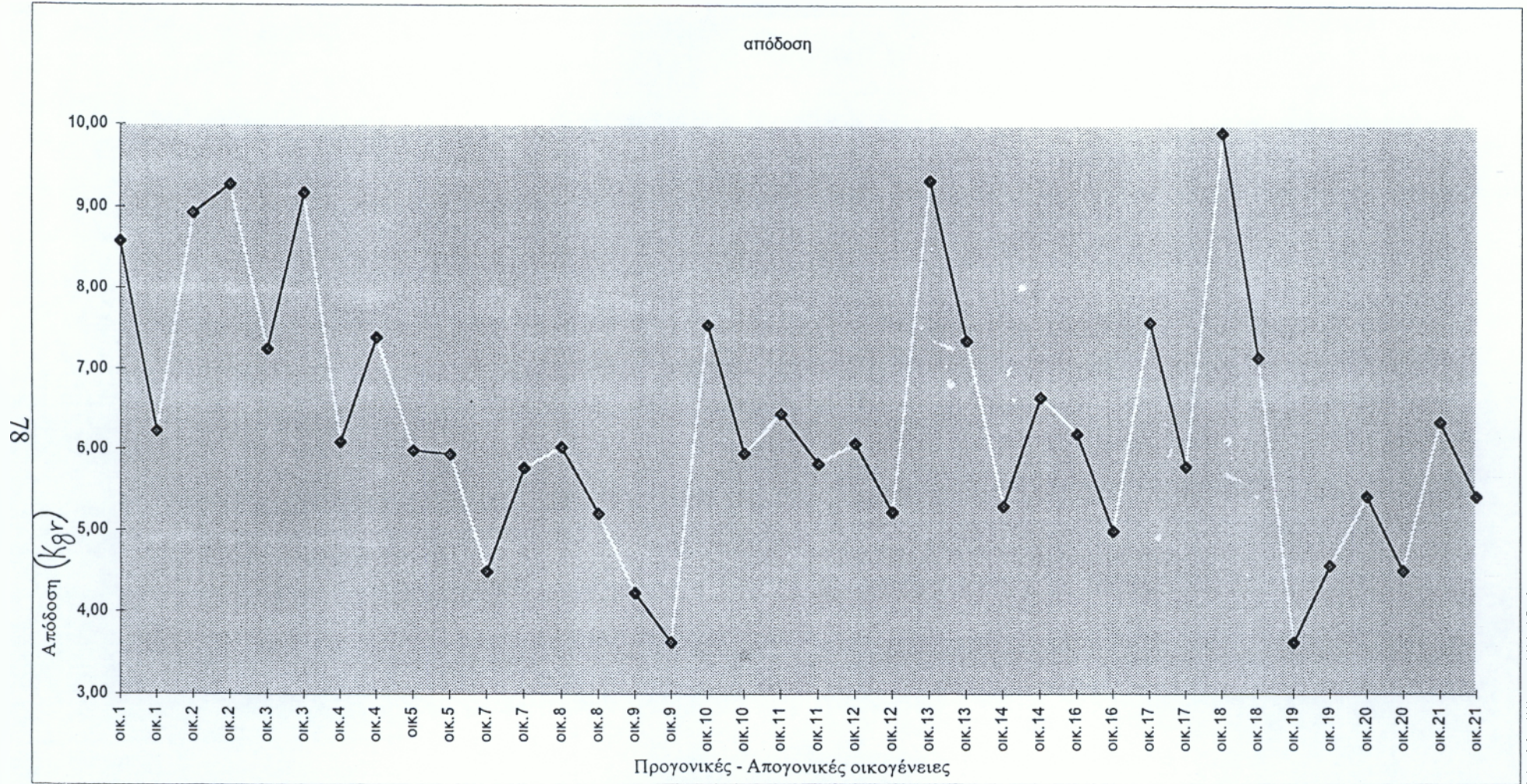
Πίν. 5.6 Επιλεγθείσες σειρές

	Μ.Ο	S	n	
3-Γ	9,73	2,42	5	
3-E	9,34	1,00	3	
2-O	9,27	4,21	4	
3-O	8,94	1,38	3	
15-A	8,79	2,33	4	
3-M	8,64	1,21	5	
13-Γ	8,31	3,24	3	
14-I	7,69	1,05	3	
18-O	7,60	2,56	4	20%
5-Θ	7,50	2,58	4	
4-T	7,39	2,50	4	
10-N	7,27	1,47	3	
17-Π	6,87	2,46	4	
1-Ξ	6,83	1,81	5	
13-M	6,78		1	
15-H	6,66	0,83	4	
18-Ξ	6,52	1,47	3	
17-K	6,42		1	40%
M.O	7,81			
S	1,08			
C.V	13,81			
n	18			
Ορ.εμπ.	0,50			

Σχ. 5.9. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ. 5.10. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.

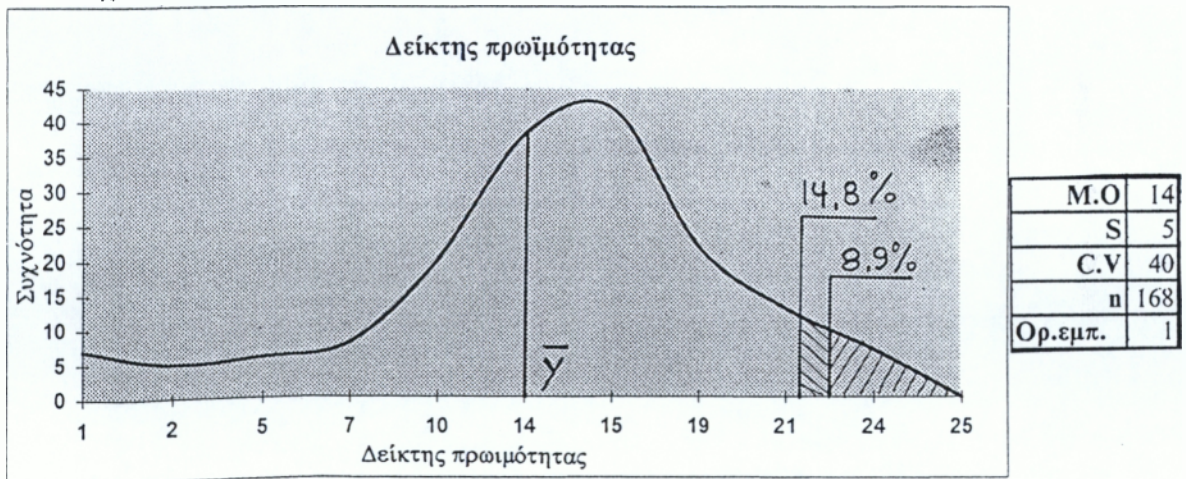


Πρωιμότητα

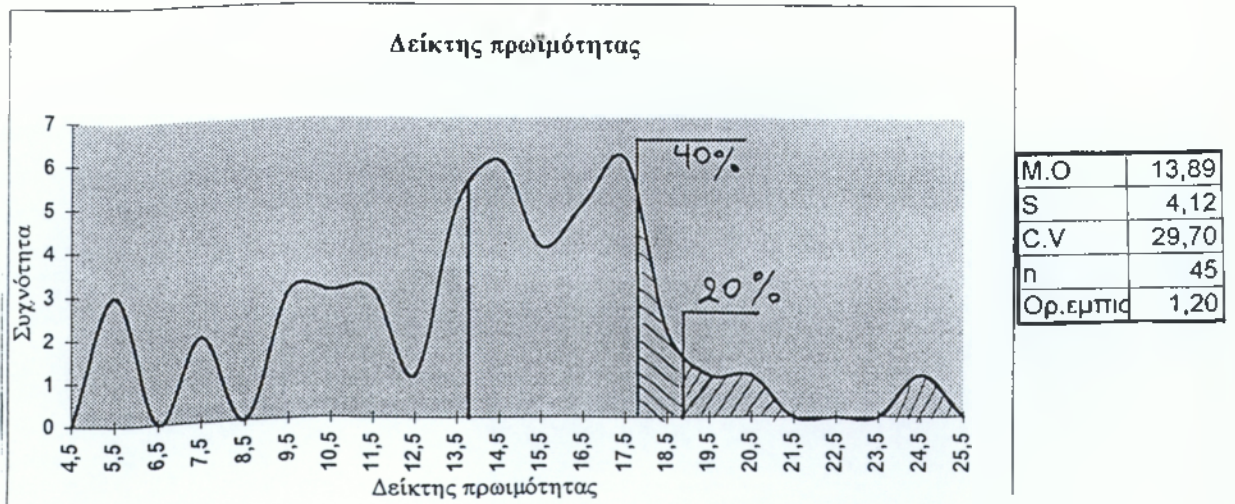
i) Δείκτης πρωιμότητας. Παρατηρούμε ότι η καμπύλη κατανομής του πληθυσμού (Σχ. 5.11) παρουσιάζει αριστερή εκτροπή και ένα μέγιστο δεξιά του μέσου όρου, ενώ το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με την κατανομή των 45 απογονικών σειρών (Σχ. 5.12).

Οι δύο καμπύλες κατανομής παρουσιάζουν πολύ μεγάλη φαινοτυπική διακύμανση ($CV = 40$), γεγονός που δείχνει ότι υπάρχει σημαντικό υπόβαθρο επιλογής. Όμως το γενετικό κέρδος (Πίνακας 5.7) δεν αναμένεται μεγάλο, λόγω της μικρής τιμής του συντελεστή κληρονομικότητας ($h^2=0,23$) όπως φαίνεται και από τα σχήματα 5.14 και 5.15 οι μέσοι όροι των απογονικών δεν συμβαδίζουν με τους μέσους όρους των προγονικών οικογενειών.

Σχι 5.11 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Σχ. 5.12 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



Με εντάσεις επιλογής 20% και 40% στις 45 απογονικές σειρές επιλέχθηκαν 9 και 18 σειρές αντίστοιχα (Σχ. 5.13 και Πίνακας 5.9.), ενώ στον πληθυσμό με εντάσεις 8,9 και 14,8% πάρθηκαν 15 και 25 φυτά αντίστοιχα (Πίνακας 5.8).

Πίνακας 5.8. Επιλογή για δείκτη πρωιμότητας.

	Ένταση επιλογής (%)	Διαφορικό επιλογής (Δ.Υ.)	Γενετικό κέρδος (Γ.Κ.)
Πληθυσμός φυτών	8,9	1,44	1,93
	14,8	8,4	1,71
45 απογονικές σειρές	20	4,99	1,14
	40	3,71	0,85

ii) Αθροιστικός δείκτης πρωιμότητας. Όπως προαναφέρθηκε ο αθροιστικός δείκτης πρωιμότητας δείχνει την ικανότητα του φυτού ή της σειράς να παράγει νωρίς το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής του.

Η σύγχρονη επιλογή με βάση τον απλό και αθροιστικό δείκτη πρωιμότητας έδειξε τα εξής:

1) Στον πληθυσμό των φυτών και με εντάσεις 8,9% και 14,8% για κάθε γνώρισμα επιλέχθηκαν 4 φυτά και 8 φυτά για κάθε ένταση επιλογής αντίστοιχα.

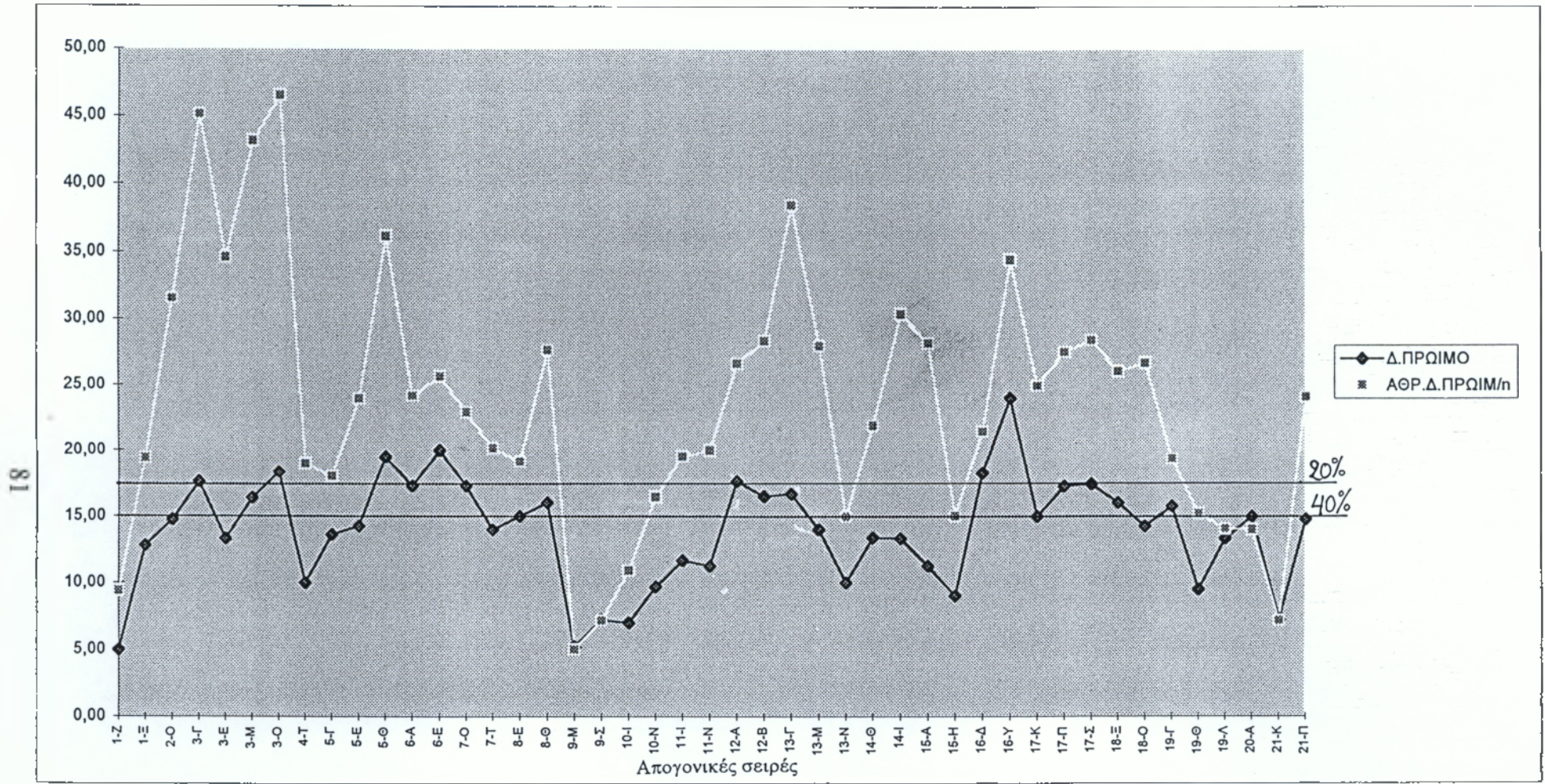
2) Στις 45 απογονικές σειρές και με εντάσεις 20% και 40% επιλέχθηκαν 4 σειρές και 12 σειρές για κάθε ένταση επιλογής αντίστοιχα.

Από τα παραπάνω βγαίνει αβίαστα το συμπέρασμα ότι υπάρχουν αρκετά φυτά ή σειρές που συνδυάζουν πρώιμη έναρξη συγκομιδής και πρώιμη παραγωγή. Ακόμα φαίνεται ότι υψηλές εντάσεις επιλογής μειώνουν το ποσοστό σύγχρονης επιλογής.

Τελικά, δημιουργούνται υπόνοιες ότι θα πρέπει να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στα δύο χαρακτηριστικά, γεγονός που επιβεβαιώνεται από το συντελεστή συσχέτισης ($r = 0,74$).

Στο σχήμα 5.13 και στον Πίνακα 5.9., παρουσιάζεται η διακύμανση των δύο δεικτών στις 45 απογονικές σειρές, όπου βλέπουμε ποιες σειρές συνδυάζουν πρώιμη συγκομιδή και πρώιμη παραγωγή και σε ποιο βαθμό.

Σχ. 5.13. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.

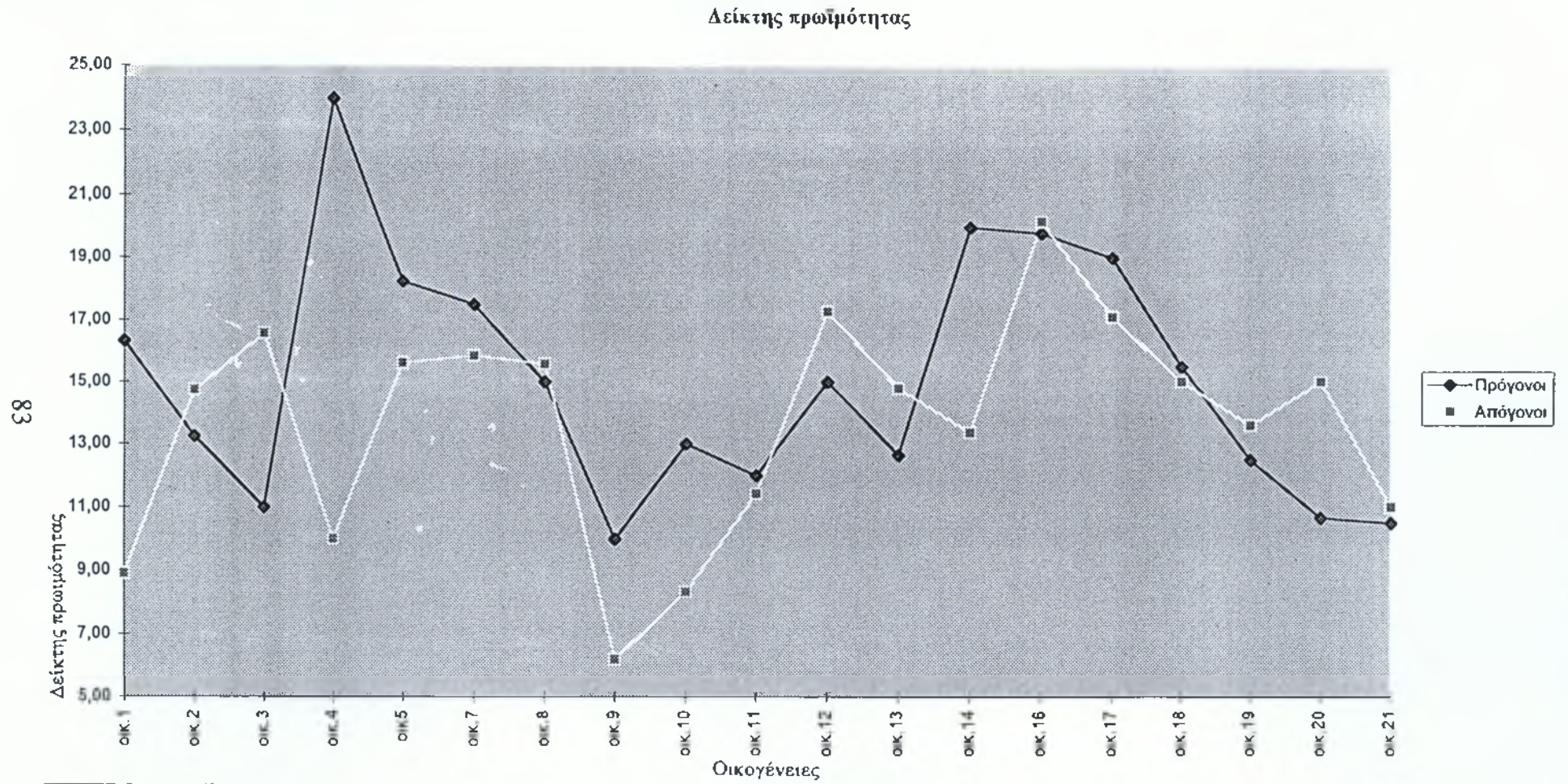


5.8 Επιλεγθέντα φυτά

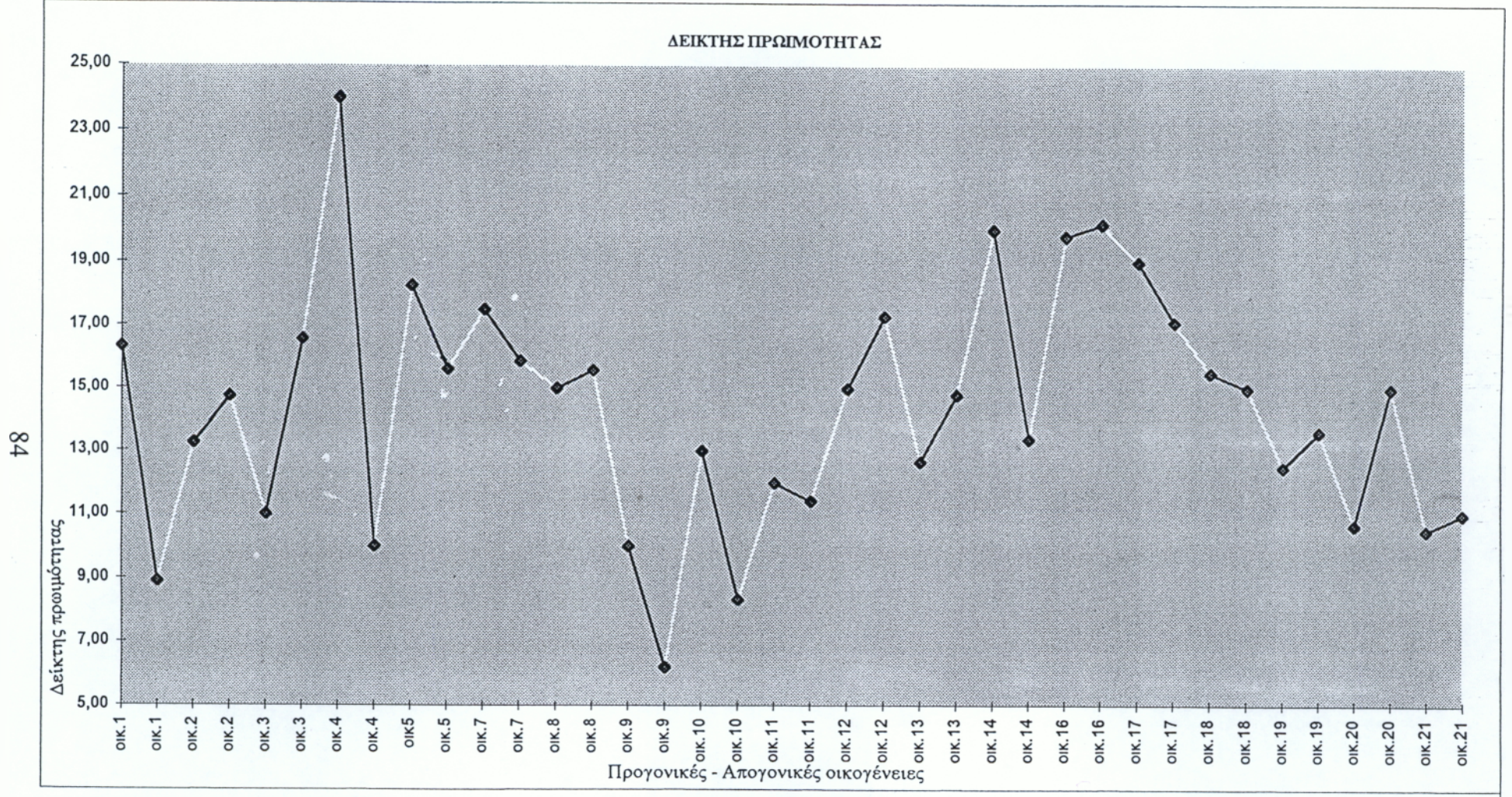
Πίν. 5.9 Επιλεγθείσες σειρές

Δεικ.Πρω	M.O		Δ.ΠΡΩΙΜ	M.O	S	n	ΑΘΡ.Δ.ΠΡΩ	M.O	n
5-Θ-5	24		16-Y	24,00	0,00	2	3-O	157,86	3
6-E-3	24		6-E	20,00	2,24	5	3-Γ	153,22	5
12-A-1	24		5-Θ	19,50	4,20	4	3-M	146,43	5
16-Δ-4	24		3-O	18,33	3,06	3	13-Γ	130,60	3
16-Y-1	24		16-Δ	18,25	5,06	4	5-Θ	122,71	4
16-Y-2	24		3-Γ	17,60	2,97	5	3-E	117,55	3
21-Π-3	24		12-A	17,60	3,97	5	16-Y	116,94	2
3-Γ-5	21		17-Σ	17,40	3,21	5	2-O	107,19	4
3-O-2	21		6-A	17,25	3,30	4	14-I	103,04	3
5-Γ-2	21		7-O	17,25	3,30	4	17-Σ	96,30	5
5-Θ-4	21		17-Π	17,25	4,92	4	12-B	96,26	2
6-A-2	21		13-Γ	16,67	3,79	3	15-A	95,63	4
7-O-4	21		12-B	16,50	3,54	2	13-M	94,92	1
8-Θ-2	21		3-M	16,40	2,41	5	8-Θ	93,89	4
13-Γ-1	21	8,90%	8-Θ	16,00	3,37	4	17-Π	93,33	4
15-A-3	21		18-Ξ	16,00	2,65	3	18-O	90,52	4
16-Δ-1	21		19-Γ	15,75	2,71	8	12-A	90,36	5
17-Π-3	21		8-E	15,00	0,00	3	18-Ξ	88,32	3
17-Σ-2	21		M.O	17,60			M.O	110,84	
19-Γ-2	21		S	2,04			S	22,76	
1-Z-1	19		C.V	11,57			C.V	20,53	
3-Γ-1	19		n	18			n	18	
3-Γ-4	19		Ορ.εμπ.	0,94			Ορ.εμπ.	10,51	
3-M-2	19								
3-M-4	19	14,80%							
M.O	21,44								
S	1,80								
C.V	8,42								
n	25								
Ορ.εμπ.	0,71								

Σχ. 5.14. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



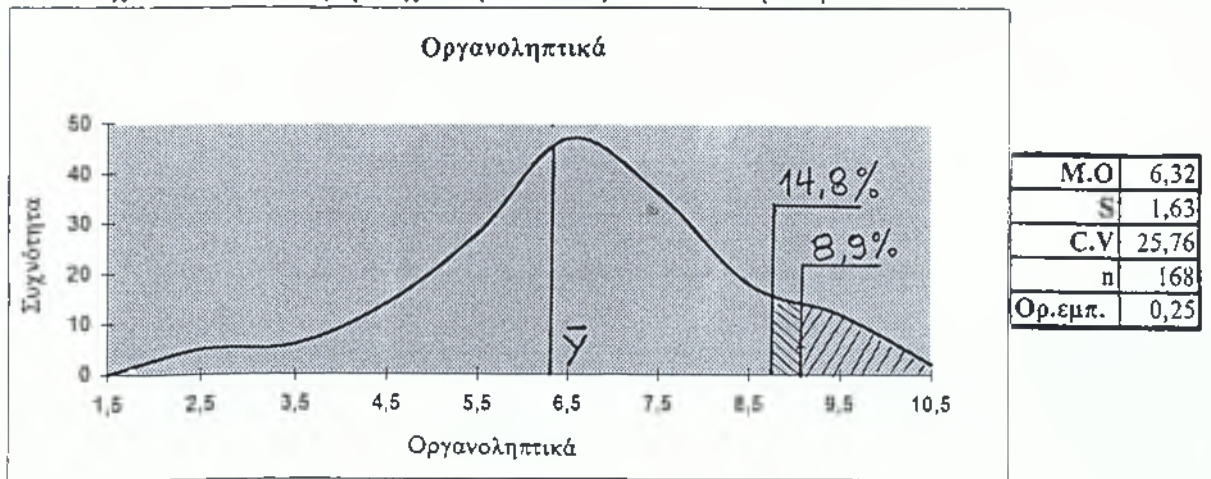
Σχ. 5.15. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



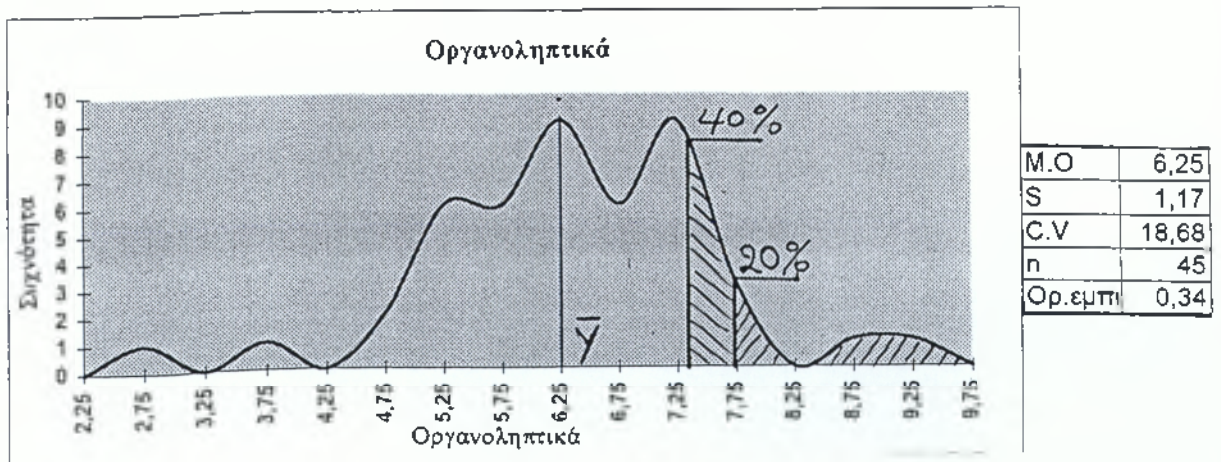
Οργανοληπτικά

Οι καμπύλες κατανομής του πληθυσμού (Σχ. 5.16) και των 45 απογονικών σειρών (Σχ. 5.17) παρουσιάζουν αριστερή εκτροπή, έτσι συμπεραίνουμε την ύπαρξη λίγων φυτών ή σειρών με υψηλές τιμές οργανοληπτικών. Αυτό σε συνδυασμό με την μικρή τιμή του συντελεστή κληρονομικότητας $h^2=0,03$ έχει σαν αποτέλεσμα μικρό γενετικό κέρδος (πίνακας 5.10).

Σχ. 5:16 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Σχ. 5:17 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



Με εντάσεις επιλογής 20% και 40% στις 45 απογονικές σειρές επιλέχθηκαν 9 και 18 σειρές αντίστοιχα (Σχ. 5.18 και Πίνακας 5.12.) ενώ στον πληθυσμό με εντάσεις 8,9 και 14,8% επιλέχθηκαν 15 και 25 φυτά αντίστοιχα (Πίνακας 5.11)

Το σχήμα 5.19 παρουσιάζει τους μέσους όρους οργανοληπτικών των προγονικών και απογονικών οικογενειών. Το σχήμα 5.20 παρουσιάζει τους παραπάνω μέσους όρους, καθώς και το μέγεθος της μεταξύ τους μεταβολής (στον άξονα x αναφέρονται πρώτα η προγονική και ύστερα η απογονική οικογένεια).

Πίνακας 5.10. Επιλογή για οργανοληπτικά.

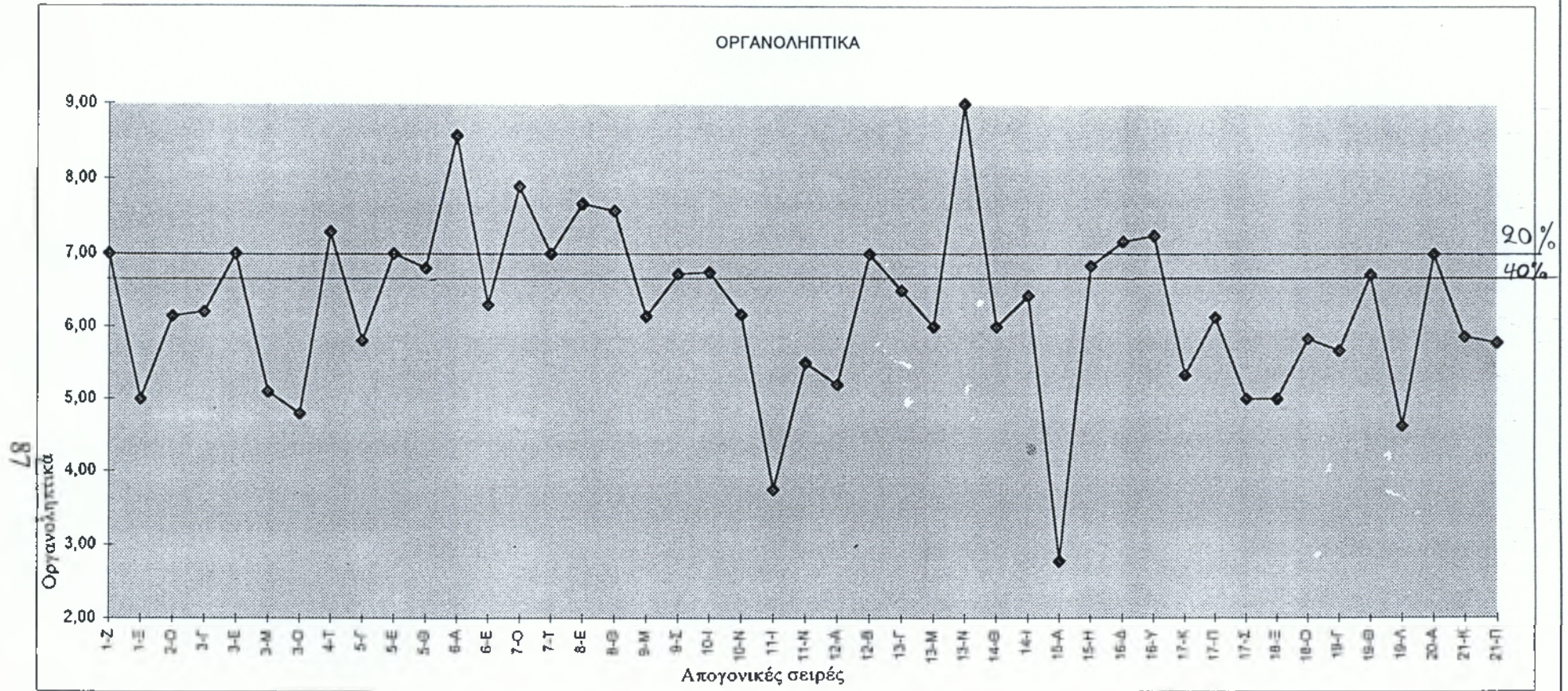
	Ένταση επιλογής (%)	Διαφορικό επιλογής (Δ.Υ.)	Γενετικό κέρδος (Γ.Κ.)
Πληθυσμός φυτών	8,9	2,78	0,083
	14,8	2,42	0,072
45 απογονικές σειρές	20	1,05	0,043
	40	1,46	0,031

Η βαθμολόγηση των απογονικών σειρών ως προς τα οργανοληπτικά έγινε και με άλλο τρόπο. Σύμφωνα μ' αυτόν εκτιμήθηκε το επί τοις εκατό ποσοστό των φυτών της κάθε σειράς, που είχαν οργανοληπτικά πάνω από 6.

Η σύγχρονη επιλογή των 45 απογονικών σειρών ως προς τα δύο κριτήρια οργανοληπτικών έδωσε τα εξής: με εντάσεις επιλογής 20% και 40% επιλέχθηκαν 5 σειρές και 13 σειρές για κάθε ένταση αντίστοιχα.

Το παραπάνω αποτελεί ένδειξη ότι πρέπει να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο κριτηρίων, στοιχείο που επιβεβαιώνεται από την τιμή του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης ($r = 0,83$).

Σχ. 5.18. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



Πίν. 5.11 Επιλεγθέντα φυτά

Πίν. 5.12 Επιλεγθείσες σειρές

Οργανοληπτικά	
3-M-5	10,00
6-A-3	10,00
1-Z-2	9,00
3-M-1	9,00
3-O-1	9,00
6-A-2	9,00
6-A-4	9,00
7-O-2	9,00
8-Θ-4	9,00
10-I-1	9,00
12-A-1	9,00
13-N-2	9,00
16-Δ-2	9,00
20-A-1	9,00
5-E-3	8,60
8-E-2	8,60
8-E-3	8,60
19-Θ-4	8,60
7-O-4	8,20
1-Z-5	8,00
4-T-3	8,00
6-E-2	8,00
6-E-3	8,00
6-E-4	8,00
7-O-3	8,00
M.O	8,74
S	0,56
C.V	6,45
n	25
Ορ.εμπιστ.	0,22

ΟΡΓΑΝ	M.O	S	n	%ΟΡΓΑΝ	M.O	n
13-N	9,00	#####	1	3-E	100,00	7
6-A	8,57	1,62	7	4-T	100,00	7
7-O	7,90	1,10	10	5-E	100,00	9
8-E	7,67	1,63	6	5-Θ	100,00	10
8-Θ	7,57	1,27	7	6-A	100,00	7
4-T	7,29	0,76	7	7-O	100,00	10
16-Y	7,25	0,50	4	8-E	100,00	6
16-Δ	7,17	1,72	6	8-Θ	100,00	7
1-Z	7,00	1,80	9	10-I	100,00	4
3-E	7,00	0,58	7	12-B	100,00	2
5-E	7,00	1,12	9	13-M	100,00	1
7-T	7,00	1,00	7	13-N	100,00	1
12-B	7,00	1,41	2	16-Y	100,00	4
20-A	7,00	2,83	2	20-A	100,00	2
15-H	6,83	1,60	6	7-T	85,71	7
5-Θ	6,80	0,79	10	9-M	85,71	7
10-I	6,75	1,50	4	14-I	85,71	7
9-Σ	6,73	2,15	11	18-O	83,33	6
M.O	7,31			M.O	96,69	
S	0,63			S	6,39	
C.V	8,61			C.V	6,61	
n	18			n	18	
Ορ.εμπιστ.	0,29			Ορ.εμπιστ.	2,95	

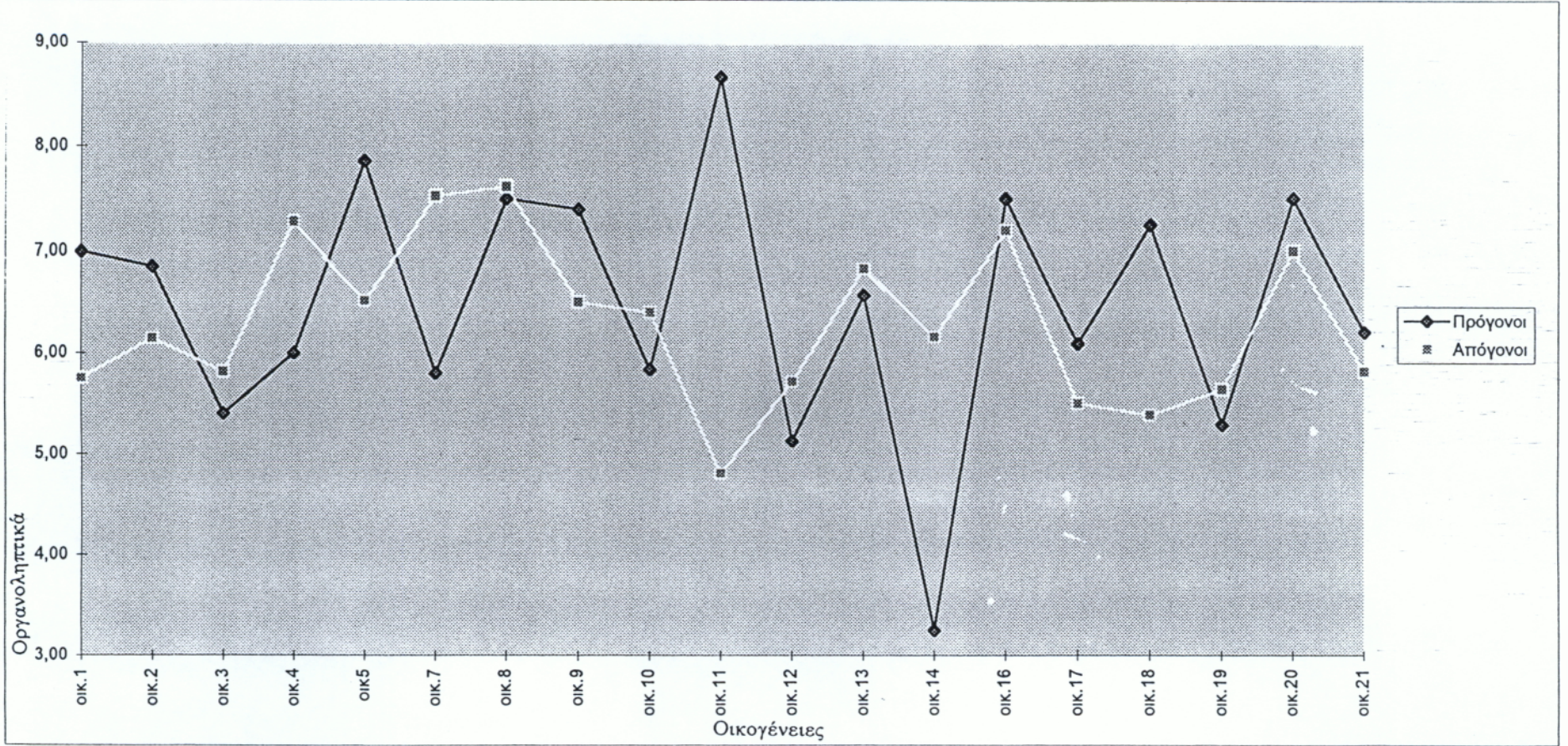
8,90%

20%

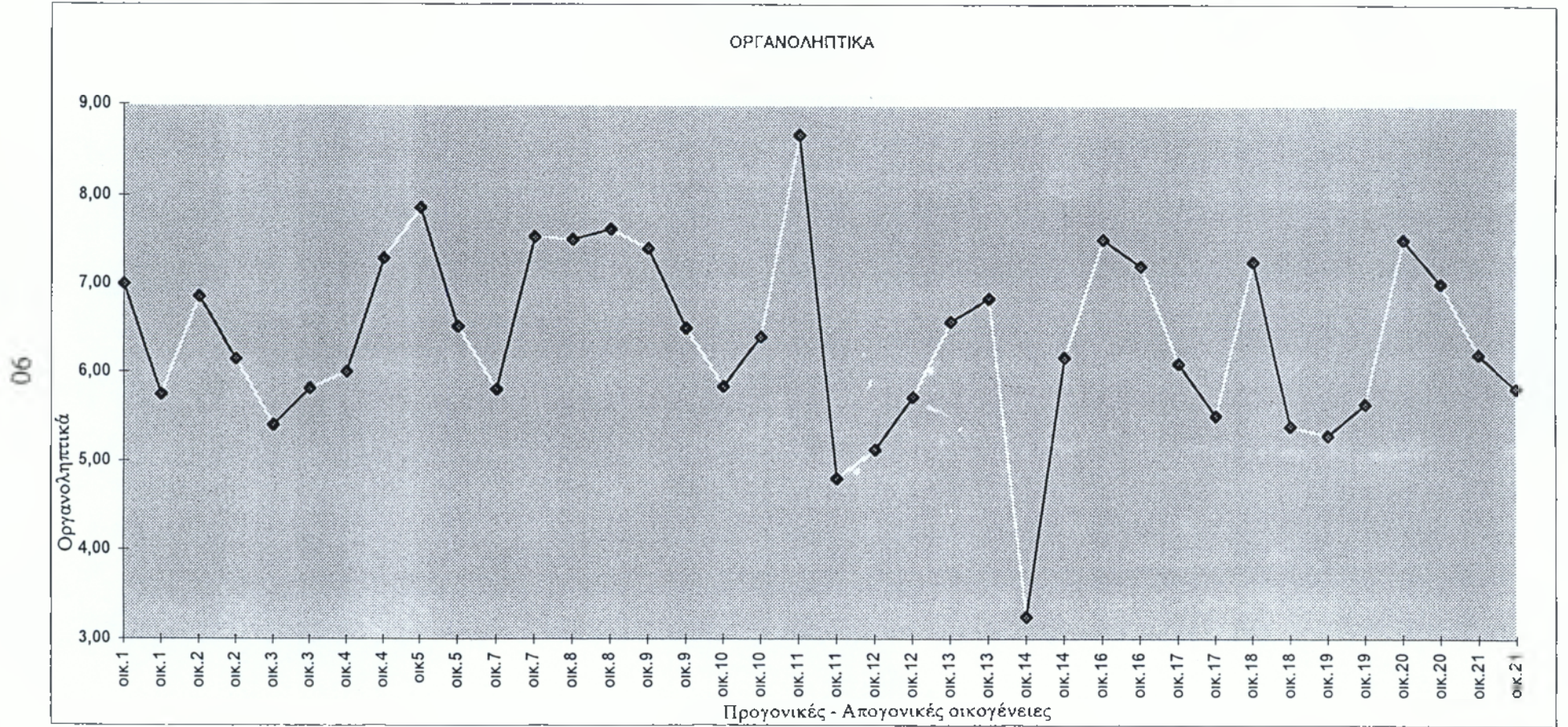
14,80%

40%

Σχ.5.19. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ. 5.20. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



5.2. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ

Η επιλογή για ποιότητα έγινε με κριτήριο τα οργανοληπτικά και τα σάκχαρα, ενώ η επιλογή για απόδοση έγινε με κριτήριο τον απλό και αθροιστικό δείκτη πρωιμότητας και την απόδοση σε κιλά.

Η κοινή επιλογή για σάκχαρα, οργανοληπτικά, απόδοση, απλό και αθροιστικό δείκτη πρωιμότητας δεν ανέδειξε κανένα φυτό στον πληθυσμό (με ένταση 14,8% για όλα τα χαρακτηριστικά) και καμία σειρά (με ένταση 40% για όλα τα χαρακτηριστικά). Μία μόνο σειρά, η 16-Y, επιλέχθηκε με σύγχρονη επιλογή για τα παραπάνω χαρακτηριστικά και με τις εξής εντάσεις αντίστοιχα: 40%, 20%, 60%, 20%, 20%.

Η σύγχρονη επιλογή με κριτήριο διάφορα ζεύγη γνωρισμάτων, τόσο στον πληθυσμό όσο και στις 45 απογονικές σειρές, φαίνεται στον πίνακα 5.13.

Πίνακας 5.13. Ποσοστά σύγχρονης επιλογής σε διάφορες εντάσεις.

	Σάκχαρα - Απόδοση		Σάκχαρα - Οργανοληπτικά		Σάκχαρα - Δ. Πρωιμότητας	
	Πληθυσμός	45 σειρές	Πληθυσμός	45 σειρές	Πληθυσμός	45 σειρές
Ένταση %	14,8	40	14,8	40	14,8	40
Αριθμός φυτών ή σειρών	0	4	8	13	0	7

Από τα προαναφερθέντα γίνεται αντιληπτό ότι τόσο στον πληθυσμό όσο και στις απογονικές σειρές, η σύγχρονη επιλογή για ποιότητα και απόδοση ανέδειξε μικρό ποσοστό φυτών ή σειρών, ενώ μεμονωμένα η επιλογή για ποιότητα (σάκχαρα - οργανοληπτικά) ή απόδοση (απόδοση - πρωιμότητα) έδωσε ικανοποιητικό αριθμό φυτών ή σειρών. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τους συντελεστές συσχέτισης των διαφόρων ζευγών γνωρισμάτων (πίνακας 5.14).

Πίνακας 5.14. Συντελεστές συσχέτισης.*

A/A	Ζεύγη χαρακτηριστικών	Μεταβλητές	Τιμή συντελεστών
1.	Απόδοση - Σάκχαρα	$Y_{\beta}-Y_6$	-0,23
2.	Σάκχαρα - Οργανοληπτικά	Y_6-Y_0	0,66
3.	Δ. Πρωιμότητας - Σάκχαρα	$Y_{\pi}-Y_6$	0,27
4.	Δ. Πρωιμότητας - Απόδοση	$Y_{\pi}-Y_{\beta}$	-0,29
5.	Δ. Πρωιμότητας - Αθρ. Δ. Πρωιμότητας	$Y_{\pi}-Y_{\pi\alpha}$	0,74
6.	Αθρ. Δ. Πρωιμότητας - Σάκχαρα	$Y_{\pi\alpha}-Y_6$	-0,40
7.	Αθρ. Δ. Πρωιμότητας - Απόδοση	$Y_{\pi\alpha}-Y_{\beta}$	0,76

* Προέκυψαν από τους μ.ο των 45 απογονικών σειρών

Τελικά, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η σύγχρονη επιλογή για ποιότητα και απόδοση είναι εις βάρος και των δύο. Άρα θα πρέπει να γίνει επιλογή ή ως προς την ποιότητα ή ως προς την απόδοση.

Επειδή όμως, στο συγκεκριμένο πειραματικό, η απόδοση κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα ($\bar{Y}_{\beta} = 6,14 \text{ kgf}$) και κύριος σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η βελτίωση της ποιότητας, καταλήγουμε στην επιλογή αρχικά για ποιότητα και στη συνέχεια για απόδοση.

Με βάση τα προηγούμενα συμπεράσματα καθορίστηκε το εξής σύστημα επιλογής:

Πρώτα κάνουμε σύγχρονη επιλογή στον πληθυσμό των φυτών και στις 45 απογονικές σειρές για σάκχαρα και οργανοληπτικά, με εντάσεις 14,8% στον πληθυσμό και 40% στις απογονικές σειρές. Έτσι, επιλέχθηκαν 13 σειρές και 8 φυτά. Στη συνέχεια εντός των 13 σειρών και μεταξύ των 9 φυτών έγινε επιλογή με τα εξής κριτήρια:

Ομάδα κριτηρίων I

- I. σάκχαρα ≥ 12
- II. οργανοληπτικά ≥ 7
- III. απόδοση ≥ 5
- IV. δείκτης πρωιμότητας ≥ 10
- V. αθροιστικός δείκτης πρωιμότητας ≥ 54

και προκρίθηκαν τα ακόλουθα φυτά:

Πίνακας 5.15. Επιλεγμένα φυτά

Επιλεγμένες σειρές για σάκχαρα και οργανοληπτικά με ένταση 40%	Επιλεγμένα φυτά με τα κριτήρια της ομάδας I εντός των σειρών	Επιλεγμένα φυτά για σάκχαρα και οργανοληπτικά στον πληθυσμό με ένταση 14,8%	Επιλεγμένα φυτά με τα κριτήρια της ομάδας I εντός του πληθυσμού
4-T	4-T-1, 4-T-2, 4-T-3		
8-Θ	8-Θ-2, 8-Θ-4	8-Θ-4	8-Θ-4
7-T	7-T-1, 7-T-2, 7-T-3		
6-A	6-A-3, 6-A-1	6-A-3	6-A-3
7-O	7-O-2, 7-O-4		
16-Y	16-Y-2		
5-E	5-E-3	5-E-4	
9-Σ			
8-E	8-E-3	8-E-2, 8-E-3	8-E-3
15-H	15-H-4		
16-Δ	16-Δ-3	16-Δ-2	
1-Z			
10-I	10-I-2		
		19-Θ-4	19-Θ-4
		6-E-4	6-E-4

Συνολικά από την επιλογή εντός του πληθυσμού και εντός των απογονικών σειρών προκρίθηκαν 20 φυτά. Στον Πίνακα 5.16 φαίνονται τα 20 επιλεγμένα φυτά καθώς και οι απλές παρατηρήσεις, που τα περιγράφουν, για τα διάφορα γνωρίσματα.

Πίνακας 5.16. Επιλεγθέντα φυτά

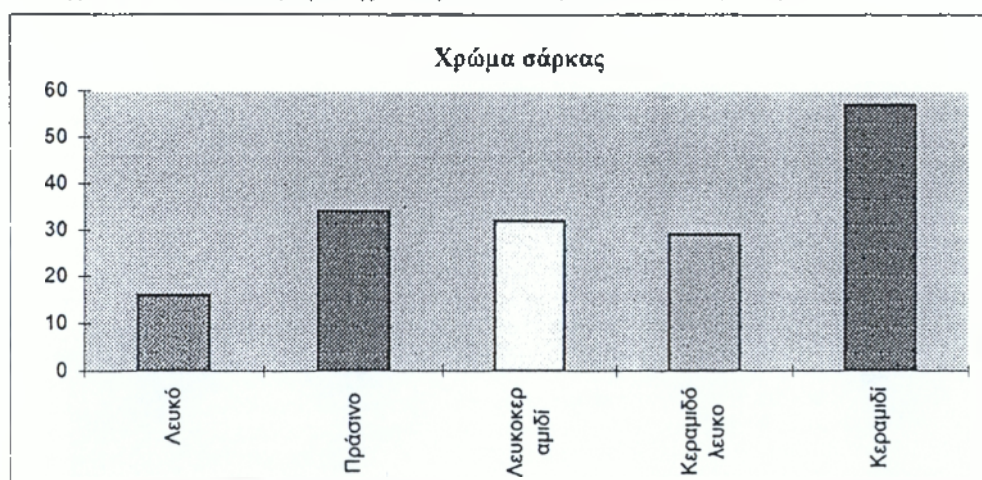
ΦΥΤΑ	Σάκχαρα	Απόδοση	Δεικ. προιμότητας	Αθρ. δ. προιμότητας	Μέσο βάρος	Οργανοληπτικά	Μηκ. μεσογ.	Διαμ. βλαστού	Μηκ. κορυφ. λοβού	Μήκος μίσχου	Βάθος εγκολπασ.	Αριθμ. καρπών	Χρώμα σάρκας	Λικτύωση
4-T-1	14,80	10,98	10	70,88	5,49	7,00	14	14	14	26	5	2	3	2
4-T-2	15,30	5,70	20	57,00	5,70	7,00	13	13	15	28	3	1	3	2
4-T-3	12,90	7,18	15	107,70	3,59	8,00	12	13	13	27	3	2	3	2
8-Θ-2	12,30	6,90	21	112,78	3,45	7,60	9	14	13	17	4	2	3	3
8-Θ-4	15,50	6,40	14	55,28	3,20	9,00	10	12	14	17	5	2	3	3
7-T-1	13,40	5,79	14	73,36	1,93	7,00	9	12	14	21	5	3	2	3
7-T-2	12,90	5,58	14	78,12	2,79	8,00	9	12	13	23	5	2	2	3
7-T-3	12,80	7,12	14	54,00	3,56	7,00	18	12	14	22	4	2	3	3
6-A-3	15,00	7,34	14	85,96	3,67	10,00	9	13	14	19	5	2	2	3
7-O-2	13,20	6,38	14	89,32	3,19	9,00	9	13	14	22	5	2	2	3
16-Y-2	13,00	6,56	24	123,24	3,28	7,60	9	15	9	18	3	2	4	3
5-E-3	15,80	7,36	14	90,40	3,68	8,60	15	15	17	29	5	2	4	2
8-E-3	14,80	5,18	15	75,44	2,59	8,60	10	13	13	20	4	2	5	3
15-H-4	12,00	7,48	10	84,80	3,74	8,00	7	14	10	19	3	2	5	3
16-A-3	13,40	5,14	14	71,96	5,14	7,00	9	14	10	17	4	1	5	3
19-Θ-4	14,50	8,88	19	126,24	4,44	8,60	8	16	12	24	4	2	5	3
6-E-4	14,00	5,64	19	90,56	1,88	8,00	11	14	13	19	5	3	3	3
6-A-1	12,30	7,44	19	92,64	3,72	6,60	12	14	14	28	5	2	3	3
7-O-4	13,50	7,16	21	87,00	1,79	8,20	10	13	15	20	6	4	3	3
10-I-2	14,30	6,56	10	65,60	3,28	6,00	11	13	10	21	3	2	3	3

5.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

Χρώμα σάρκας

Η κατανομή του χαρακτηριστικού «χρώμα σάρκας» στον απογονικό πληθυσμό φαίνεται στο σχήμα 5.21. Παρατηρούμε ότι τα πεπόνια χρώματος κεραμιδι (5) καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό καταλαμβάνουν τα δίχρωμα (3, 4).

Σχ. 5.21 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Τα ποσοστά της κάθε απογονικής σειράς στις διάφορες κλάσεις χρώματος φαίνονται στον πίνακα 5.17.

Οι παρακάτω απογονικές σειρές εμφανίζουν σταθερότητα 100% ως προς το χρώμα σάρκας.

100%	Λευκό (κλάση 1)	2-0
100%	Πράσινο (κλάση 2)	1-Z, 1-Ξ, 3-E, 10-N
100%	Λευκοκεραμιδί (κλάση 3)	3-0, 8-Θ, 9-M
100%	Κεραμιδόλευκο (κλάση 4)	12-A, 12-B, 16-Y, 17-K
100%	Κεραμιδί (κλάση 5)	11-I, 11-N, 13-M, 15-A, 15-H, 17-Π, 18-O, 19-Γ, 19-Θ, 20-A, 21-Π

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχουν διαφορές στους μέσους όρους των σακχάρων στις διάφορες κλάσεις χρώματος σάρκας και παρουσιάζονται στον

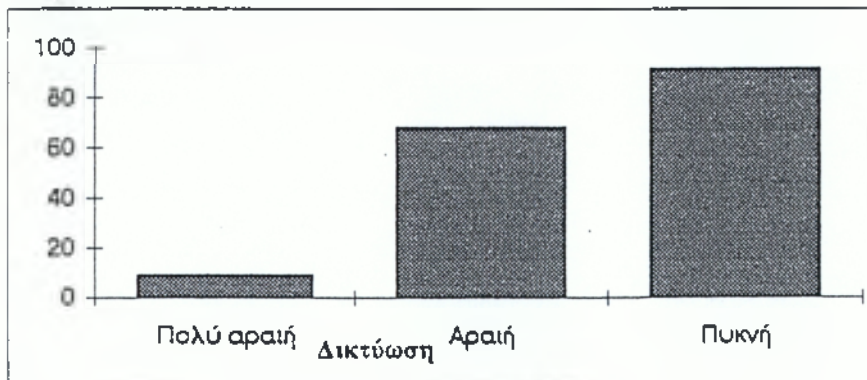
παρακάτω πίνακα. Τα πρασινόσαρκα και τα λευκοκεραμιδί εμφανίζουν τον υψηλότερο μέσο όρο σακχάρων.

	Μ.Ο. σακχάρων
Λευκά (κλάση 1)	10,64
Πράσινα (κλάση 2)	11,66
Λευκοκεραμιδί (κλάση 3)	12,28
Κεραμιδόλευκα (κλάση 4)	11,12
Κεραμιδί (κλάση 5)	11,24

Δικτύωση

Η κατανομή του χαρακτηριστικού δικτύωση του απογονικού πληθυσμού φαίνεται στο σχήμα 5.22. Παρατηρούμε ότι το σύνολο των φυτών έδωσαν καρπούς με έντονη έως αραιή δικτύωση (κλάσεις 2-3).

Σχ. 5.22 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Τα ποσοστά της κάθε απογονικής σειράς στις διάφορες κλάσεις δικτύωσης φαίνονται στον πίνακα 5.17.

Οι παρακάτω απογονικές σειρές εμφανίζουν σταθερότητα (100%) ως προς τη δικτύωση των καρπών στις αντίστοιχες κλάσεις.

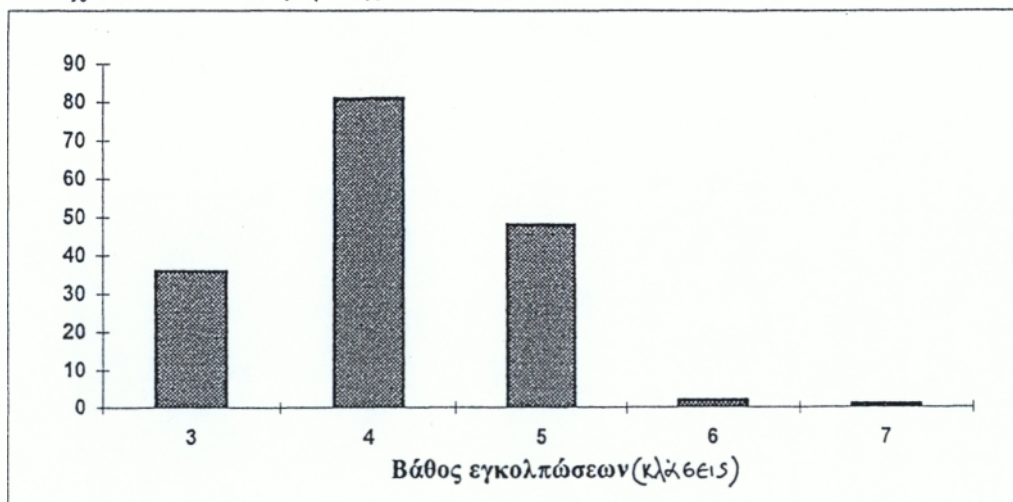
100%	Πολύ αραιή (κλάση 1)	-
100%	Αραιή (κλάση 2)	2-O, 3-E, 4-T
100%	Πυκνή (κλάση 3)	1-Z, 7-O, 7-T, 8-E, 10-I, 13-Γ, 14-I, 16-Y, 19-O, 21-K

Εγκολλώσεις ελάσματος κατά ΙΥΡΟΝ ή «βάθος εγκολλώσεων».

Η κατανομή του χαρακτηριστικού βάθους εγκολλώσεων του απογονικού πληθυσμού φαίνεται στο σχήμα 5.48.

Παρατηρούμε ότι τα περισσότερα φυτά ανήκουν στην κλάση 4, ενώ στην κλάση 6 και 7 η συχνότητα είναι σχεδόν μηδενική.

Σχ. 5.48 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Τα ποσοστά της κάθε απογονικής σειράς στις διάφορες κλάσεις βάθους εγκολλώσεων φαίνονται στον πίνακα 5.17. Οι παρακάτω απογονικές σειρές εμφανίζουν σταθερότητα (100%) ως προς το βάθος εγκολλώσεων στις αντίστοιχες κλάσεις.

100%	Κλάση 3	14-Θ, 17-Σ
100%	Κλάση 4	3-E, 9-Σ, 13-M, 13-N, 14-I, 18-Ξ, 18-O, 20-A, 21-K
100%	Κλάση 5	6-A, 19-Γ
100%	Κλάση 6	-
100%	Κλάση 7	-

Πίνακας 5.17. Μη ποσοτικές μεταβλητές.

Βάθος εγκολπώσεων						Δικτύωση			Χρώμα σάρκας						n	
κλάσεις	3	4	5	6	7	κλάσεις	1	2	3	κλάσεις	1	2	3	4		5
	%	%	%	%	%		%	%	%		%	%	%	%	%	
1-Z	0	80	20	0	0	1-Z	0	0	100	1-Z	0	100	0	0	0	5
1-Ξ	0	20	80	0	0	1-Ξ	0	80	20	1-Ξ	0	100	0	0	0	5
2-O	0	75	25	0	0	2-O	0	100	0	2-O	100	0	0	0	0	4
3-Γ	20	60	20	0	0	3-Γ	20	80	0	3-Γ	0	0	80	20	0	5
3-E	0	100	0	0	0	3-E	0	100	0	3-E	0	100	0	0	0	3
3-M	0	60	40	0	0	3-M	20	80	0	3-M	40	20	20	20	0	5
3-O	33	33	33	0	0	3-O	0	67	33	3-O	0	0	100	0	0	3
4-T	50	0	50	0	0	4-T	0	100	0	4-T	0	0	75	25	0	4
5-Γ	0	40	40	0	20	5-Γ	0	80	20	5-Γ	80	0	20	0	0	5
5-E	0	50	50	0	0	5-E	25	50	25	5-E	25	0	25	50	0	4
5-Θ	0	50	25	25	0	5-Θ	25	75	0	5-Θ	25	75	0	0	0	4
6-A	0	0	100	0	0	6-A	0	0	75	6-A	0	25	75	0	0	4
6-E	0	40	60	0	0	6-E	0	60	40	6-E	40	0	40	0	20	5
7-O	0	0	75	25	0	7-O	0	0	100	7-O	0	50	50	0	0	4
7-T	0	33	67	0	0	7-T	0	0	100	7-T	0	67	33	0	0	3
8-E	0	33	67	0	0	8-E	0	0	100	8-E	67	0	0	0	33	3
8-Θ	0	50	50	0	0	8-Θ	0	0	100	8-Θ	0	0	100	0	0	4
9-M	0	40	60	0	0	9-M	0	20	80	9-M	0	0	100	0	0	5
9-Σ	0	100	0	0	0	9-Σ	0	20	80	9-Σ	0	80	20	0	0	5
10-I	67	33	0	0	0	10-I	0	0	100	10-I	0	67	33	0	0	3
10-N	67	33	0	0	0	10-N	0	33	67	10-N	0	100	0	0	0	3
11-I	67	33	0	0	0	11-I	0	33	67	11-I	0	0	0	0	100	3
11-N	50	50	0	0	0	11-N	0	50	50	11-N	0	0	0	0	100	4
12-A	40	60	0	0	0	12-A	40	60	0	12-A	0	0	0	100	0	5
12-B	0	100	0	0	0	12-B	0	100	0	12-B	0	0	0	100	0	2
13-Γ	33	67	0	0	0	13-Γ	0	0	100	13-Γ	0	0	0	67	33	3
13-M	0	100	0	0	0	13-M	0	0	100	13-M	0	0	0	0	100	1
13-N	0	100	0	0	0	13-N	0	0	100	13-N	0	0	0	100	0	1
14-Θ	100	0	0	0	0	14-Θ	0	20	80	14-Θ	0	0	0	100	0	5
14-I	0	100	0	0	0	14-I	0	0	100	14-I	0	0	0	33	67	3
15-A	25	75	0	0	0	15-A	0	25	75	15-A	0	0	0	0	100	4
15-H	75	25	0	0	0	15-H	0	25	75	15-H	0	0	0	0	100	4
16-Δ	25	75	0	0	0	16-Δ	25	25	50	16-Δ	0	0	0	25	75	4
16-Y	50	50	0	0	0	16-Y	0	0	100	16-Y	0	0	0	100	0	2
17-K	100	0	0	0	0	17-K	0	0	100	17-K	0	0	0	100	0	1
17-Π	75	25	0	0	0	17-Π	0	25	75	17-Π	0	0	0	0	100	4
17-Σ	100	0	0	0	0	17-Σ	0	80	20	17-Σ	0	40	0	0	60	5
18-Ξ	0	100	0	0	0	18-Ξ	0	67	33	18-Ξ	0	0	0	67	33	3
18-O	0	100	0	0	0	18-O	25	25	50	18-O	0	0	0	0	100	4
19-Γ	0	0	100	0	0	19-Γ	0	88	13	19-Γ	0	0	0	0	100	8
19-Θ	0	25	75	0	0	19-Θ	0	0	100	19-Θ	0	0	0	0	100	4
19-Λ	0	67	33	0	0	19-Λ	33	33	33	19-Λ	0	0	0	67	33	3
20-A	0	100	0	0	0	20-A	0	0	100	20-A	0	0	0	0	100	1
21-K	0	100	0	0	0	21-K	0	0	100	21-K	0	0	0	0	100	4
21-Π	25	75	0	0	0	21-Π	0	25	75	21-Π	0	0	0	0	100	4

Μέσο βάρος (μέγεθος καρπού)

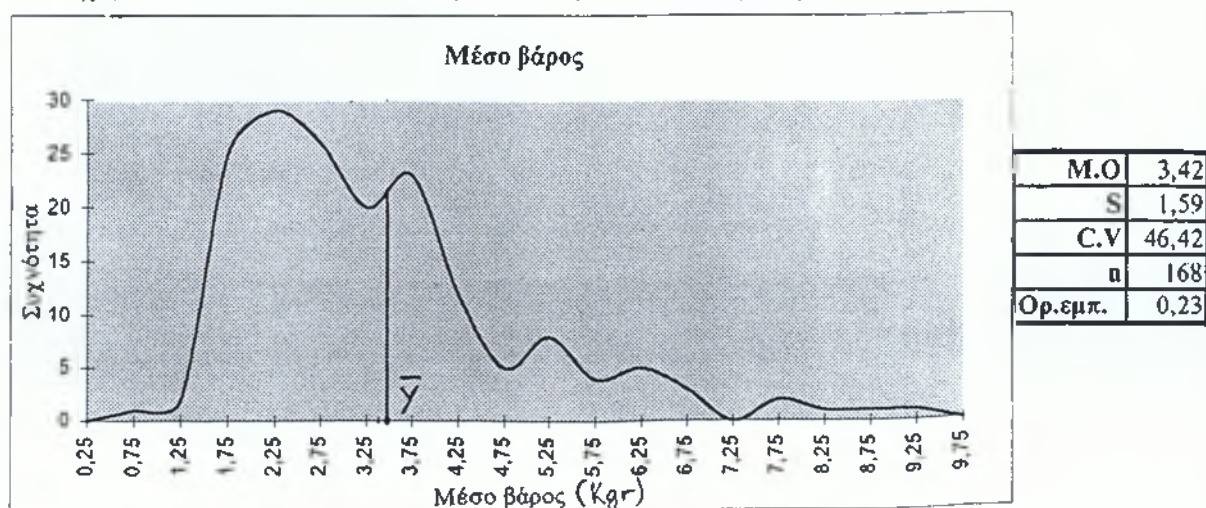
Παρατηρούμε μεγάλη τυπική απόκλιση στην κατανομή του πληθυσμού ως προς το μέσο βάρος (σχ. 5.23).

Η καμπύλη κατανομής παρουσιάζει δεξιά εκτροπή και εμφανίζει ένα μέγιστο αριστερά του μέσου όρου και κοντά σ' αυτόν με $X_{max} = 2,25$.

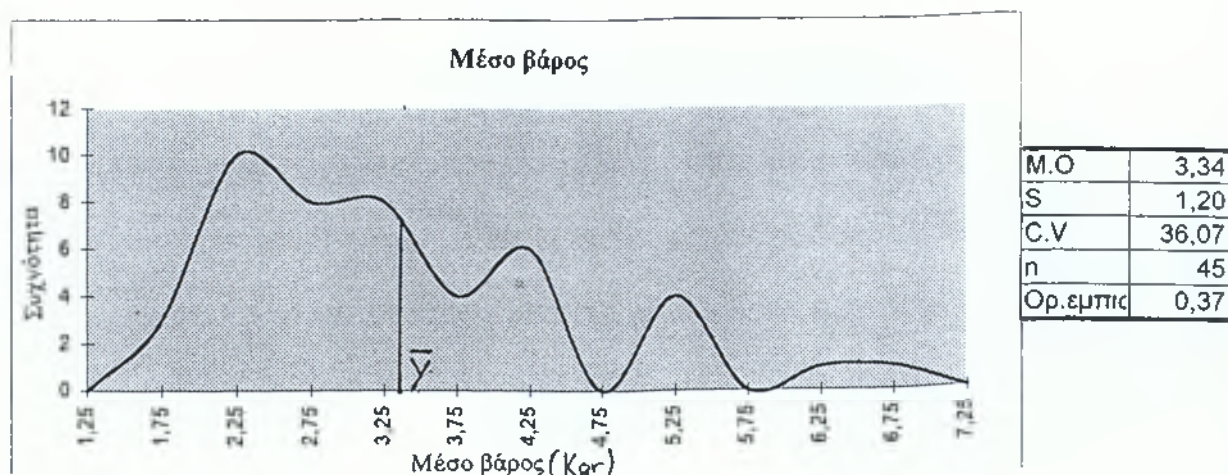
Ακόμα φαίνεται ότι υπάρχουν αρκετά φυτά με μέσο βάρος καρπών πάνω από 5 kg, αυτό εξηγεί και τη μετατόπιση του μέσου όρου σε σχετικά υψηλά μέσα βάρη.

Στα ίδια συμπεράσματα καταλήγουμε και από την κατανομή των 45 απογονικών σειρών (σχ. 5.24) με μόνη διαφορά ότι έχει περιοριστεί το εύρος της.

Σχ:5.23 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Σχ. 5.24. Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών

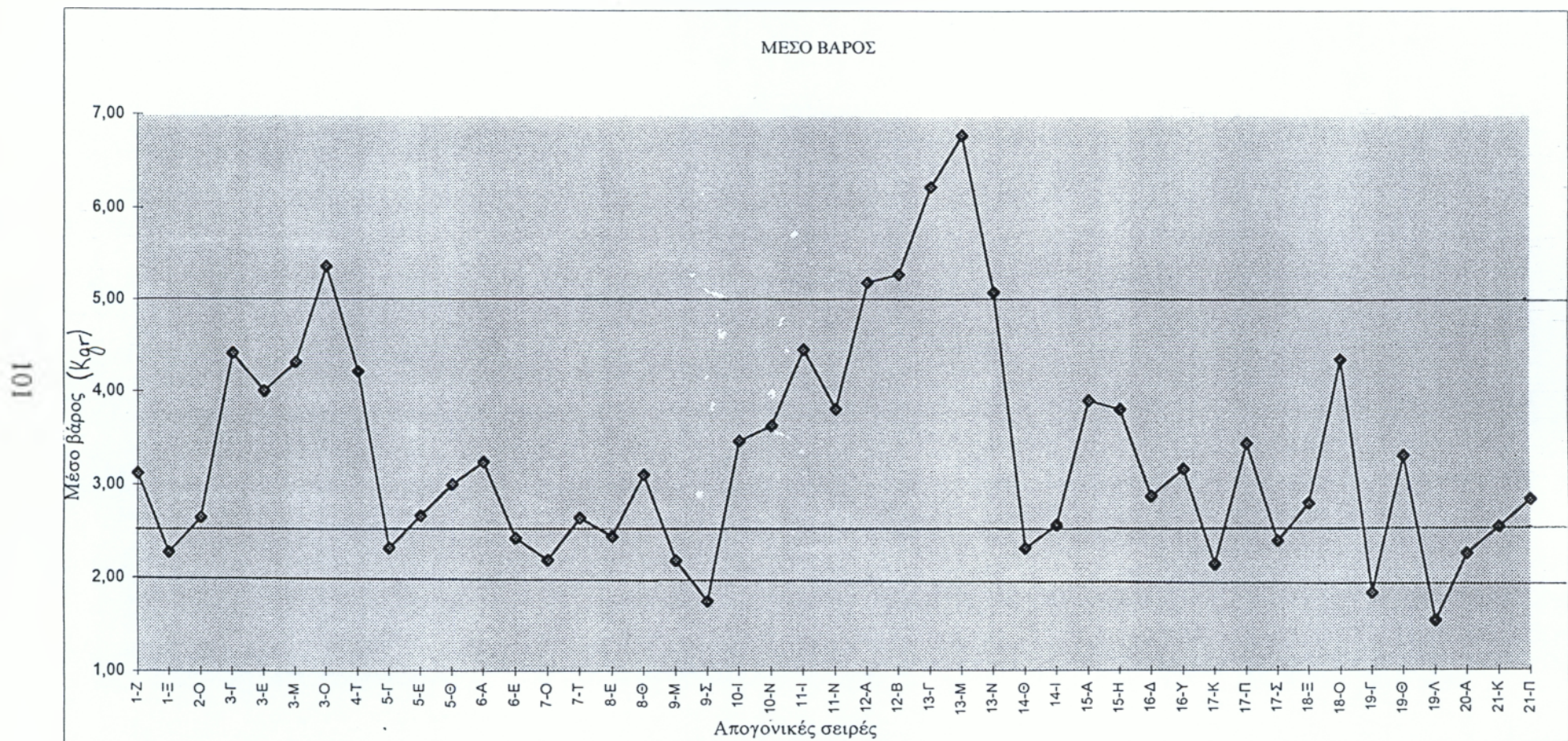


Στο σχήμα 5.25 φαίνονται οι μέσοι όροι κάθε μίας από τις 45 απογονικές σειρές. Βλέπουμε ότι 6 σειρές έχουν μέσο βάρος πάνω από 5 kgf (μεγαλόκαρπες), 15 σειρές έχουν μέσο βάρος κάτω από 2,5 kgf, ενώ μόνο 3 σειρές έχουν μέσο βάρος κάτω από 2 kgf.

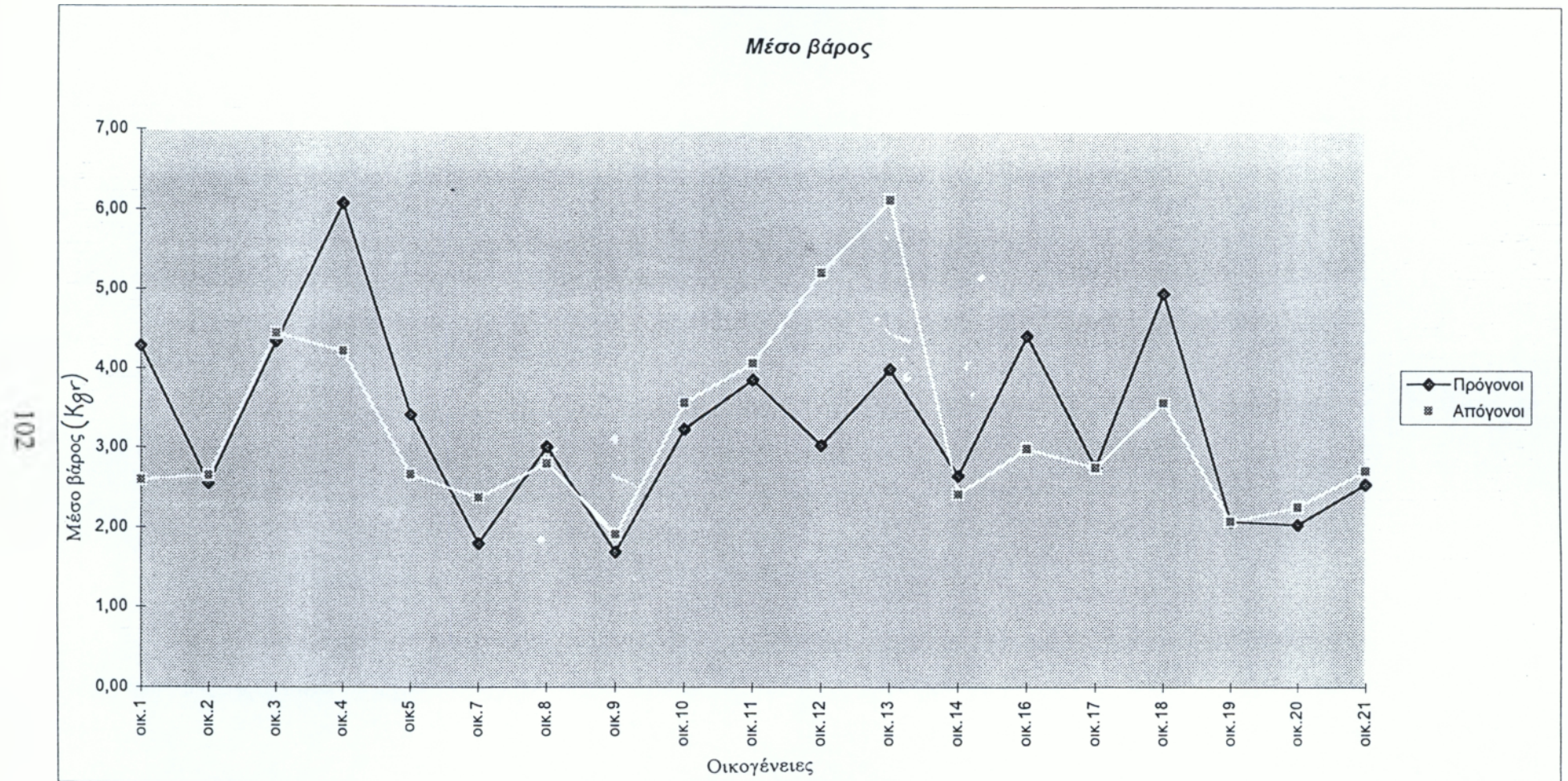
Ο συντελεστής κληρονομικότητας του μέσου βάρους βρέθηκε $h^2 = 0,54$, φαίνεται ότι η υπάρχουσα διακύμανση του μέσου βάρους (μέγεθος καρπού) είναι κατά μεγάλο μέρος γενετικής προέλευσης.

Το σχήμα 5.26 παρουσιάζει τους μέσους όρους των προγονικών και απογονικών οικογενειών, ενώ το σχήμα 5.27 παρουσιάζει και το μέγεθος της μεταξύ τους μεταβολής (στον άξονα x αναφέρεται εναλλάξ προγονική και απογονική οικογένεια). Η οικογένεια 12 παρουσιάζει τη μεγαλύτερη μεταβολή ενώ η 19 τη μικρότερη.

Σχ. 5.25. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



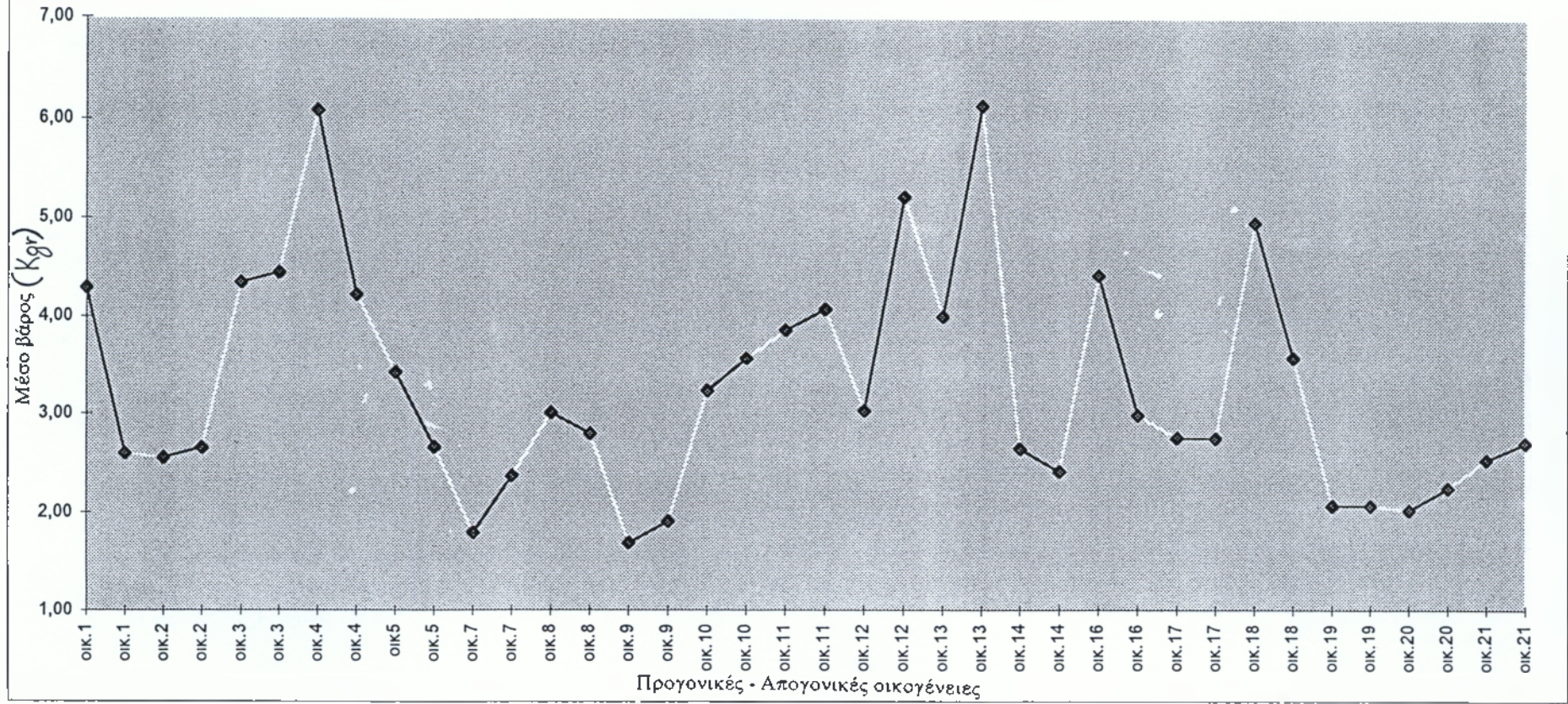
Σχ 5.26. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ. 5.27 Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.

Μέσο βάρος

103

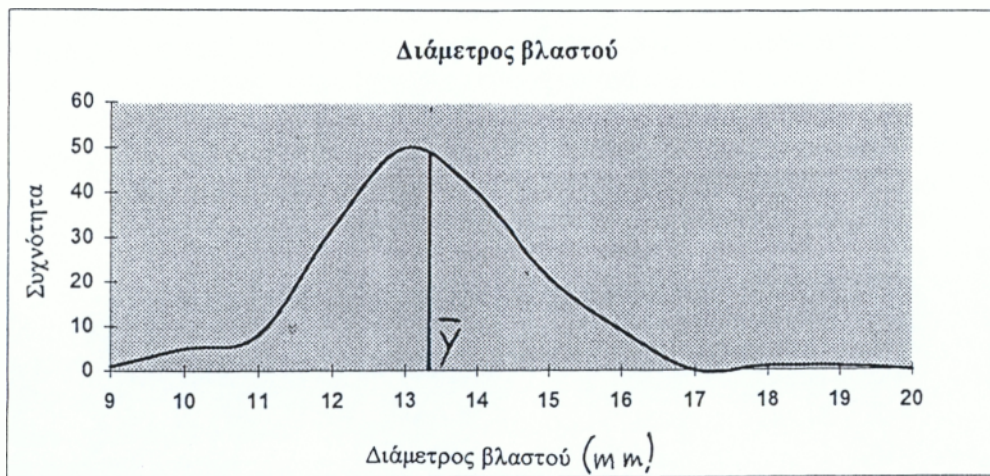


Διάμετρος βλαστού

Η κατανομή της διαμέτρου του βλαστού του απογονικού πληθυσμού Σχ. (5.28) πλησιάζει την κανονική κατανομή με ένα μέγιστο που βρίσκεται μόλις αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 13$.

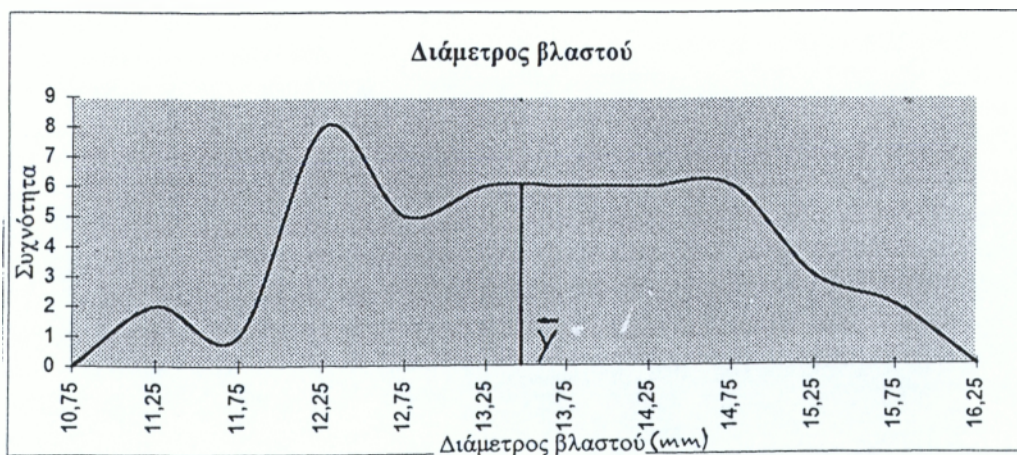
Η κατανομή της διαμέτρου του βλαστού των απογονικών σειρών φαίνεται στο σχήμα 5.29 και παρουσιάζει ένα μέγιστο αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 12.25$.

Σχ. 5.28 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



M.O	13,32
S	1,50
C.V	11,24
n	168
Ορ.εμπ.	0,23

Σχ 5.29 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



M.O	13,43
S	1,13
C.V	8,44
n	45
Ορ.εμπιστ	0,33

Παρατηρούμε ότι το σχήμα 5.30 (μέσοι όροι διαμέτρου βλαστού απογονικών σειρών) οι απογονικές σειρές 14-I και 15-A εμφανίζουν τη μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού, ενώ οι σειρές 9-M, 9-Σ και 11-N τη μικρότερη.

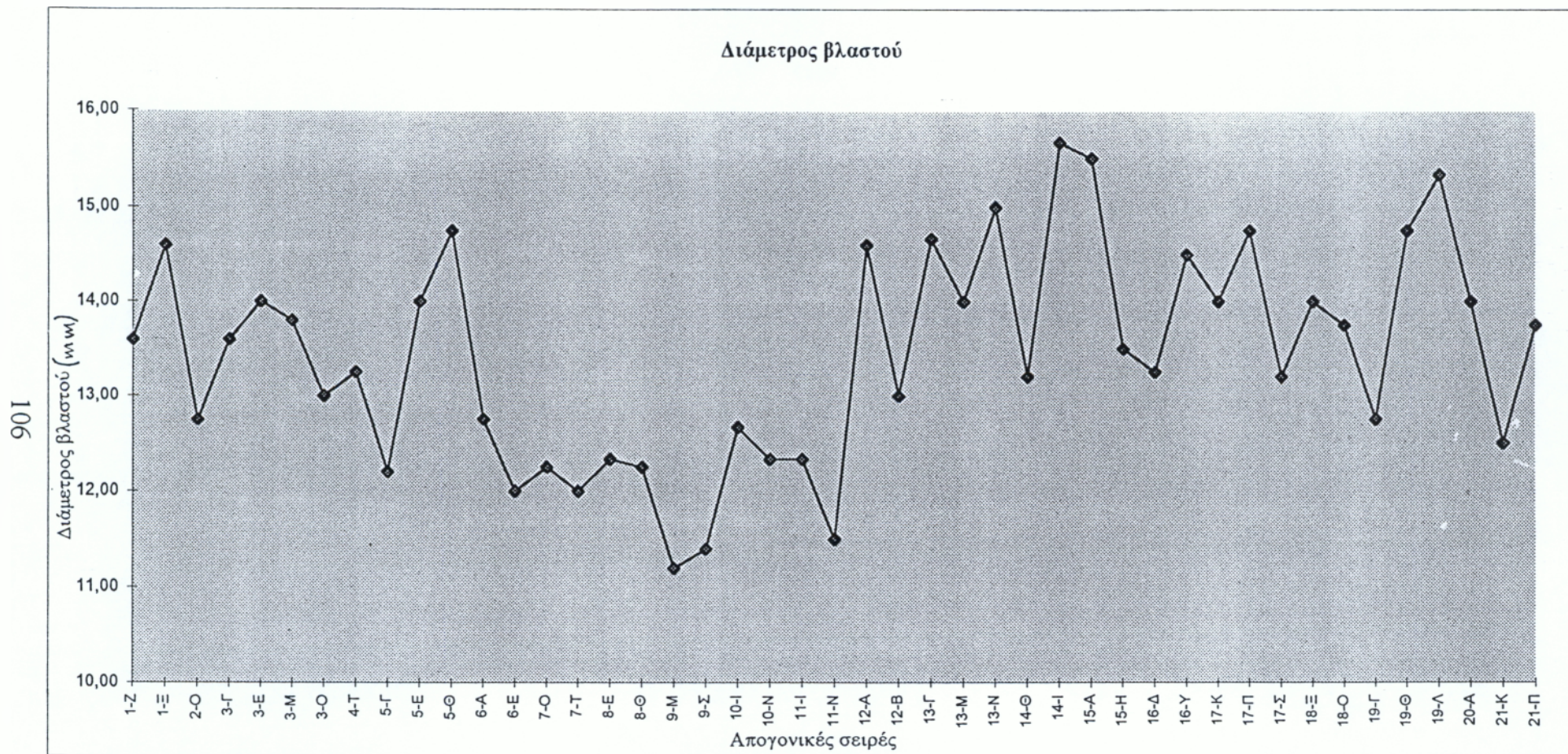
Ο συντελεστής κληρονομικότητας της διαμέτρου του βλαστού βρέθηκε $h^2 = 0,37$.

Το σχήμα 5.31 παρουσιάζει τους μέσους όρους της διαμέτρου του βλαστού των προγονικών και απογονικών οικογενειών. Η διακύμανση των απογονικών οικογενειών είναι αρκετά μικρότερη της αντίστοιχης των προγονικών.

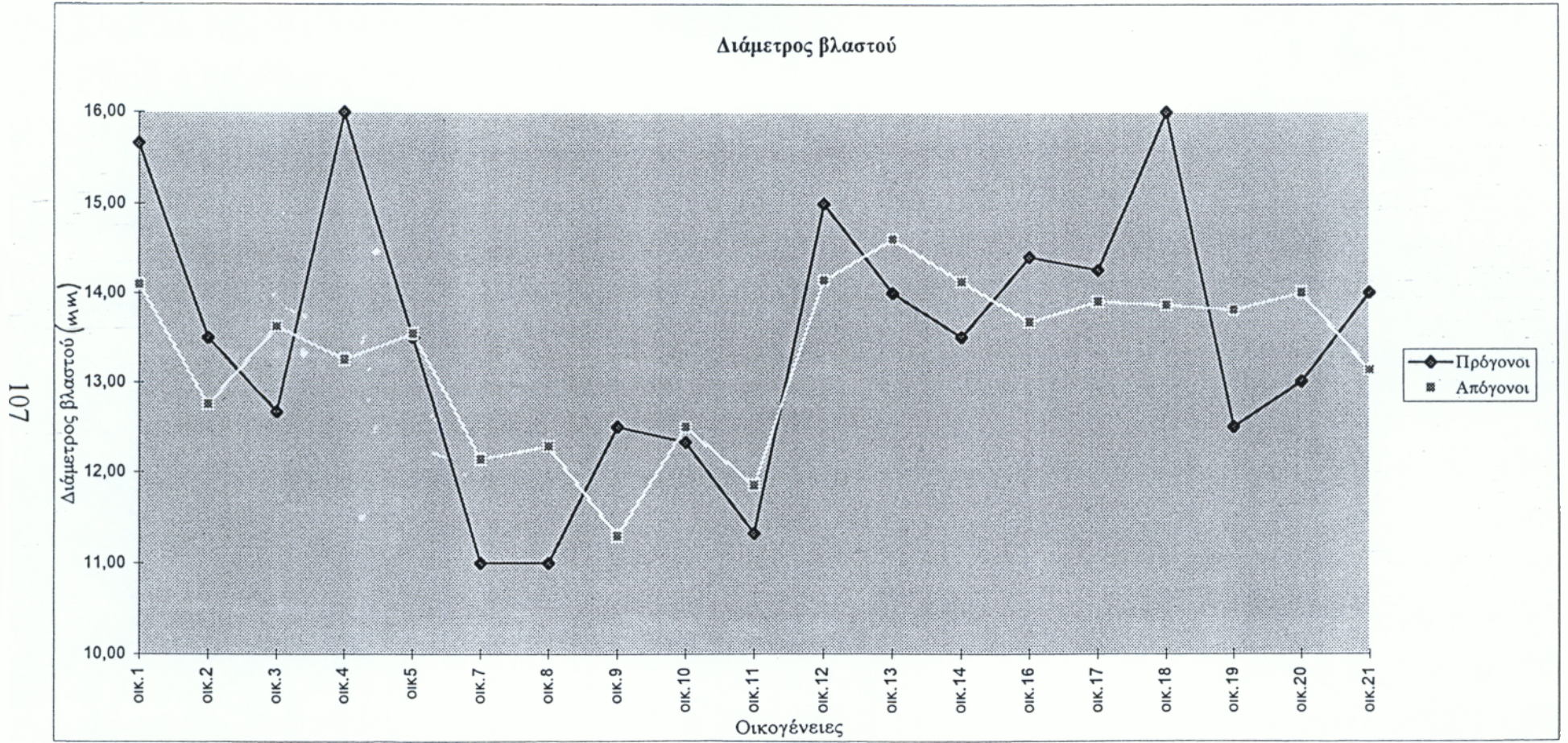
Το σχήμα 5.32 παρουσιάζει τους μέσους όρους της διαμέτρου του βλαστού των προγονικών και απογονικών οικογενειών, καθώς και το μέγεθος της μεταξύ τους μεταβολής (στον άξονα x αναφέρεται εναλλάξ προγονική και απογονική οικογένεια).

Η οικογένεια 4 εμφανίζει τη μέγιστη μεταβολή, ενώ η 5 τη μικρότερη.

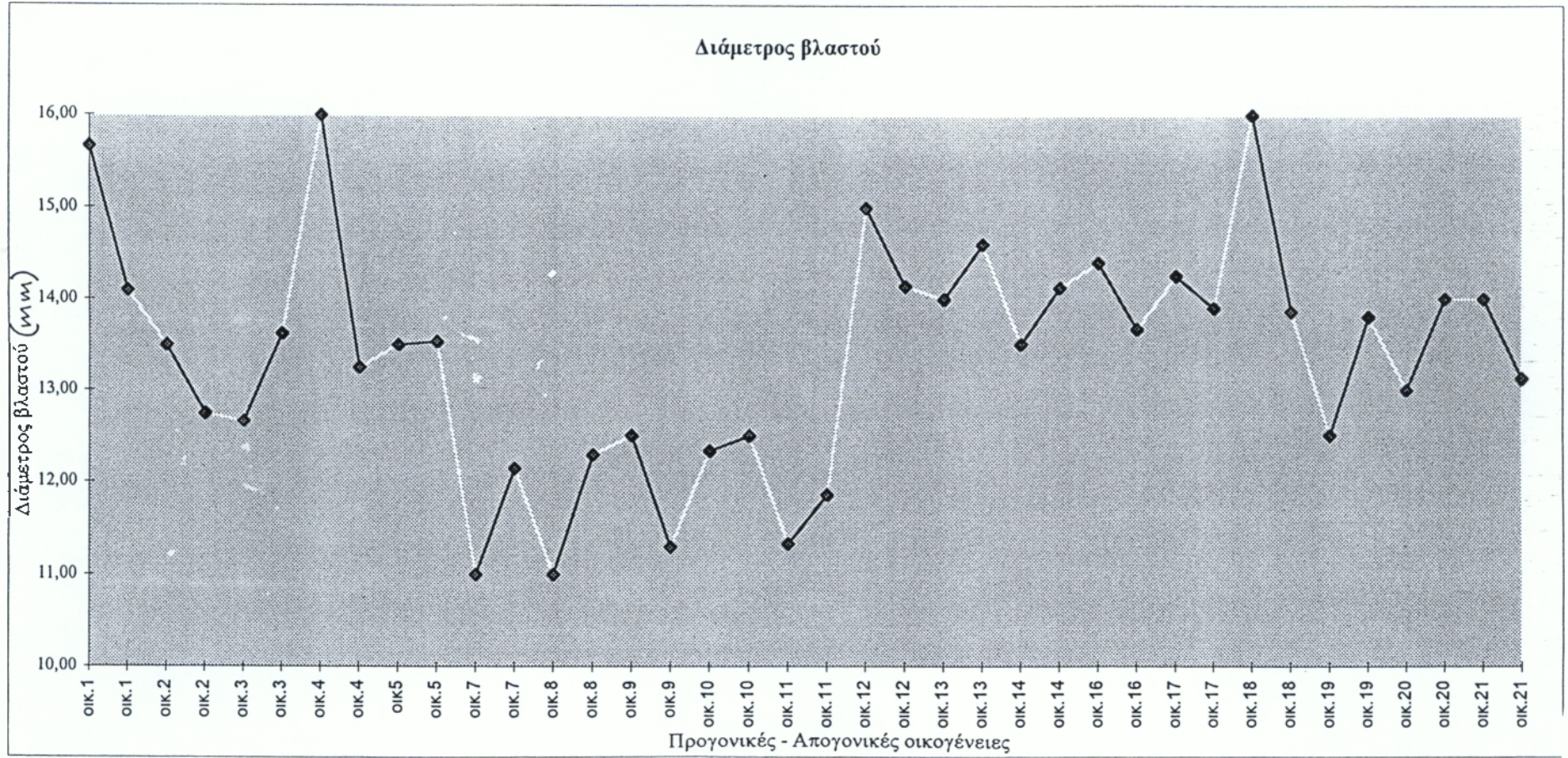
Σχ. 5.30. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



Σχ. 5.31. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



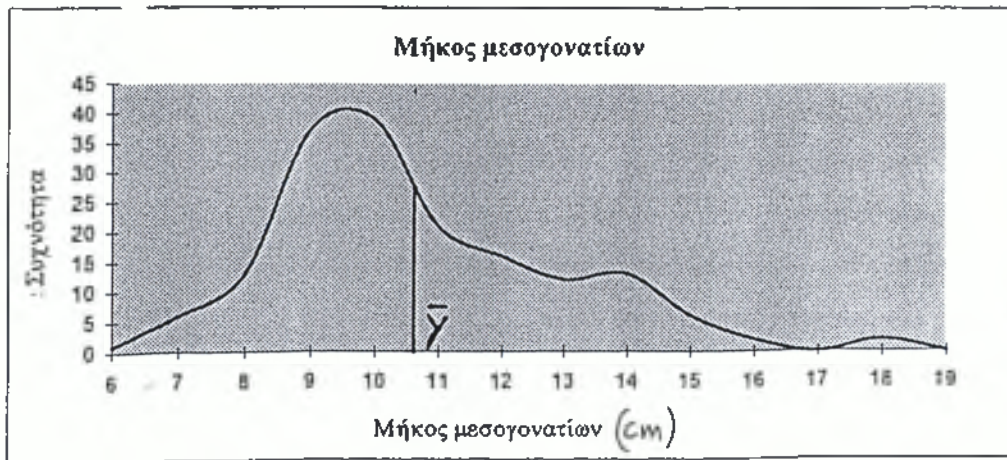
Σχ.5 .32. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Μήκος μεσογονατίων

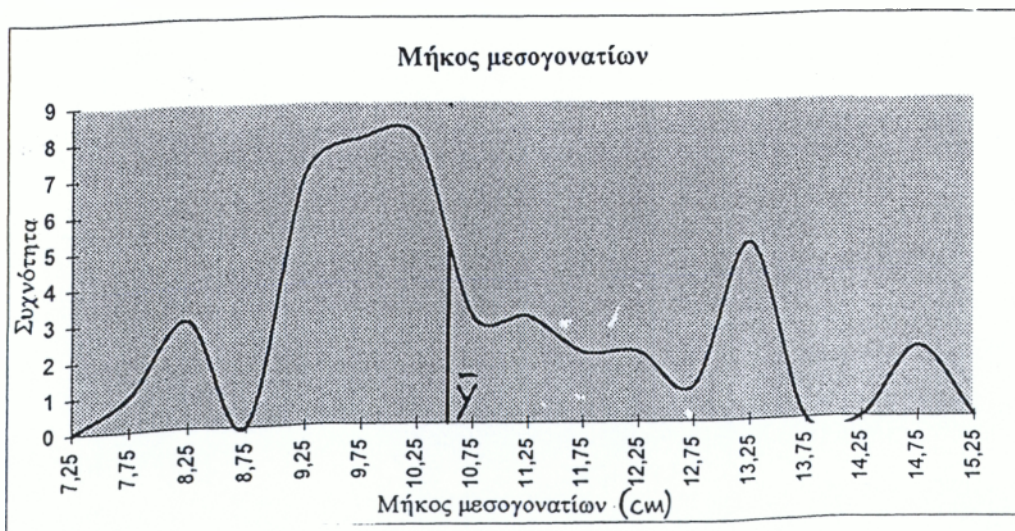
Η κατανομή του μήκους των μεσογονατίων του απογονικού πληθυσμού (Σχ. 5.33) εμφανίζει δεξιά εκτροπή και ένα μέγιστο αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 9,6$. Ομοίως στο σχήμα 5.34 παρουσιάζεται η κατανομή των 45 απογονικών σειρών, έχει δεξιά εκτροπή και εμφανίζει ένα μέγιστο αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 10$.

Σχ. 5.33 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



M.O	10,68
S	2,23
C.V	20,91
n	168
Ορ.εμπ.	0,33

Σχ. 5.34 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



M.O	10,57
S	1,76
C.V	16,60
n	45
Ορ.εμπ.	0,51

Οι μέσοι όροι του μήκους των μεσογονατίων των απογονικών σειρών εμφανίζονται στο σχήμα 5.35, οι απογονικές σειρές 1-Z και 1-Ξ έχουν το μεγαλύτερο μήκος μεσογονατίων και οι 19-Θ και 19-Λ το μικρότερο.

Ο συντελεστής κληρονομικότητας του μήκους των μεσογονατίων βρέθηκε $h^2 = 0,86$.

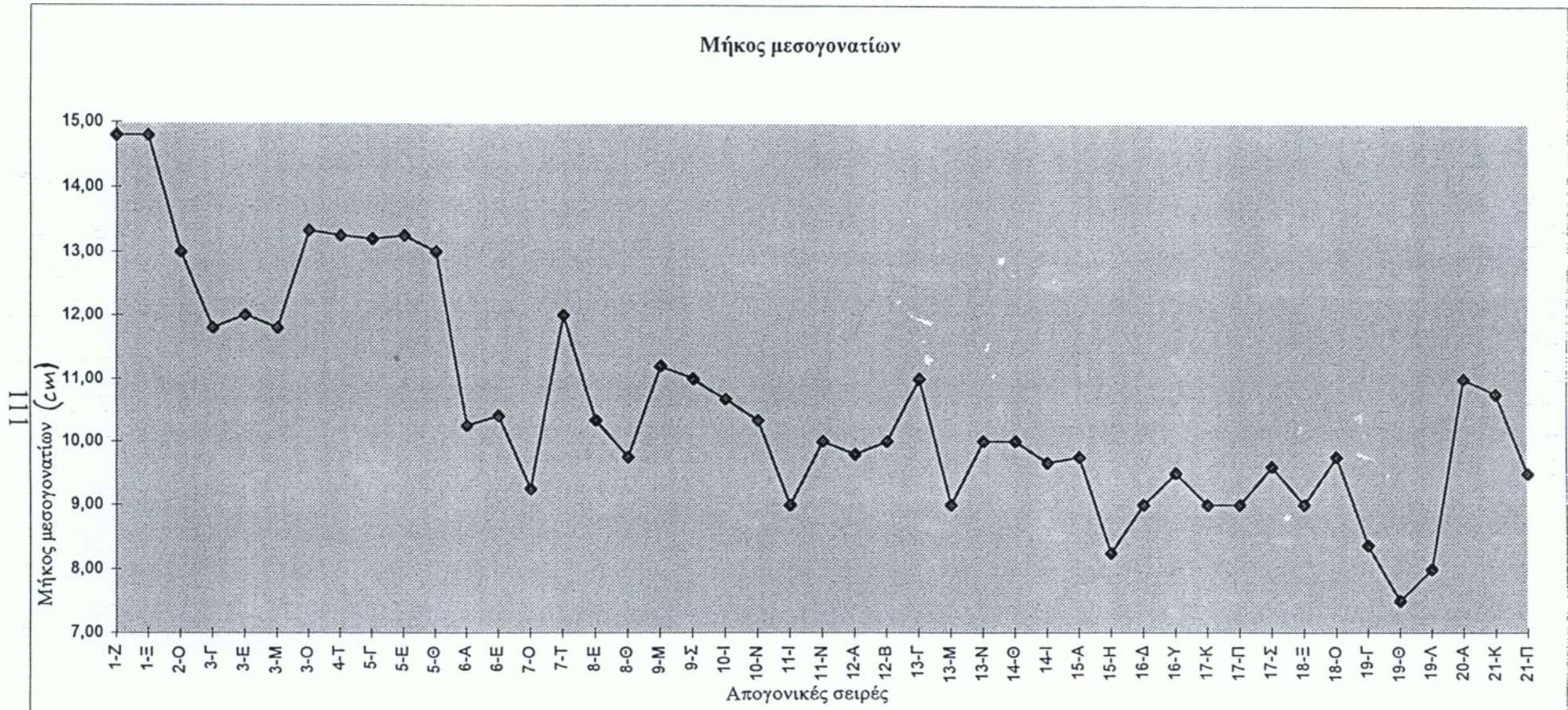
Από τη μεγάλη τιμή του συντελεστή προκύπτει το συμπέρασμα ότι η το μήκος των μεσογονατίων διαστημάτων εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον γενότυπο.

Το σχήμα 5.36 παρουσιάζει τους μέσους όρους του μήκους μεσογονατίων προγονικών και απογονικών οικογενειών.

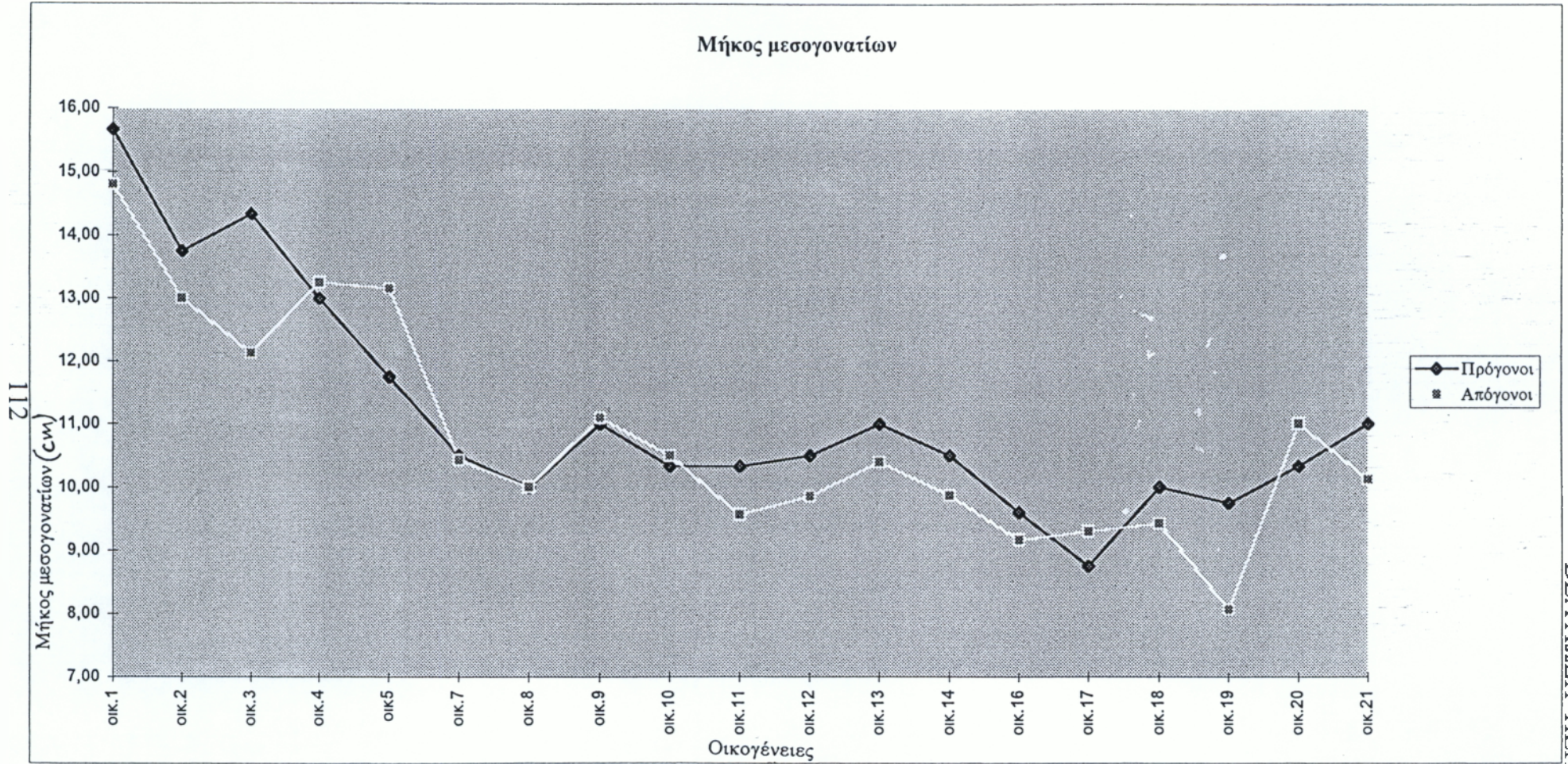
Το σχήμα 5.37 παρουσιάζει τους μέσους όρους του μήκους μεσογονατίων προγονικών και απογονικών οικογενειών, καθώς και το μέγεθος της μεταξύ τους μεταβολής (στον άξονα X αναφέρεται εναλλάξ προγονική και απογονική οικογένεια).

Και στα δύο σχήματα φαίνεται ότι οι μέσοι όροι των απογόνων δεν διαφέρουν από τους μέσους όρους των προγόνων.

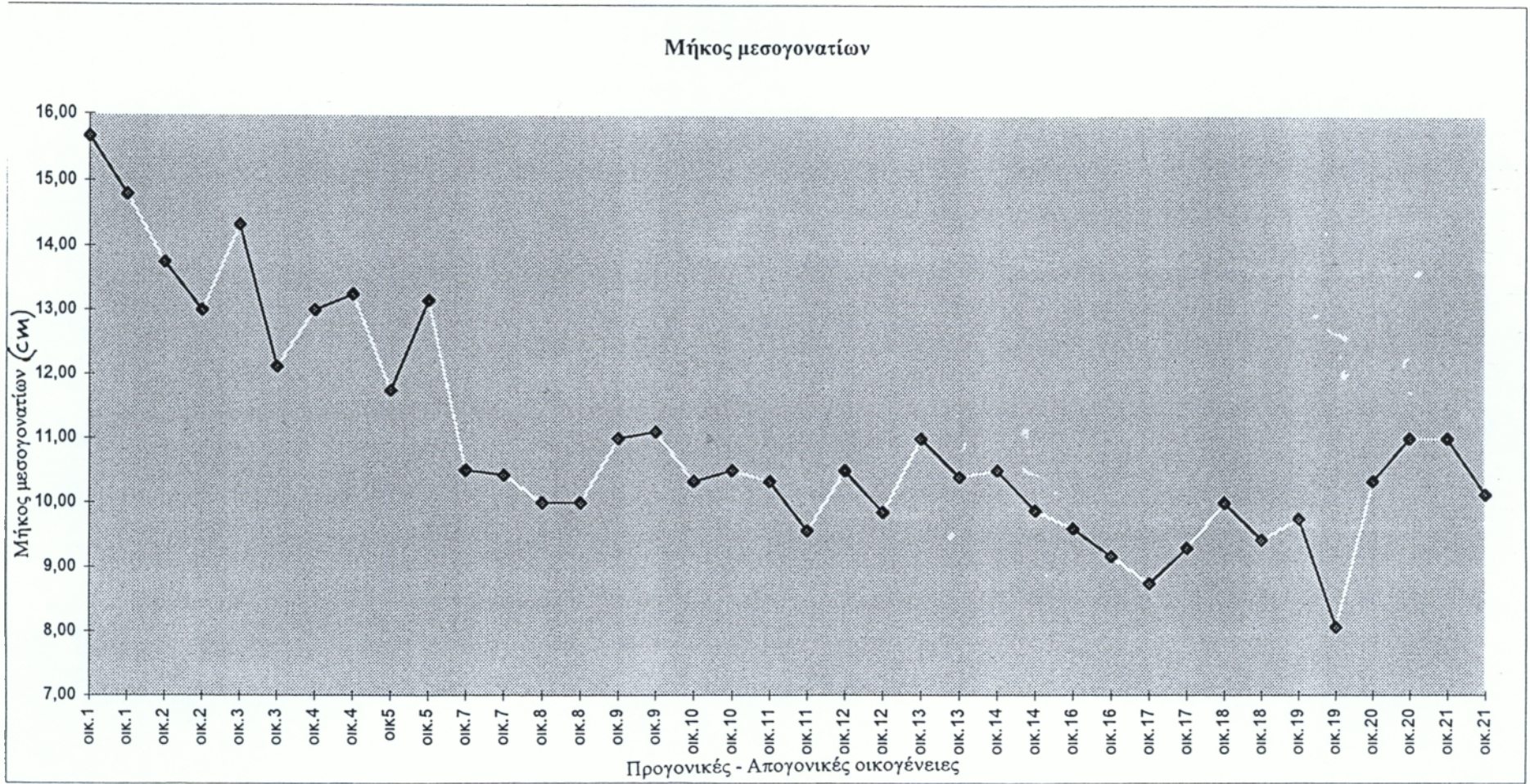
Σχ. 5.35. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



Σχ. 5.36. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ.5.37. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.

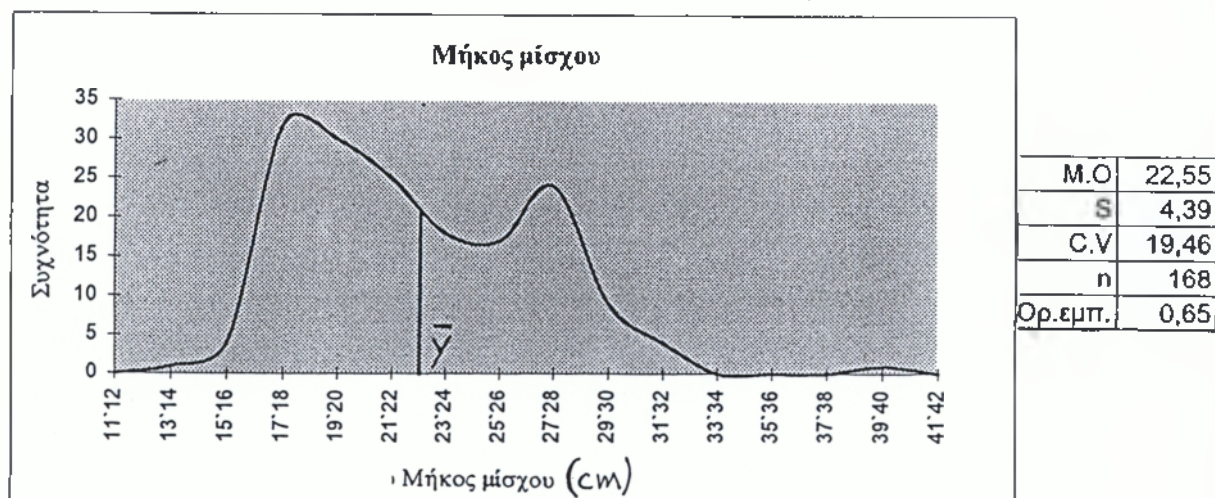


Μήκος μίσχου

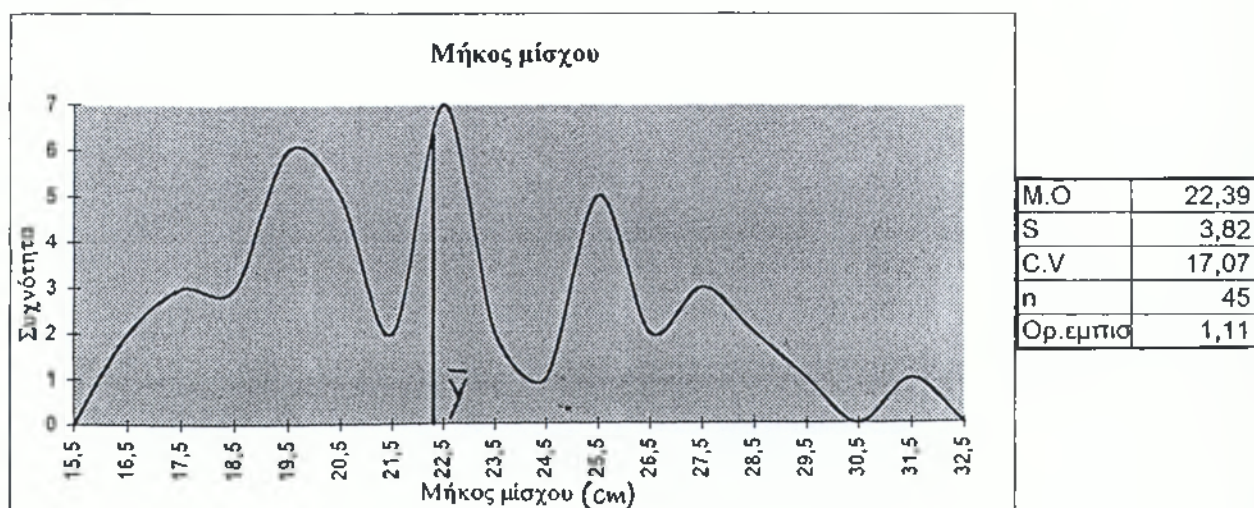
Η κατανομή του μήκους του μίσχου των φύλλων του απογονικού πληθυσμού (Σχ. 5.38) εμφανίζει δεξιά εκτροπή και ένα μέγιστο αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 17,5$.

Αντιθέτως, η κατανομή του μήκους του μίσχου των 45 απογονικών σειρών (Σχ. 5.39) εμφανίζει μικρή εκτροπή προς τα αριστερά και παρουσιάζει τρία μέγιστα. Το πρώτο βρίσκεται δεξιά του μέσου όρου και αρκετά μακριά από αυτόν (με $X_{max} = 25,5$), το δεύτερο βρίσκεται δεξιά και πολύ κοντά στο μέσο όρο (με $X_{max} = 22,5$) και το τρίτο βρίσκεται αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 19,5$.

Σχ. 5.38 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Σχ. 5.39 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



Οι μέσοι όροι του μήκους μίσχου των 45 απογονικών σειρών εμφανίζονται στο σχήμα 5.40 με μέγιστο τη σειρά 9-Σ και ελάχιστο τη σειρά 8-Θ.

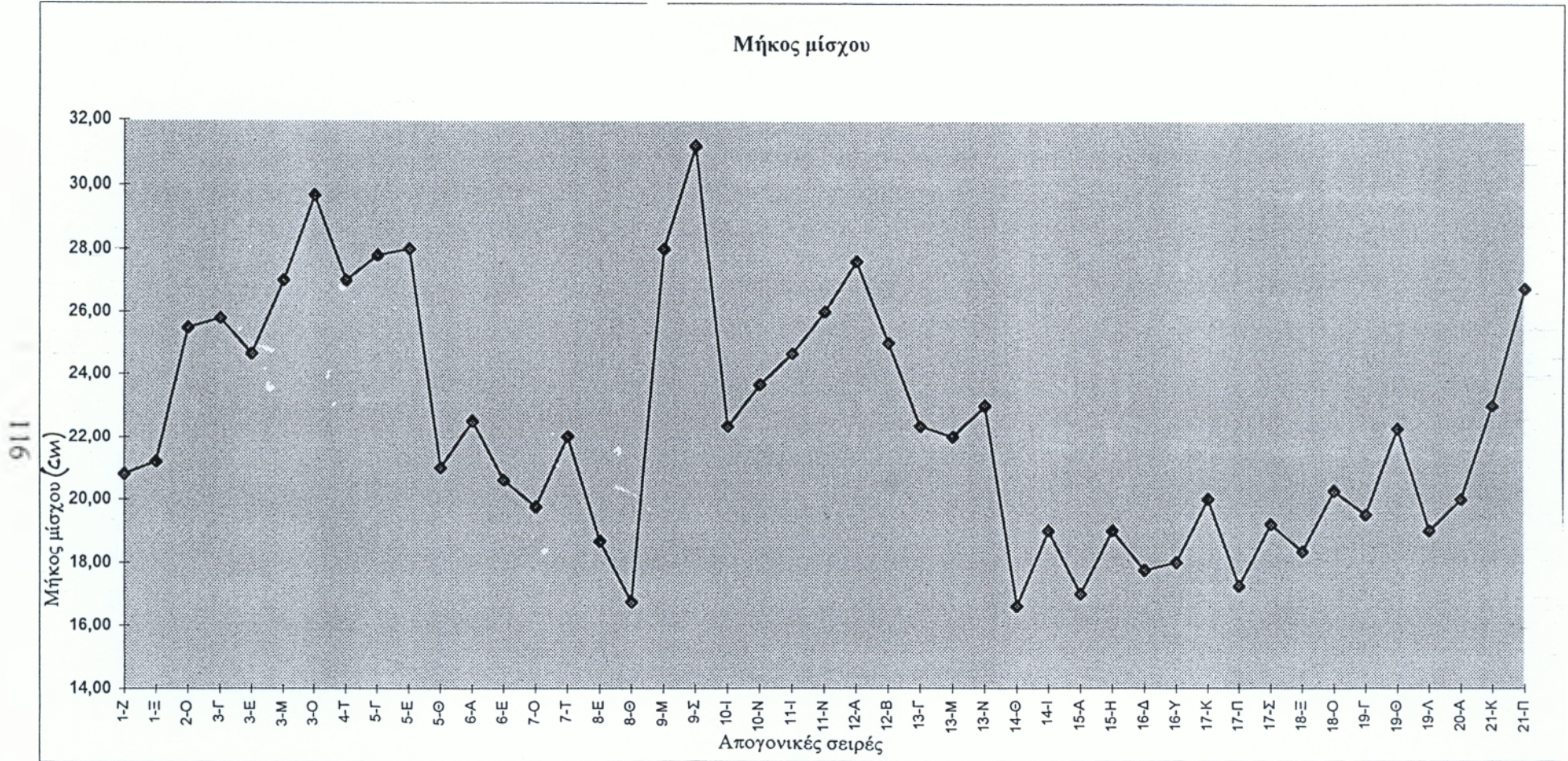
Ο συντελεστής κληρονομικότητας του μήκους του μίσχου βρέθηκε $h^2 = 0,78$. Οπως στο μήκος των μεσογονατίων έτσι και στο μήκος του μίσχου έχουμε ισχυρό γενετικό έλεγχο.

Το σχήμα 5.41 παρουσιάζει τους μέσους όρους του μήκους του μίσχου προγονικών και απογονικών οικογενειών.

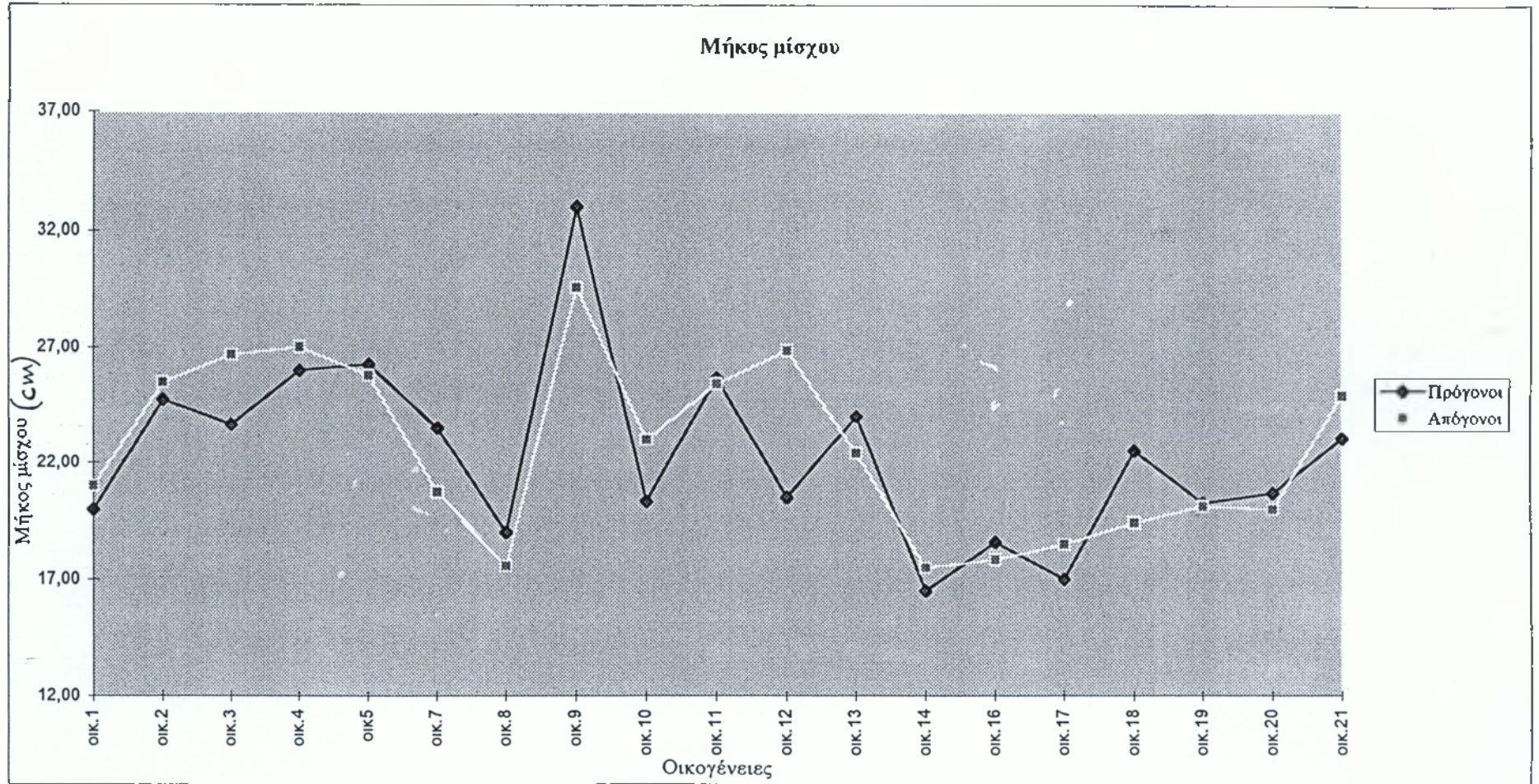
Το σχήμα 5.42 παρουσιάζει τους μέσους όρους του μήκους του μίσχου προγονικών και απογονικών οικογενειών, καθώς και το μέγεθος της μεταξύ τους μεταβολής (στον άξονα Χ αναφέρεται εναλλάξ προγονική και απογονική οικογένεια).

Και στα δυο σχήματα φαίνεται ότι οι μέσοι όροι των απογόνων δεν διαφέρουν από τους μέσους όρους των προγόνων.

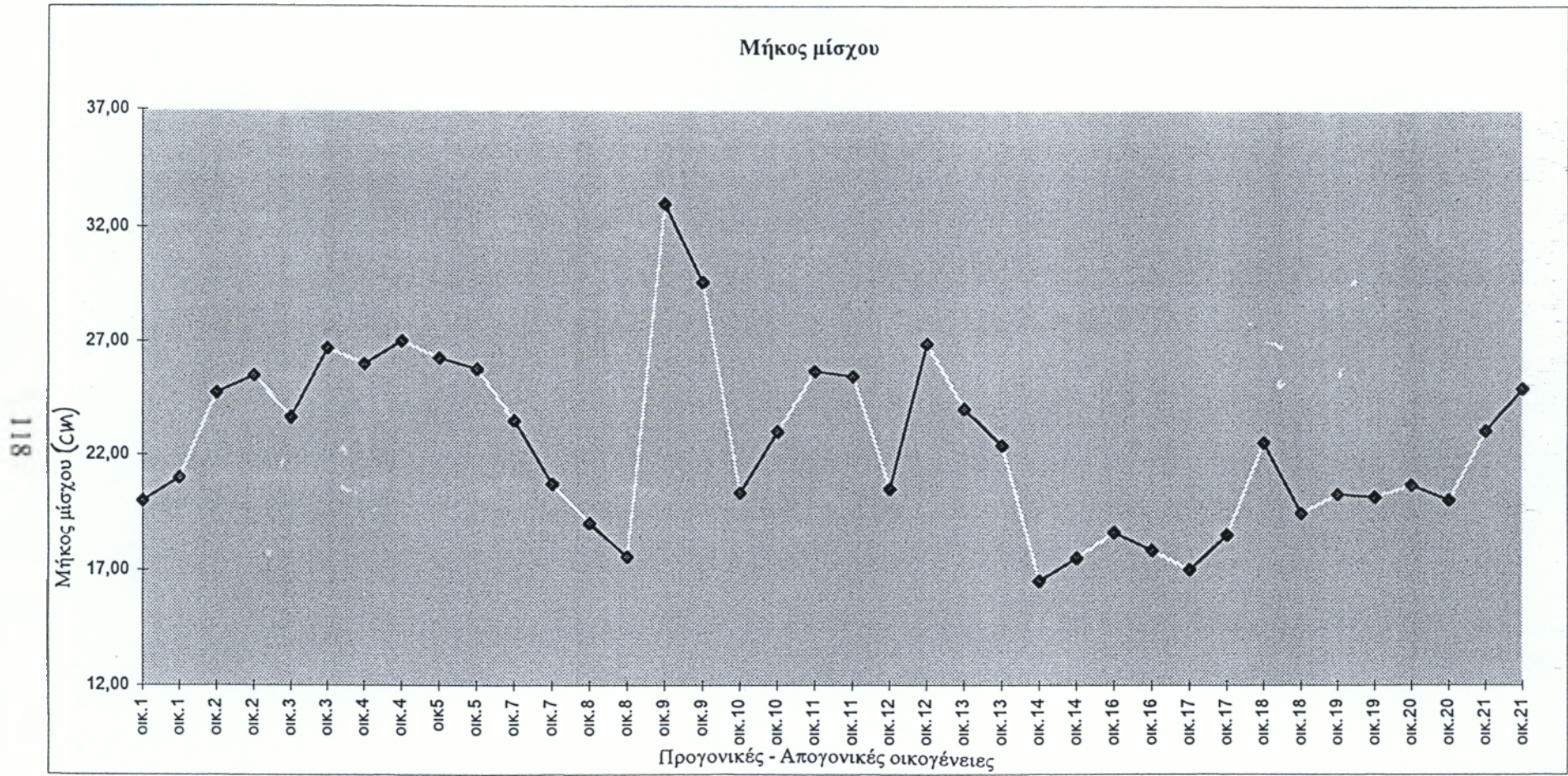
Σχ. 5.40. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



Σχ. 5.41. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ.5.42. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.

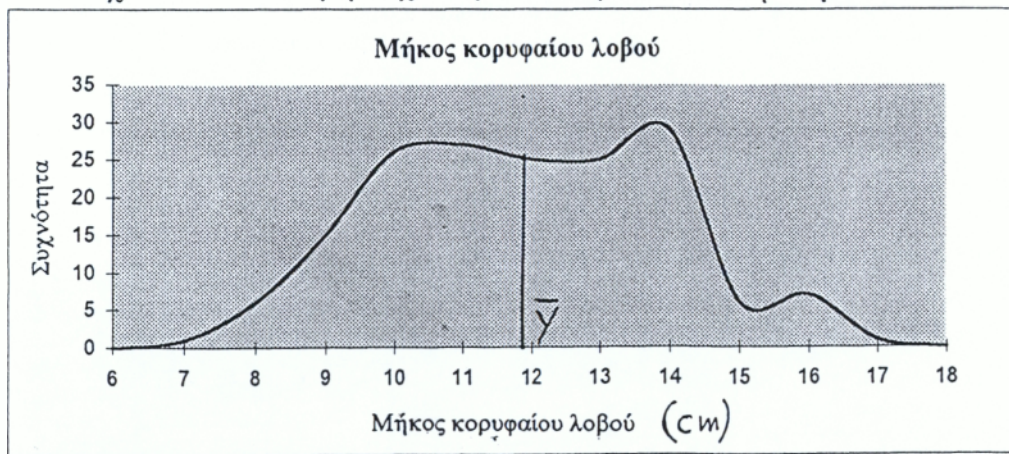


Μήκος κορυφαίου λοβού

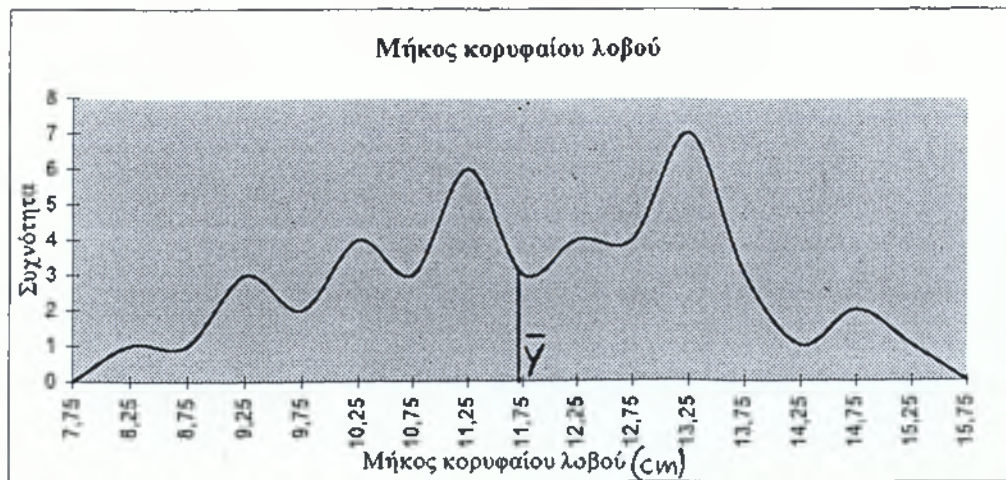
Η κατανομή του μήκους του κορυφαίου λοβού των φύλλων του απογονικού πληθυσμού (Σχ. 5.43) εμφανίζει ένα μέγιστο δεξιά του μέσου όρου με $X_{max} = 13,8$.

Η κατανομή του μήκους του κορυφαίου λοβού των φύλλων των 45 απογονικών σειρών (Σχ. 5.44) εμφανίζει αριστερή εκτροπή, ένα μέγιστο δεξιά του μέσου όρου με $X_{max} = 13,25$ και ένα μέγιστο αριστερά του μέσου όρου με $X_{max} = 11,25$.

Σχ.5.43 Κατανομή συχνοτήτων απογονικού πληθυσμού.



Σχ. 5.44 Κατανομή συχνοτήτων των 45 απογονικών σειρών



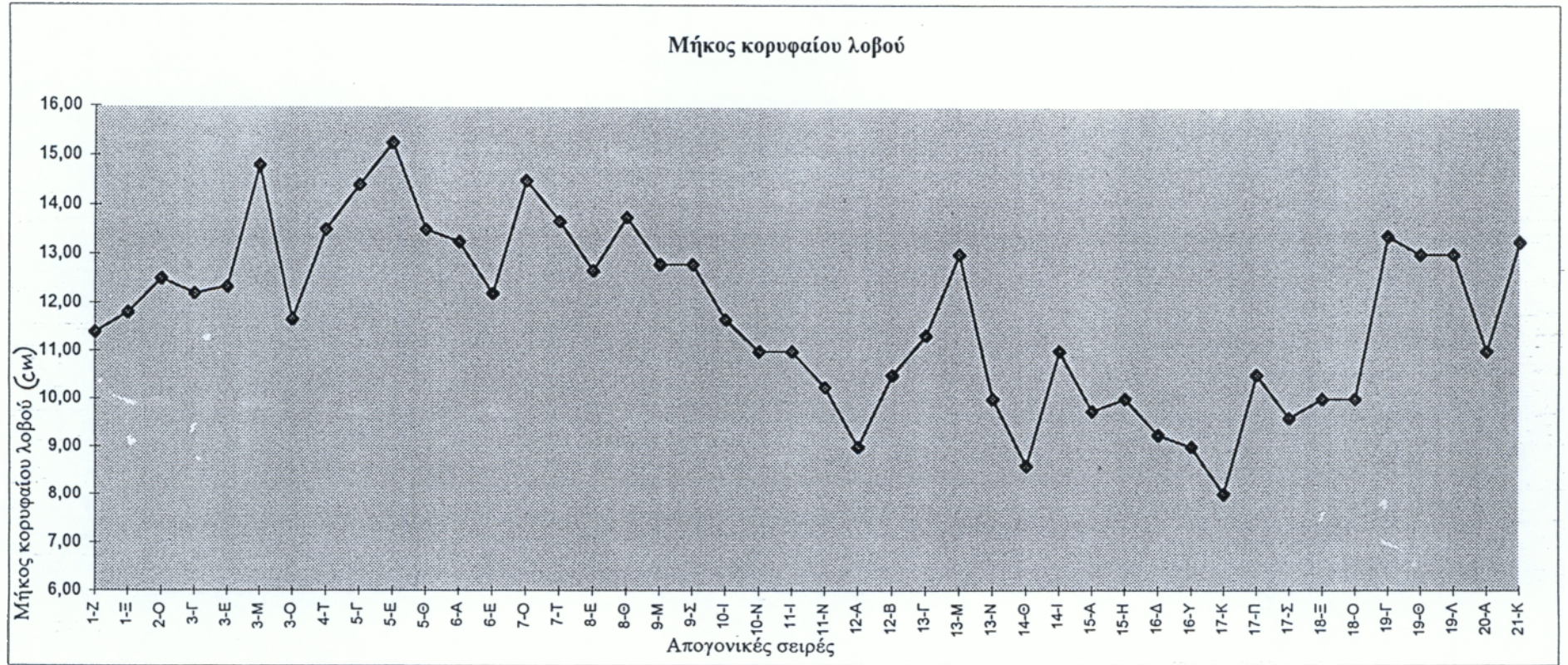
Οι μέσοι όροι του μήκους του κορυφαίου λοβού για κάθε μία από τις 45 απογονικές σειρές φαίνονται στο σχήμα 5.45 με μέγιστο την σειρά 5-E και ελάχιστο τη σειρά 17-K.

Ο συντελεστής κληρονομικότητας του μήκους του κορυφαίου λοβού των φύλλων βρέθηκε $h^2 = 0,75$. Παρατηρούμε ότι και σ' αυτό το γνώρισμα έχουμε ισχυρό γενετικό έλεγχο.

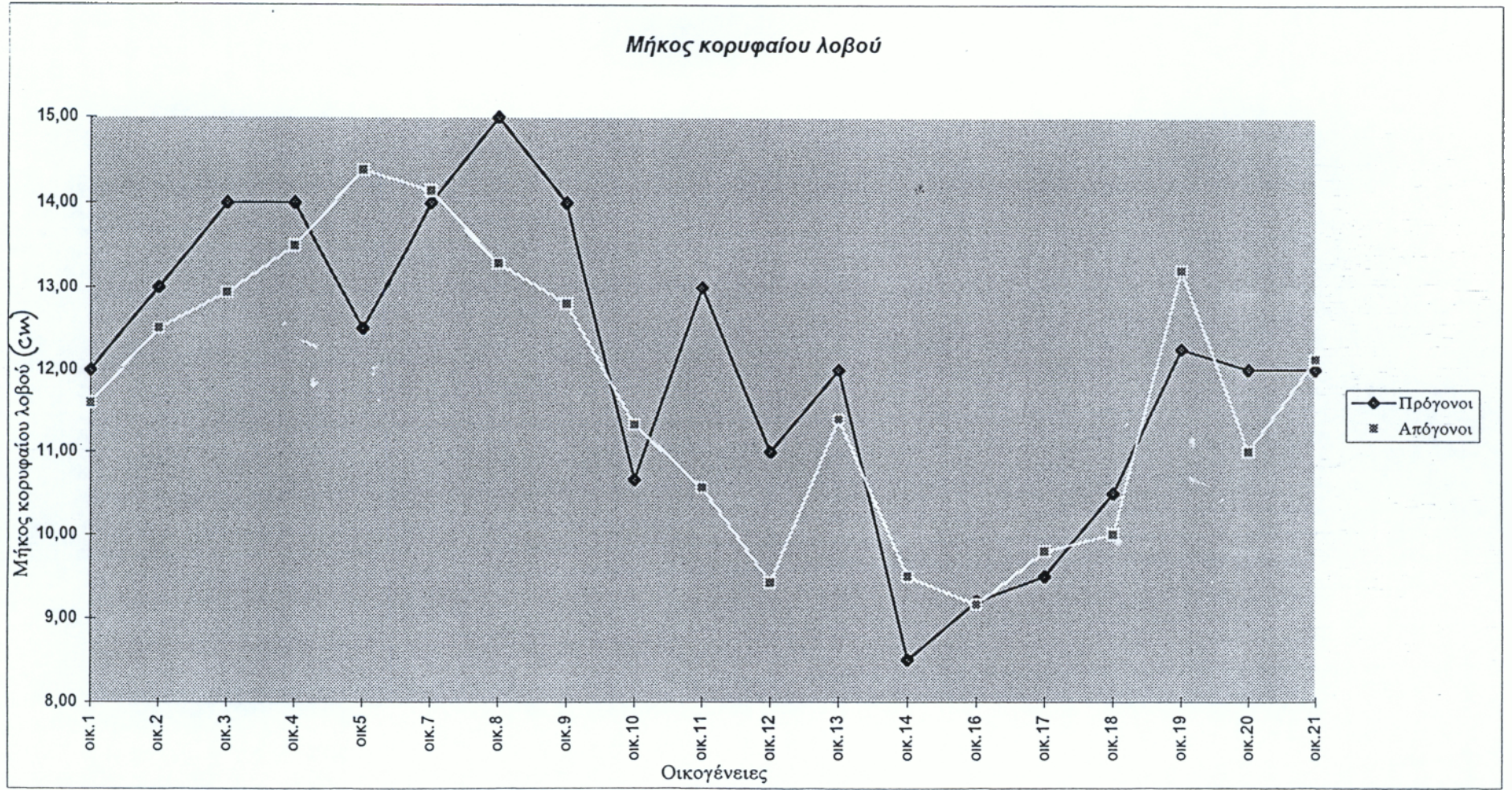
Το σχήμα 5.46 παρουσιάζει τους μέσους όρους του μήκους του κορυφαίου λοβού προγονικών και απογονικών οικογενειών.

Το σχήμα 5.47 παρουσιάζει τους μέσους όρους του μήκους του κορυφαίου λοβού προγονικών και απογονικών οικογενειών, καθώς και το μέγεθος της μεταξύ τους μεταβολής (στον άξονα X αναφέρεται εναλλάξ προγονική και απογονική οικογένεια).

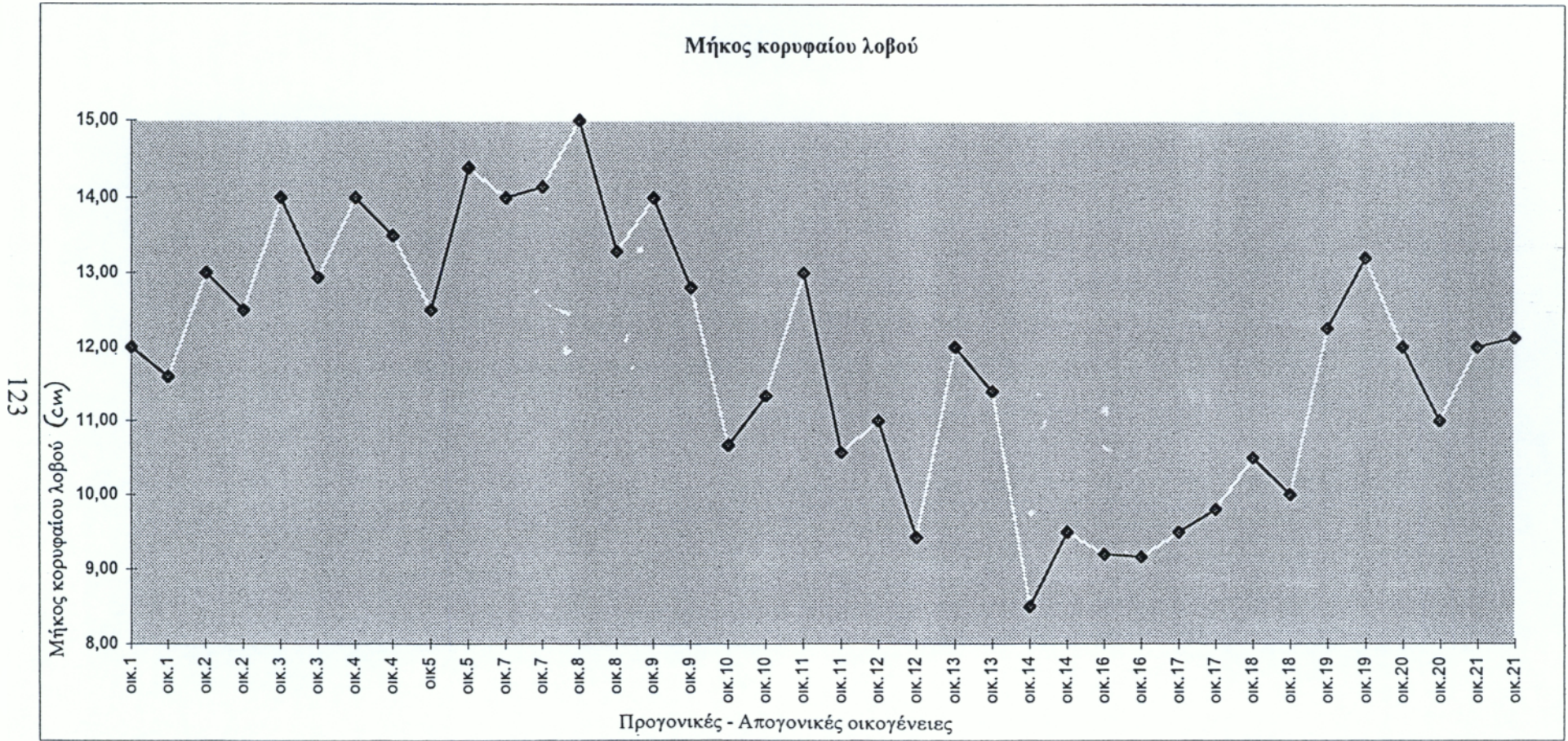
Σχ. 5.45. Μέσοι όροι των 45 απογονικών σειρών.



Σχ. 5.46. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



Σχ. 5.47. Μέσοι όροι προγονικών-απογονικών οικογενειών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από την παραπάνω συζήτηση όλων των δεδομένων και από την διαδικασία επιλογής βγαίνουν τα εξής συμπεράσματα:

- α) Επιλέχθηκαν για σάκχαρα και οργανοληπτικά έξι ολοσυγγενικές και επτά ημισυγγενικές απογονικές σειρές.
- β) Εντός αυτών και του πληθυσμού των φυτών επιλέχθηκαν τα καλύτερα φυτά ως προς σάκχαρα, οργανοληπτικά, απόδοση, απλό και αθροιστικό δείκτη πρωιμότητας και προκρίθηκαν 20 φυτά.
- γ) Όσον αφορά τη συμπεριφορά των χαρακτηριστικών γενικά στον πληθυσμό, τα χαρακτηριστικά του φύλλου και του βλαστού εμφάνισαν μεγαλύτερο συντελεστή κληρονομικότητας από ότι τα σάκχαρα και τα οργανοληπτικά, ενώ σε μέτρια επίπεδα ήταν η απόδοση και το μέσο βάρος.
- δ) Για τη συσχέτιση μεταξύ των παρακάτω ζευγών γνωρισμάτων του πληθυσμού: (βλ. πίνακα 7 του παραρτήματος)
 1. Σάκχαρα - οργανοληπτικά. Υπήρξε μια μέτρια συσχέτιση ($r = 0,57$) γεγονός που υποδηλώνει ότι ένας σημαντικός παράγοντας για τη βαθμολόγηση των οργανοληπτικών είναι τα σάκχαρα.
 2. Πρωιμότητα - σάκχαρα έχουν συσχέτιση μετρίως αρνητική με $r = -0,41$, έτσι συμπεραίνουμε ότι δεν έχουν μεγάλη συχνότητα κοινής εμφάνισης.

3. Μήκος μεσογονατίων - μήκος μίσχου, έχουν ελαφρώς θετική συσχέτιση $r = 0,36$.
 4. Ενώ όλα τα υπόλοιπα ζεύγη χαρακτηριστικών: απόδοση - σάκχαρα, πρωιμότητα - απόδοση, πρωιμότητα - μέσο βάρος, μέσο βάρος - μήκος μίσχου, μέσο βάρος - μήκος μεσογονατίων, μήκος μεσογονατίων - διάμετρος βλαστού, μήκος μίσχου - διάμετρος βλαστού, έδειξαν μηδενική ή ελάχιστη συσχέτιση.
- ε) Όσον αφορά τη βαθμολόγηση διαφόρων γνωρισμάτων με φωτογραφική συγκριτική μέθοδο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε σε όλη τη φωτογραφική διαδικασία να ακολουθηθούν ίδιες συνθήκες (φωτισμού, εστίασης κ.λ.π.) και να χρησιμοποιηθούν τα ίδια μέσα (φιλμ, φωτογραφικό χαρτί, φωτογραφική μηχανή κ.λ.π.).

Με βάση την πειραματική εμπειρία και τις δυσκολίες που προέκυψαν από αυτήν γίνονται οι παρακάτω προτάσεις:

1. Εγκατάσταση του πειραματικού σε συνθετικά υποστρώματα (υδροπονία), για περιβαλλοντική ομοιομορφία.
2. Τήρηση συγκεκριμένου πειραματικού σχεδίου (με χρήση κατάλληλου μάρτυρα) και σταθερός αριθμός επαναλήψεων για κάθε απογονική σειρά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Bates, D.M. and Robinson, R.W.**, 1990 In *Evolution of crop plants*, Smartt and Simonds, 2nd edition p. 89
2. **Duxler, C.J.**, 1997, *The evolution and domestication of the melon*, University of California
3. **International Union for the protection of new Varieties of plants**, 1985, *Οδηγίες καθορισμού και διάκρισης ποικιλιών*
4. **Jagger, I.C. and Scott, G.W.** 1937, *Development of powder mildew resistant cantaloupe No 45*, U.S. Dept. Agr. Cir. 441
5. **Jagger, I.C. , Whitaker, T.W. and Porter, D.R.** 1938, *Inheritance in Cucumis melo of resistance to powder mildew*, Phytopathology 28:761
6. **Καλτσίκη, Π.Ι.**, 1981, *Βελτίωση φυτών, Αρχές και μέθοδοι*, Αθήνα
7. **Lower, R.L. and Edwards, M.D.**, 1986, *Cucumber breeding*. In M. Bassett (ed), *Breeding vegetable crops*, Westport, Conn.
8. **Lippert, L.F. and Legg, P.D.** 1972, *Diallel analyses for yield and maturity characteristics in muskmelon Cultivars*
9. **Μαρκόπουλου, Κ.Θ.**, 1987, *Κυψελωτή επιλογή εντός δύο γενετικών υλικών πεπονιού*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Θεσσαλονίκη
10. **Μαρκόπουλου, Κ.Θ.**, 1987, *Βελτίωση φυτών*. Σημειώσεις μαθήματος. Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
11. **Μαρκόπουλου, Κ.Θ.**, 1986-1994, *Αδημοσίευτα στοιχεία ερευνητικού προγράμματος*
12. **Norton, J.D. and Granberry, D.M.**, 1980, *American Journal Society of Horticulture Science*, 105, p. 174-180
13. **Ολύμπιου, Χ.** 1994, *Καλλιέργεια πεπονιού*. In, *Λαχανοκομία*. Γ.Π. Αθηνών.

14. Παπαθανασίου, Γ.Α. 1980, *Γεωργική Γενετική*. Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα
15. Pitrat, M., 1984, *Linkage studies in Muskmelon* In «Cucurbit Genetics Cooperative Report», 7:51-53, France
16. Pitrat, M., 1984, *Gene list for Cucumis melo L.* In «Cucurbit Genetics Cooperative Report», 17:135-147, France
17. Robinson, R.W. 1992, *Genetic resistance in the Cucurbitaceae to insects and spider mites.*
18. Τσαφτάρη, 1990, *Βελτίωση φυτών. Σημειώσεις μαθήματος*. Α.Π.Θ.
19. Whitaker, W.T. and Bemis, W.P. 1974, *Cucurbits: Cucumis, Cucurbita, Lageraria (Cucurbitaceae)* P.P. 46-69. In Simmonds, N.W. ed. *Evolution of crop plants*. Longmen, London and N.Y.
20. Υφούλη, Α.Χ. 1983, *Βελτίωση φυτών*. Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα