

ΕΚ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΑΝΩΤΑΤΗΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΘΗΝΩΝ
Διευθυντής: ο Καθηγητής ΚΩΣΤΑΣ Β. ΚΡΙΜΠΑΣ

Σ Υ Μ Β Ο Λ Η
ΕΙΣ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗΝ ΤΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΟΝΟΥ
ΛΕΥΚΙΝΗ - ΑΜΙΝΟΠΕΠΤΙΔΑΣΗ
ΕΙΣ ΤΗΝ DROSOPHILA SUBOBSCURA

ΥΠΟ
ΜΙΧΑΗΛ Γ. ΛΟΥΚΑ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΑ
Υποβληθείσα εις την 'Ανωτάτην Γεωπονικὴν Σχολὴν 'Αθηνῶν

Α Θ Η Ν Α Ι
1 9 7 2

**Ἡ ἐγκρισις διδακτορικῆς διατριβῆς ὑπὸ τῆς Α.Γ.Σ.Α.
δὲν ὑποδηλοῖ ἀποδοχὴν τῶν γνωμῶν τοῦ συγγραφέως.
(Ν. 5343/1932 ἀρθρ. 202)
Ἡμερομ. ἐγμρ. 21 - 6 - 72**

ΕΚ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΑΝΩΤΑΤΗΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΘΗΝΩΝ
Διευθυντής: ὁ Καθηγητής ΚΩΣΤΑΣ Β. ΚΡΙΜΠΑΣ

Σ Υ Μ Β Ο Λ Η
ΕΙΣ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗΝ ΤΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΟΝΟΥ
ΛΕΥΚΙΝΗ - ΑΜΙΝΟΠΕΠΤΙΔΑΣΗ
ΕΙΣ ΤΗΝ DROSOPHILA SUBOBSCURA

ΥΠΟ
ΜΙΧΑΗΛ Γ. ΛΟΥΚΑ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΑ
Ὑποβληθεῖσα εἰς τὴν Ἀνωτάτην Γεωπονικὴν Σχολὴν Ἀθηνῶν

Α Θ Η Ν Α Ι
1 9 7 2

Ἀφιερῶται
εἰς τὴν μητέρα μου
καὶ εἰς τὴν ἱεράν μνήμην τοῦ πατρὸς μου

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἡ παροῦσα ἐρευνητική ἐργασία διεξήχθη ἐξ ὀλοκλήρου εἰς τὸ Ἐργαστήριον Γενετικής τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν.

Ὁ Καθηγητῆς μου κ. Κ. Κριμπᾶς, Διευθυντῆς τοῦ Ἐργαστηρίου Γενετικῆς τῆς Α.Γ.Σ.Α., παρηκολούθησεν ἐκ τοῦ σύνεγγυς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν εἰς ὅλας αὐτῆς τὰς φάσεις. Αἱ παρατηρήσεις καὶ αἱ ὑποδείξεις του ἀπετέλεσαν οὐσιώδη συμβολὴν τόσον εἰς τὸ πειραματικὸν μέρος ὅσον καὶ εἰς τὴν παρουσίαν τῆς ὅλης ἐργασίας. Βαθεῖα ὄθεν εἶναι ἡ εὐγνωμοσύνη τῆς συγγραφῆς πρὸς τὸν Καθηγητὴν κ. Κ. Κριμπᾶν.

Τὸν σεβαστὸν μου Καθηγητὴν κ. Κ. Νιαβῆν, πλησίον τοῦ ὀποίου ἐπί τριετίαν ὡς φοιτητῆς ἐμαθήτευσά, θερμῶς εὐχαριστῶ διὰ τὰς ὑποδείξεις καὶ παρατηρήσεις του.

Τὸν συνάδελφον Δρ. Σ. Τσάκαν διὰ τὴν ἀμέριστον βοήθειάν του θερμῶς εὐχαριστῶ.

Ἐπίσης θερμῶς εὐχαριστῶ τοὺς συνεργάτας τοῦ Ἐργαστηρίου Γενετικῆς διὰ τὴν προσφερθεῖσαν ποικιλοτρόπως βοήθειαν.

Ἀθῆναι

Μάϊος 1972

ΜΕΡΟΣ Ι.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ νεοδαρβινική ἢ συνθετική θεωρία τῆς ἐξελέξεως ἐξηγεῖ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀργανισμῶν ὡς ὀφειλομένη κυρίως εἰς δύο κατηγορίας μηχανισμῶν.

Ἡ πρώτη κατηγορία εἶναι ἡ τῶν τυχαίων καὶ ἡ ἕτερα ἡ τῶν συστηματικῶν. Εἰς τοὺς τυχαίους μηχανισμοὺς περιλαμβάνονται κατὰ κύριον λόγον, ἡ μεταλλαγή, ἡ ὁποία καὶ εἶναι πρωταρχικὴ πηγή τῆς γενετικῆς ποικιλομορφίας, εἰς δὲ τοὺς συστηματικούς ἡ φυσικὴ ἐπιλογή. Ἡ γενετικὴ ποικιλομορφία ἀποτελεῖ τὴν πρώτην ὕλην ἐπὶ τῆς ὁποίας δρᾷ ἡ φυσικὴ ἐπιλογή. Ἡ μεταλλαγή καὶ ὁ γενετικὸς ἀνασυνδυασμὸς εἶναι ἡ κυριώτεροι μηχανισμοὶ παραγωγῆς γενετικῆς ποικιλομορφίας.

Εἶναι δύσκολον νὰ ἐξηγήσῃ κανεὶς τὴν συγκράτησιν τῆς γενετικῆς ποικιλομορφίας εἰς ἓνα πληθυσμὸν, δηλαδή τοὺς μηχανισμοὺς οἱ ὁποῖοι εἶναι αἴτιοι τῆς συγκρατήσεως αὐτῆς.

Δύο διάφοροι θεωρίαι διετυπώθησαν διὰ νὰ ἐξηγήσουν ταύτην. Ἐφ' ἑνὸς μὲν ἡ "κλασσικὴ θεωρία" ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ ὀνομαζομένη τοῦ "ἐξισοροπημένου πολυμορφισμοῦ". Ἡ πρώτη δέχεται ὅτι μικρὸν ποσὸν ποικιλομορφίας συγκρατεῖται διὰ τῆς συγχρόνου δράσεως μεταλλαγῆς καὶ ἐπιλογῆς, δηλαδή ὅτι ἀνεπιθύμητοι ἀλληλόμορφοι προερχόμενοι ἐκ μεταλλαγῆς τείνουν νὰ ἐξαλειφθοῦν διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς ἐναντίον τῶν ὀμοζυγωτῶν ἢ καὶ τῶν ἑτεροζυγωτῶν ἀτόμων διὰ τοὺς ἀλληλομόρφους αὐτούς. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ὁ ἀρχικὸς πληθυσμὸς θὰ ἀπετελεῖτο ἀπὸ ἄτομα ὀμοζυγωτὰ δι' ἓνα ἀλληλόμορφον, τὸν τοῦ ἀγρίου τύπου, συνήθως ἔν τινι μέτρῳ κυρίαρχον, ὁ ὁποῖος θὰ ἀνευρίσκετο τουλάχιστον ἄπαξ εἰς τὴν μεγίστην πλειοψηφίαν τῶν ἀτόμων. Πᾶν ἕτερον εἶδος πολυμορφισμοῦ γενετικῆς φύσεως, θὰ ἦτο οὐδέτερον ἀπὸ ἀπόψεως φυσικῆς ἐπιλογῆς. Ἀντιθέτως ἡ θεωρία τοῦ ἐξισοροπημένου πολυμορφισμοῦ, θεωρεῖ ὅτι αὐτὴ αὐτὴ ἡ ἐπιλογή εἶναι κατὰ κύριον λόγον ὑπεύθυνος διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ πολυμορφισμοῦ. Οὕτω ἡ ὑπερκυριαρχία τῶν ἑτεροζυγωτῶν, ἡ ἄνομοιο-

γένεια τῆς ἐπιλογῆς δρώσης εἰς διαφόρους κατευθύνσεις εἰς διάφορα περιβάλλοντα καί ἡ μωσαϊκή ὑφή τοῦ περιβάλλοντος, τόσον χρονικῶς ὥσον καί τοπικῶς, θά ἠδύναντο νά ἐξηγήσουν τήν διά τῆς ἐπιλογῆς συγκράτησιν τοῦ πολυμορφισμοῦ.

Ἐκ πρώτης ὄψεως εἶναι λίαν δυσχερές νά καθορισθῇ ποῖα ἐκ τῶν δύο θεωριῶν ἀντικατοπτρίζει πιστότερον τήν πραγματικότητα.

Βεβαίως ἔν πρόβλημα τεθέν τό πρῶτον κατά τό ἔτος 1957 ὑπό τοῦ Haldane δημιουργεῖ δυσχερείας διά τήν ἀποδοχήν τῆς θεωρίας τοῦ ἐξισορροπημένου πολυμορφισμοῦ. Πρόκειται διά τό γνωστόν πρόβλημα ὡς "δύλημμα τοῦ Haldane".

Ὁ Haldane ἐξετίμησε τήν γενετικήν ἐπιβάρυνσιν (genetic load) τήν ὁποίαν ὑφίσταται πληθυσμός, διά τήν συγκράτησιν τοῦ πολυμορφισμοῦ δι' ἓνα γόνον. Αὕτη εἶναι ἀπείρως μεγαλύτερα εἰς τήν περίπτωσιν τῆς θεωρίας τοῦ ἐξισορροπημένου πολυμορφισμοῦ, ἀπό τήν τῆς κλαστικῆς θεωρίας. Ὡς ἐπιβάρυνσις, θεωρεῖται ποσόν ἀνάλογον πρὸς τόν ἀπόλυτον ἀριθμόν ἀνά ἄτομον ἢ τήν συχνότητα γενετικῶν θανάτων. Ὡς γενετικός θάνατος, δέν θεωρεῖται μόνον ὁ πρόωρος βιολογικός τοιοῦτος, ἀλλά καί ὁ προερχόμενος ἐκ στειρότητος κ.ο.κ. Πολλοί γόνοι ἀνεξάρτητοι καί πολυμορφικοί, δημιουργοῦν γενετικόν φορτίον τοιοῦτου εἴδους, ὥστε τό βάρος τούτου, εἰς τήν περίπτωσιν τοῦ ἐξισορροπημένου πολυμορφισμοῦ, νά εἶναι δυσβάστακτον φιά τόν πληθυσμόν, νά καθιστᾶ δηλαδή εἰς τόν πληθυσμόν ἀδύνατον τήν ἐπιβίωσιν (Lewontin and Hubby 1966). Ἀφ' ἑτέρου πολλά ἐκ τῶν φαινοτυπικῶν χαρακτηριστικῶν ἀποτελοῦν ἐμφανῶς προσαρμογᾶς εἰς τό περιβάλλον καί εἶναι δύσκολον κανεῖς νά ἐννοήσῃ πῶς θά ἠδύνατο κατά λογικόν τρόπον νά ἐξηγήσῃ μέγα μέρος τῆς ἐξελέξεως χωρίς τήν σημαντικήν συμμετοχήν τοῦ παράγοντος ἐπιλογῆς. Οἱ ὀπαδοί τῆς κλαστικῆς θεωρίας ὡς ἐκ τούτου προέτειναν ὅτι, κατόπιν τοῦ διλήματος τοῦ Haldane ὁ γενετικός πολυμορφισμός πρέπει νά εἶναι μικρός, τοῦλάχιστον τό τμήμα τούτου ἐπί τοῦ ὁποίου δύναται νά δράσῃ εἰς ὠρισμένην μικράν χρονικήν περίοδον ἢ φυσική ἐπιλογή. Ἐθεώρησαν μάλιστα, ὅτι οἱ περισσότεροι τῶν γόνων δέν εἶναι πολυμορφικοί ἀλλά μονομορφικοί, δι' ἀλληλόμορφον ἀγρίου τύπου. Τήν ἰδέαν ταύτην τοῦ κλαστικοῦ πληθυσμοῦ διετάραξεν ἡ ἀνακάλυψις ὅτι πλεῖστοι τῶν γόνων ἐμφανίζονται

είς ένα πλήθυσμόν υπό μορφήν περισσότεραν τοῦ ἑνὸς ἀλληλομόρφου (Le - wontin and Hubby 1966, Harris 1966) . Αἱ συχνότητες τῶν ἀλληλομόρφων τούτων εἶναι τοιαῦται ὥστε νά μήν ἐξηγῶνται διὰ τοῦ μηχανισμοῦ μεταλλαγῆς-ἐπιλογῆς τῆς κλασσικῆς θεωρίας. Δι' αὐτόν τόν λόγον ἡ κλασσικὴ ἀποφίς ἐτροποποιήθη ἐσχάτως ὡς ἐξῆς : Πλὴν τῆς περιπτώσεως τῶν ἐμφανῶς (κακῶν) ἀλληλομόρφων, τοὺς ὁποίους ἡ ἐπιλογή τείνει νά ἐξαλειφῆ, ἡ μεγάλη πλειονοψηφία τούτων εἶναι οὐδετέρα ἀπὸ ἀπόψεως φυσικῆς ἐπιλογῆς, ἡ δὲ ἐξέλιξις λαμβάνει χώραν κατὰ μέγα μέρος δι' ἀλλαγῆς συχνότητων, λόγῳ γενετικῆς παρεκκλίσεως (Kimura and Ohta 1971) . Ὅφειλεται δηλαδή ἡ ἐξέλιξις εἰς καθαρῶς τυχαῖαν διαδικασίαν κατὰ μέγα μέρος.

Παρατηρήθη ἐσχάτως ὅτι ἐπιστατικά ἀλληλεπιδράσεις μεταξὺ γόνων, δύνανται σημαντικῶς νά μειώσουν τὴν γενετικὴν ἐπιβάρυνσιν, μειοῦσαι τὸ γενετικόν φορτίον εἰς τοιοῦτον βαθμόν ὥστε νά ἐπιτρέψουν τὴν ἐπιβίωσιν τοῦ πληθυσμοῦ.

Ἄνισορροπία συνδέσεως μεταξὺ γόνων ἢ καὶ ἐπιδράσεις ὡς αἱ προκύπτουσαι διὰ τῶν ὑποδειγμάτων τῶν Svend, Reed καὶ Badmer (1967) ὡς καὶ τῶν King καὶ Jukes (1969) δύνανται ἐξ ἴσου καλῶς νά ἐξηγήσουν τὴν συγκράτησιν τοῦ πολυμορφισμοῦ δι' ἐπιλογῆς, παρακάμπτουσαι τὸ "δύλημμα τοῦ Haldane" . Ἐπίσης ἕτεροι μηχανισμοὶ δύνανται νά προταθοῦν ἐξηγῶντες τὴν ἄνευ ἐπιβαρύνσεως συγκράτησιν τοῦ πολυμορφισμοῦ, ὡς εἶναι ἡ τοῦ ὑποδείγματος τοῦ Kojima καὶ τῶν συνεργατῶν του (Kojima and Yarbrough 1967, Yarbrough and Kojima 1967) περὶ ἐξαρτήσεως τοῦ συντελεστοῦ προσαρμοστικότητος (fitness) ἐκ τῆς συχνότητος τῶν ἀλληλομόρφων.

Ὡς ἐκ τούτου, τὸ πρόβλημα παραμένει θεωρητικῶς ἄλυτον. Ποῖον ποσοστὸν τῶν πολυμορφικῶν γόνων συγκρατεῖται διὰ μηχανισμοῦ καθαρῶς ἐπιλογῆς καὶ ποῖον ποσοστὸν διὰ μηχανισμῶν τῆς κλασσικῆς θεωρίας; Ποῖον ποσοστὸν πολυμορφισμοῦ γόνων εἶναι οὐδέτερον ἀπὸ ἀπόψεως ἐπιλογῆς; Εἰς τὰ ἐν λόγῳ ἐρωτήματα ἀπάντησιν θὰ δώσῃ μόνον ἡ πειραματικὴ ἐργασία. Θὰ ἦτο δηλαδή σκόπιμον ἀριθμὸς τις γνωστῶν πολυμορφικῶν γόνων, ὡς εἶναι οἱ δι' ἠλεκτροφορήσεως ἀνιχνευόμενοι ἐνζυμικοὶ πολυμορφισμοί, νά ἐρευνηθῇ διὰ νά καθορισθῇ εἰς ποῖον ποσοστὸν τῶν γόνων τούτων δρᾷ ἡ ἐπιλογή, καὶ ποῖον ποσοστὸν εἶναι οὐδέτερον ἀπὸ ἀπόψεως ἐπιλογῆς .

ὡς συμβολήν εἰς τὴν ἀπάντησιν τοῦ ἐρωτήματος τούτου, ἐμελετήσαμεν ἔν ἐκ τῶν πολυμορφικῶν γόνων τῆς D. subobscura τὸν ἐλέγχοντα τὸν πολυμορφισμόν μιᾶς ἀμινοπεπτιδάσης.

Ἡ πειραματικὴ ἐργασία διὰ τὴν πιστοποίησιν τῆς οὐδετερότητος ἢ μὴ τοῦ γόνου ἀπὸ ἀπόψεως φυσικῆς ἐπιλογῆς, εἶναι ἄκρως δυσχερῆς διότι παρεμβάλλεται ἔν ἐκ πρώτης ὄψεως ἀνυπέρβλητον ἐμπόδιον. Κατὰ πόσον δηλαδὴ αἱ εὐρισκόμεναι διαφοραὶ συντελεστῶν προσαρμοστικότητος ὀφείλονται εἰς τὸν μελετώμενον γόνον ἢ εἰς ἕτερον στενῶς συνδεδεμένον μετ' αὐτοῦ δι' ἀνισορροπίας συνδέσεως (Lewontin 1964, Lewontin and Kajima 1960). Ἐκαστος γόνος, ἐδράζεται ἐπὶ χρωματοσώματος εἰς ὃ καὶ ἕτεροι γόνοι ἐδράζονται. Δέν δύναται δηλαδὴ νὰ μελετηθῇ ἀνεξαρτήτως τῶν λοιπῶν.

Ἡ ἀνισορροπία συνδέσεως μεταξὺ αὐτοῦ καὶ ἑτέρου γόνου, θὰ ἦδύνατο νὰ ἀπομιμηθῇ τὰ ἀποτελέσματα ἐπιλογῆς καὶ διὰ γόνον οὐδέτερον εἰς τὴν περίπτωσιν καθ' ἣν ἡ ἀνισορροπία αὕτη συνδέσεως ὀφείλεται εἰς τὸ περιορισμένον μέγεθος τοῦ πληθυσμοῦ. Δέν δύναται ὅμως μὴ αὐτῆ ἀνισορροπία συνδέσεως, ὀφειλομένη εἰς περιορισμένον μέγεθος (μὴ ἄπειρον) πληθυσμοῦ, νὰ εἶναι τῆς αὐτῆς φορᾶς εἰς ἀριθμὸν πληθυσμῶν διαφόρου προελεύσεως, ἐφ' ὅσον εἰς αὐτὴν τὴν περίπτωσιν πρόκειται περὶ τυχαίου μηχανισμοῦ. Ἡ παρατήρησις αὕτη ἀπετέλεσε τὴν βᾶσιν τῆς ἡμετέρας μελέτης. Προτείνομεν δηλαδὴ νέαν μεθοδολογίαν προσπελάσεως τοῦ προβλήματος.

Ἡ προσαρμοστικὴ ἱκανότης τοῦ ἀτόμου ἐξαρτᾶται καὶ εἶναι συνισταμένη ἀριθμοῦ τινος φαινοτυπικῶν χαρακτηριστικῶν. Ἡ ἱκανότης ἐπιβιώσεως τοῦ ἀτόμου, ἡ βιωσιμότης, ἡ ἱκανότης πρὸς σύζευξιν, ἡ γονιμότης, ὁ χρόνος ἀναπτύξεως τοῦ ἀτόμου κ.ἄ. ἀποτελοῦν τὰς συνιστώσας. Εἰς μὴ κλειστοὺς πληθυσμοὺς καὶ δὴ κατὰ τὴν διαδικασίαν ἐποικισμού θὰ ἔπρεπε νὰ συμπεριληφθῇ καὶ ἡ ἱκανότης διασπορᾶς.

Εἰς τὴν μελέτην ἡμῶν ἠχθημεν εἰς τὴν ἔρευναν ἐνός φαινοτυπικοῦ χαρακτηριστικοῦ, τὸ ὅποῖον ἀποτελεῖ συνιστώσαν τῆς γενικῆς προσαρμοστικότητος τοῦ ἀτόμου, τὸ ἀφορῶν εἰς τὸν χρόνον ἀναπτύξεως καὶ δὴ κυρίως τοῦ χρόνου διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου. Τὸ χαρακτηριστικὸν τοῦτο δέν ἐπελέγη τυχαίως. Ἐθεωρήσαμεν δηλαδὴ ὅτι θὰ ἔπρεπε νὰ με-

λετηθή ή συνιστώσα εκείνη της προσαρμοστικής ικανότητας δια την όποίαν θα υπήρχον ίσχυροί λόγοι να εξαρτάται εκ του γονοτύπου του μελετωμένου γόνου. Ο μελετώμενος γόνος παράγει ένζυμον εις διαφόρους συγκεντρώσεις εις τα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του άτόμου. Την μέγιστην δραστικότητα παρουσιάζει εις τό νυμφικόν στάδιον. Δι' ούς λόγους αναφέρομεν κατωτέρω έθωρήσαμεν ότι συνδέεται μέ μηχανισμόν δια του όποίου εξαρτάται τό φαινοτυπικόν χαρακτηριστικόν "χρονική διάρκεια του νυμφικού σταδίου". Δι' αύτου του τρόπου, προτείνομεν καί νέαν μεθοδολογίαν έρεύνης του παράγοντος έπιλογή.

Θεωρούμεν δηλαδή σκόπιμον, όπως κατά προτίμησιν έρευνάται ή συνιστώσα εκείνη της προσαρμοστικής ικανότητας του άτόμου ή όποία χαρακτηρίζει τό στάδιον της μέγιστης δραστικότητας του παραγομένου υπό του γόνου ένζυμου. Έπίσης ή έχουσα σχέσιν τινά μέ τον μηχανισμόν δράσεως του ένζυμου, ως τουτο δύναται να συναχθή έξ έτέρων βιολογικών παρατηρήσεων επί της φυσιολογίας του άτόμου. Διά του τρόπου τούτου δέν καθορίζονται έπακριβώς οί συντελεσταί προσαρμοστικότητας των διαφόρων γονοτύπων, αλλά έν πάση περιπτώσει αποδεικνύεται, ότι τά διάφορα άλλοένζυμα παραγόμενα υπό των διαφόρων άλληλομόρφων του γόνου, δέν έχουν την αύτην βιολογικήν σημασίαν καί ως εκ τούτου είναι άπίθανον να είναι ούδέτεροι οί άλληλομόρφοι από άπόψεως φυσικής έπιλογής.

Τέλος εις την ανά χειρας διατριβήν έπιχειρεΐται προσπέλασις του προβλήματος των ποσοτικών χαρακτηριστικών καί δη ή δια πειραματικής μεθόδου έκτίμησις του άριθμού των δραστικών γόνων οί όποιοι καθορίζουν φαινοτυπικόν τι χαρακτηριστικόν (Mathez 1949). Η σπουδαιότης του θέματος τούτου εις την έφηρμοσμένην βελτίωσιν είναι προφανής.

ΜΕΡΟΣ ΙΙ.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΙ

Κεφάλαιον Α : Περί τοῦ Γόνου καὶ Ἐνζύμου LAP

1. Πολυμορφισμὸς λευκίνης - ἀμινοπεπτιδάσης.

Δι' ἡλεκτροφορημάτων ἀτόμενων D. subobscura εὐρέθη πολυμορφισμὸς μιᾶς ἐκ τῶν ζωνῶν αἵτινες χρώννυνται διὰ τὸ ἔνζυμον λευκίνη-ἀμινοπεπτιδάση. Ἡ δεικνύουσα τὸν πολυμορφισμὸν ζώνη εἶναι καὶ ἡ κυρία πηγή ἐνζύμου εἰς τὰ στάδια σχαδόνοσ, νύμφης καὶ ἀκμαίου. Τὸ ἔνζυμον εὐρίσκειται εἰς μεγαλύτεραν συγκέντρωσιν εἰς τὸ στάδιον τῆς νύμφης.

Εὐρέθη ὅτι ὁ ἐν λόγῳ πολυμορφισμὸς ἐλέγχεται ὑφ' ἑνὸς αὐτοσωμα-τικοῦ γόνου, ὅστις κατὰ πᾶσαν πιθανότητα εἶναι ὁ δομικὸς γόνος διὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ἐν λόγῳ ἐνζύμου (ἦτοι τῆς δεικνυούσης πολυμορφισμὸν ζώνης τοῦ ἐνζύμου λευκίνης-ἀμινοπεπτιδάσης). (Ζοῦρος, Κριμπᾶς, Τσάκας, Λουκᾶς -ἀδημοσίευτος πληροφορία).

2. Τὸ ἔνζυμον LAP.

Τὸ ἔνζυμον ὠνομάσθη οὕτω λόγῳ τῆς ικανότητός του νὰ ὑδρολύη τὸ συνθετικὸν ὑπόστρωμα \mathbb{L} -λευκίνη - β-ναφθυλαμίδη. Πρόσφατοι ὅμως ἐργασταὶ τῶν Sakai, Tunge καὶ Scandalios (1969), ἐπὶ τοῦ εἴδους D. melanogaster (ἀνήκοντος εἰς τὸ αὐτὸ γένος μὲ τὸ προαναφερθὲν εἶδος) ἀναφερόμεναι εἰς ἀντίστοιχον γόνον LAP, τοῦ τῆς D. subobscura, ἔδειξαν ὅτι τὸ παραγόμενον, ὑπ' αὐτοῦ ἔνζυμον ἔχει μικρὸν βαθμὸν ἐξειδικεύσεως ὑποστρώματος. Δύναται δηλαδὴ νὰ ὑδρολύη ἰκανὸν ἀριθμὸν ὑποστρωμάτων, μὲ ἐλευθέραν ἀμινικήν ὁμάδα διάφορον τῆς λευκίνης (π.χ. \mathbb{L} -ἀλανίνη-β-ναφθυλαμίδη, \mathbb{L} -ἀργινίνη-β-ναφθυλαμίδη, \mathbb{L} -κυστίνη-β-ναφθυλαμίδη, \mathbb{L} -μεθειονίνη-β-ναφθυλαμίδη κ.ἄ.). Ἡ δραστηριότης τοῦ ἐνζύμου τοῦτου διαφέρει διὰ τὰ διάφορα ὑποστρώματα. Ἀκριβέστερον τὸ ἔνζυμον ἔπρεπε νὰ ὠνομασθῇ ἀμινοπεπτιδάση λόγῳ τοῦ μικροῦ βαθμοῦ ἐξειδικεύσεως ὑποστρώματος.

Ἀναφέρεται (Bergmeyer, 1965) ὅτι παρόμοιον ἔνζυμον προερχόμενον ἐκ διαφόρων βιολογικῶν ὑλικῶν (νεφροῦ, ἥπαρ, χολῆρου κ.λ.π) ἐνεργοποιεῖ-

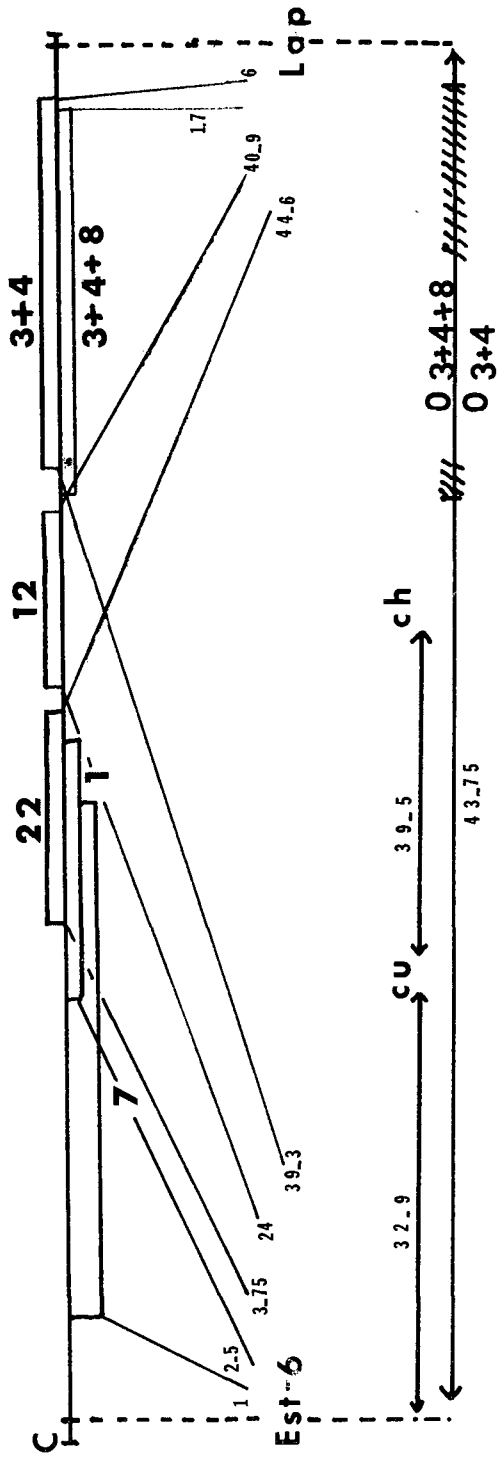
ται παρουσία ιόντων Mg^{2+} και Mn^{2+} και παρεμποδίζεται παρουσία EDTA, κιντρικών αλάτων και ιόντων Zn^{2+} , Pb^{2+} , Ag^{2+} και Fe^{2+} .

Ανάλογον ένζυμον άπαντάται είς τούς περισσότερους τών ζώϊνων και φυτικών ίστών, είς τά διάφορα στάδια άναπτύξεως και είς διαφόρους συγκεντρώσεις. Χαρακτηριστικά έν προκειμένω είναι διάφοροι έργασίαι διά τήν μελέτην τοϋ έπιπέδου δραστηκότητος τοϋ ένζύμου είς τά διάφορα στάδια τής άναπτύξεως. Συγκεκριμένως είς τήν D. melanogaster παρατηρήθη αύξησις τής δραστηκότητος τοϋ ένζύμου (όφειλομένης κατά πᾶσαν πιθανότητα είς διαφορετικήν συγκέντρωσιν αύτοϋ) άπό τοϋ σταδίου τής σχαδόνος μεγιστοποιουμένης είς τό μέσον περίπου τής ήλικίας τής νύμφης. Ένεϊθεν μείωσις μέχρϊς σχετικώς σταθεροϋ έπιπέδου είς τά άκμαϊα. (Sakai et al., 1969).

Τό αύτό παρατηρήσαμεν και είς τήν D. subobscura. Τοϋτο ύποδηλοϋ ότι πιθανόν τό ένζυμον νά διαδραματίζη σπουδαϊον ρόλον είς τήν μορφογένεσιν τοϋ έντόμου, έφ'όσον είς τό στάδιον τής νύμφης λαμβάνει χύραν ίστολύσις τών ίστών τής σχαδόνος συνοδευομένη άπό ταχεϊαν διαφοροποίησιν τών ίστών τοϋ άκμαϊου.

Η άποφϊς αύτη ύποστηρίζεται έν τών πειραματικών δεδομένων τοϋ Scandalios (1965) έπί τοϋ άραβοσίτου. Είς τά έν λόγω πειράματα παρατηρήθησαν δραματικά μεταβολάι είς τήν δραστηκότητα τοϋ ένζύμου κατά τήν περίοδον τής διεργασίας τής ταχειας διαφοροποίησεως τοϋ ένδοσπερμίου. Έπίσης ή ύπαρξις ένζύμου έξ ένός μόνον δραστηκοϋ γόνου, τοϋ D (έν τών τεσσάρων A, B, C, D οί όποϊοι άπαντώνται είς τά διάφορα στάδια άναπτύξεως) είς τό στάδιον τοϋ ένδοσπερμίου, ώς και ή παρατηρηθεϊσα μεταβολή δραστηκότητος τούτου συναρτήσϊ τής ήλικίας τοϋ ένδοσπερμίου, ενισχύουν τήν άποφϊν συμμετοχής άντιστοιχου ένζύμου είς τάς μεταβολικάς άλλαγάς, έχούσας σχέσιν προφανώς μέ ταχεϊαν άποικοδόμησιν πρωτεϊνών.

Τά προαναφερθέντα χαρακτηριστικά τοϋ ένζύμου ήτοι : α) μεταβολάι ποσοτικά, άντικατοπτριζόμεναι είς διαφοράς δραστηκότητος τούτου είς τά διάφορα στάδια άναπτύξεως και διαφοροποίησεως, β) ύπαρξις τοϋ ένζύμου είς ποικιλϊαν ίστών και γ) ή μικρά έξειδίκευσις αύτοϋ ώς πρός τό ύπόστρωμα, πείθουν ότι πρόκειται περί ένζύμου μέ εύρυτέραν λει -



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

Χάρτης του χρωματισμού μετρώσεως 0 εώς 0ν έμφαζόνται αί θέσεις των άναστρωθών 0₃₊₄, 0₃₊₄₊₈ και ή θέσεις του γόλου LAP.

τουργίαν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν καὶ διαφοροποίησιν.

3. Τοποθέτησις τοῦ γόνου LAP.

Εὐρέθη (Ζοῦρος, Κριμπᾶς, Τσάκας, Λουκάς - ἀδημοσίευτοι πληροφορίες) ὅτι εἷς γόνος ὁ LAP ἐλέγχει εἰς τὴν D. subobscura τὴν σύνθεσιν εἴδους ἀμινοπεπτιδάσης. Ὁ γόνος οὗτος ἐδοῦνται ἐπὶ τοῦ χρωματοσώματος O.

4. Χάρτης.

Εἰς τὸ διάγρ. 1 ἐμφαίνεται χάρτης τοῦ χρωματοσώματος O. Εἰς τὸν ἐν λόγῳ χάρτην δεικνύονται ἀφ' ἑνὸς μὲν ἡ θέσις τοῦ γόνου LAP, ἀφ' ἑτέρου δέ αἱ θέσεις ἐτέρων γόνων, τοῦ κεντρομεροῦς τοῦ χρωματοσώματος καὶ τῶν ἀκραίων σημείων θραύσεως ἀπλῶν ἢ συνθέτων ἀναστροφῶν ἀπαντωμένων εἰς τοὺς φυσικοὺς πληθυσμοὺς τοῦ εἴδους D. subobscura.

Ὁ ἐν λόγῳ χάρτης κατεσκευάσθη ἐκ τῶν δεδομένων διασχίσεως πολλῶν καταλλήλων διασταυρώσεων (Κριμπᾶς, Ζοῦρος, Διαμαντοπούλου, Λουκάς - ἀδημοσίευτοι πληροφορίες). Εἶναι ἐμφανές ὅτι ὁ γόνος LAP εὐρίσκειται εἰς τὸ ἐλεύθερον ἄκρον περιῖπου τοῦ χρωματοσώματος καὶ πλησίον τοῦ ἀκραίου σημείου θραύσεως τῶν ἀναστροφῶν O_{3+4} , O_{3+4+8} καὶ O_{3+4+12} (ἀπόστασις ἐκ τούτων περιῖπου 2μ. ἰδέ πλν. 1).

5. Πολυμορφισμὸς τοῦ γόνου.

Ἀνευρέθησαν πέντε ἀλληλόμορφοι τοῦ γόνου, οἱ L+1, L₀, L-1, L-2 καὶ προσφάτως εἰς φυσικὸν πληθυσμὸν Κρήτης ὁ L-3. Ἡ σειρά αὕτη παριστᾶ καὶ τὴν κινητικότητα τῶν ἀλλοενζύμων. Ἦτοι ὁ L+1 εἶναι τὸ ταχύτερον μετακινούμενον πρὸς τὴν ἄνοδον ἀλλοένζυμον, ἐνῶ ὁ L-3 τὸ βραδύτερον τοιοῦτον. Ὑπὸ τὰς παρούσας συνθήκας ἠλεκτροφορήσεως, ἦτοι εἰς ἠλεκτροφόρηματα εἰς τὰ ὁποῖα ἡ γραμμὴ μετατοπίσεως τοῦ μετώπου τοῦ ρυθμιστικοῦ διαλύματος τοῦ ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου φθάνει τὰ 10cm., ἡ ἀπόστασις μεταξύ L+1 καὶ L-3 φθάνει τὰ 0,71 cm. Αἱ ἄλλαι μορφαὶ παρουσιάζουν ἐνδιάμεσον κινητικότητα. (Εἰκῶν 1). Ὑπὸ τὰς ὡς ἄνω συνθήκας τὰ πέντε εἶδη ἀλλοενζύμων χαρακτηρίζονται διὰ τῶν ἀκολούθων σχετικῶν κινητικότητων (λαμβανομένης τῆς τοῦ L-1 ὡς μονάδος).

'Απόστασις LAP από άκρὰα σημεῖα θραύσεως άναστροφών.

Τμήμα	Καταμετρηθέντα άτομα	"Ατομα με άνασυνδυασμόν	'Απόστασις
LAP - 03+4+8	116	2	1,7
LAP - 03+4	32	2	6,0
LAP - 03+4+12	48	0	0,0
LAP - 94 (A έως E)	196	4	≈ 2,0 ± 1,0

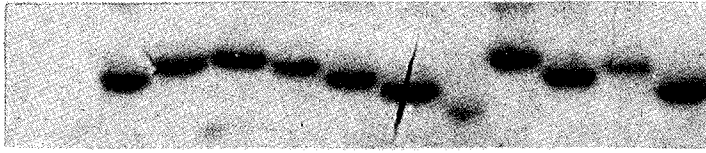
Σημελώσις : Τα άκρὰα σημεῖα θραύσεως τών 03+4+8, 03+4 καὶ 03+4+12 εὐρίσκονται εἰς τὸ τμήμα 94 (A έως E) τοῦ κυτταρολογικοῦ χάρτου τῆς *D. subobscura* δημοσιευθέντος ὑπό τών E. Kunze-Mühl καὶ E. Müller (1958)

ΠΙΝΑΞ 2

Πολυμορφισμός δια τόν γόνον LAP τών διατηρουμένων πληθυσμών.

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΛΩΒΟΣ	ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ			
	L+1	Lo	L-1	L-2
Κεφαλληνίας	-	+	+	+
'Αθηνών	(+)	+	+	-
'Ολλανδίας	+	(+)	+	(+)
Καρπενησίου	-	+	+	+
Πόντου	(+)	+	+	(+)
Βυτινας	-	(+)	+	-
Πόρου	-	+	+	-
Κρήτης	-	+	+	+
Πάρνηθος 1963	(+)	+	+	-
Πάρνηθος 1965	-	+	+	-

Σημελώσις : Δια τών άγκυλών ὑποδηλοῦμεν συχνότητα άλληλομόρφου μικροτέραν τοῦ 10%. Ἐλήφθη πρὸς τοῦτο ὑπόψιν ἡ τελευταία δειγματοληψία εἰς ἕκαστον κλωβόν.



Εικόνα 1

'Ηλεκτροφόρημα ατόμων D. subobscura. 'Εξ άριστερών προς τά δεξιά οι γονότυποι : L-1L-1, LoLo, L+1L+1, LoLo, L-1L-1, L-2L-2, L-3L-3, L+1L+1, L-1L-1, LoLo, καί L-2L-2.

L+1	1,18
Lo	1,11
L-1	1,00
L-2	0,86
L-3	0,69

Είς τόν πίνακα 2 έμφαίνονται οι άλληλόμορφοι οι όποιοι άπαντοϋν εις έναστον πληθυσμόν, έν τών διατηρουμένων εις κλωβούς πληθυσμών, εις τό έργαστήριον (περί ών κατωτέρω ό λόγος). Διά τοϋ σημείου + ύποδη - λοϋται ή ύπαρξις άλληλομόρφου, διά δέ τοϋ σημείου - ή άπουσία τούτου.

'Εν τοϋ πίνακος παρατηροϋμεν, ότι ό L-1 καί Lo άλληλόμορφοι είναι κοινοί εις όλους τούς πληθυσμούς. 'Ο L-1 καί κατά δεϋτερον λόγον ό Lo έχουν καί τήν μεγαλυτέραν συχνότητα, εις τούς περισσοτέρους τών πληθυσμών, ώς κατωτέρω λεπτομερώς αναφέρεται. Οι λοιποί άλληλόμορφοι ή άπαντοϋν εις μικροτέρας συχνότητας ή έλλείπουν, έν τών διαφόρων πληθυσμών.

Κεφάλαιον Β': Τεχνική άνιχνεύσεως του ένζυμου

1. Παρασκευή του πήγματος.

Ἡ χρησιμοποιηθεῖσα τεχνική ἦτο ἡ ἐπὶ τήγματος άμύλου ἡλεκτροφόρησης (Smithies, 1955).

Ἐχρησιμοποιήθη τό ὑπό τῶν Ashton and Braden (1961) περιγραφέν ά-συνεχές σύστημα ρυθμιστικῶν διαλυμάτων. Διά τήν παρασκευήν τοῦ πήγματος χρησιμοποιεῖται διάλυμα $7 \cdot 10^{-3} M$ κιτρικοῦ όξεός καί $0,05 M$ TRIS (Τρίς-ύδροξυμεθυλαμινομεθάνιον). Διά τά δοχεῖα τῶν ἡλεκτροδίων διάλυμα ἐκ $0,19 M$ βορικοῦ όξεός καί $0,05 M$ ύδροξειδίου τοῦ λιθίου (pH = 8,2).

Ἡ άντιστοιχοῦσα ποσότης άμύλου ($10 \mu g / 100 \text{cm}^3$ ρυθμιστικοῦ διαλύματος) ἔθερμαίνετο μετά τοῦ ρυθμιστικοῦ διαλύματος, προηγηθείσης ἰσχυρᾶς άναδεύσεως. Τό έναίώρημα ἔθερμαίνετο ὑπό συνεχῆ άνάδευσιν εἰς φλόγα θύπηση μέχρις άρχομένου βρασμοῦ. Ὁ βρασμός ἔτελεῖτο ὑπό κενόν καί διήρκει $1' - 2'$. Ἡκολούθει ἡ πλήρωσις τῶν πλαισίων καί τέλος ἡ έντός τῶν πλαισίων ψύξις καί πήξις.

2. Αἱψις καί τοποθέτησις τοῦ δείγματος.

Ἐκαστον άτομον ἔλειοτριβεῖτο έντός σταγόνας άπεσταγμένου ύδατος τῆ προσθήκη ύαλοκόνεως ἐπὶ ύαλίνης πλακός τῆ βοηθεία ύαλίνης ράβδου. Τό προϊόν τῆς λειοτριβήσεως άπερροφάτο ἐπὶ τεμαχίου χάρτου Whatman No3 διαστάσεων $0,8 \times 0,4 \text{ cm}$. Διά νά άποφευχθῆ ἡ προσκόλλησις ἐπὶ τοῦ χάρτου τεμαχίων τοῦ σώματος τοῦ έντόμου (έξωτερικά περιβλήματα, πτέρυγες κ.ά.) ἔν τεμάχιον ἐκ λεπτοῦ χάρτου κίερακ παρενεβάλλετο μεταξύ τοῦ ἐκχυλίσματος τοῦ έντόμου καί τοῦ άπορροφητικοῦ χάρτου.

Τό τεμάχιον τοῦ χάρτου ἔτοποθετεῖτο καθέτως έντός τοῦ πήγματος. Πρός τοῦτο τό πήγμα ἐκόπτετο καθέτως καί κατά μήκος. Ἐντός τῆς τομῆς ἔτοποθετοῦντο τά τεμάχια τοῦ χάρτου ἔμπεποτισμένα διά τοῦ ἐκχυλίσματος τοῦ πρὸς ἐξέτασιν άτόμου.

Τά ἐκ πλαστικοῦ πλαίσια εἶχον ἔσωτερικά διαστάσεις $19,3 \times 20,5 \times 0,5 \text{ cm}$, ὥστε νά εἶναι δυνατή ἡ τοποθέτησις 25 περίπου δειγμάτων έν-

τός του αυτού πηγματος.

3. Ήλεκτροφόρησης.

Τό πλαίσιον μέ τό πήγμα καί τά έν αύτῷ δείγματα προσηρμόζετο έπί είδικής συσκευής έν πλαστικοῦ, διά τῆς όποίας έπετυγχάνετα ή συνεχής έκτόξευσις ψυχροῦ ὕδατος. έπί τῆς κάτω έπιφανείας του πήγματος. Έπί τῆς άνω έπιφανείας έτοποθετεῖτο στρώμα πάγου. Οὔτω καθίστατο δυνατή ή έφαρμογή ρεύματος ὕψηλης τάσεως καί έντάσεως χωρίς νά ὕπερθερμαίνηται τό πήγωμα. Είς τά δοχεῖα τῶν ήλεκτροδίων προσετίθετο τό περιγραφέν ρυθμιστικόν διάλυμα. Ὡς γέφυραι μεταξύ του πηκτώματος καί του διαλύματος τῶν ήλεκτροδίων έχρησιμοποιοῦντο δύο τεμάχια έν του σπογγιώδους πλαστικοῦ Wettex.

Ἡ έφηρμοσμένη τάσις ένυμάλνετο μεταξύ 500-600 volt (18 volt/cm.) ή δέ άντιστοιχοῦσα έντασις άνήρχετο είς 180-200 mA.

Ἡ ήλεκτροφόρησης διεκόπτετο όταν ή παρουσιαζομένη έπί του πήγματος καί μετακινουμένη πρός τήν άνοδον φαιά γραμμή (μετωπική κίνησις ίδόντων βορίου έντός του πήγματος), έφθανεν είς άπόστασιν 10 cm. από του σημείου τοποθετήσεως τῶν δειγμάτων. Ἡ διάρκεια τῆς ήλεκτροφορήσεως ήτο 1 ὥρα καί 30'.

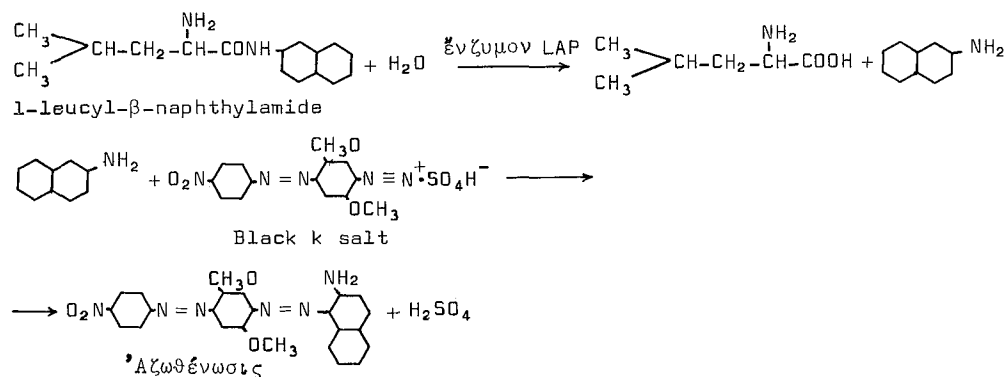
4. Χρώσις.

Μετά τό πέρας τῆς ήλεκτροφορήσεως άφηροῦντο τά τεμάχια του χάρτου καί τό πήγμα έτέμνετο όριζοντίως τῆ βοηθεία λεπτοῦ σύρματος είς δύο ίσοπαχή τμήματα. Ἡ άνίχνευσις του ένζύμου έγένετο έπί τῆς άποκαλυπτομένης έπιφανείας.

Πρός τοῦτο τό πήγωμα έτίθετο έντός του διαλύματος χρώσεως άποτελουμένου έν 0,0233 M κιτρινοῦ όξεός καί 0,0533 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ (pH =5,2). Έντός 100 cm³ του διαλύματος χρώσεως προσετίθετο διάλυμα χρωστικῆς Black K Salt (100mgx/100 cm³) καί τρεῖς σταγόνες διαλύματος MgCl_2 καί MnCl_2 (1% β/ο) άντιστοίχως. Μετά τήν διάλυσιν τῆς χρωστικῆς τό διάλυμα τοῦτο διηθεῖτο. Είς έτερα 100 cm³ προσετίθεντο 50 mg. ὕποστρώματος διαλυθέντα έντός 1 cm³ μεθανόλης. Ὡς ὕπόστρωμα έχρησιμοποιεήθη ή λ-λευκίνη -β- ναφθυλαμίδη. Τά διαλύματα τά περιέχοντα τήν χρωστικῆν καί ὕπόστρωμα προσετίθεντο όμοῦ έντός του δοχείου του πε-

ριέχοντος τό πήκτωμα. Τό πήκτωμα έπφάζετο είς τήν θερμοκρασίαν τών 37°C. Μετά παρέλευσιν 15' (νύμφαι) ή 30' (άνιμαῖα) είς τάς θέσεις τοῦ ένζυμου παρουσιάζοντο ζῶναι χρώματος άνοικτοῦ κυανοῦ μέχρϊς έντόνως σκοτεινοῦ, άναλόγως τῆς συγκεντρώσεως τοῦ ένζυμου.

Αί άντιδράσεις έπί τῶν όποίων στηρίζεται ή κατά τά άνωτέρω άνί-
χνευσις τοῦ ένζυμου LAP έχουν ώς άκολούθως :



Ἡ προκύπτουσα άζωθένωσις χρώματος κυανοῦ, ώς άδιάλυτος καθιζά-
νει είς τήν περιοχήν όπου εύρίσκεται τό ένζυμον.

Τά πήγματα μετά τήν βαφήν έσταθεροποιούντο καί διετηροῦντο έν-
τός μίγματος, άποτελουμένου εκ 5 μερῶν ὕδατος, 5 μερῶν μεθανόλης καί
1 μέρους όξινοῦ όξέος.

5. Λοιπαί πληροφορίαι.

Ἄπαντα τά κατωτέρω περιγραφόμενα πειράματα (κυτλιν τροφῆς, κλω-
βῶν Α-Β, κλασματώσεως, πειράματα διατροφῆς σχαδόνων, πειράματα ὑπολο-
γισμοῦ συντελεστοῦ συσχετίσεως) ώς καί οί πειραματικοί κλωβοί (καί
αί γενόμεναι δειγματοληψίαι) έλαβον χώραν είς θερμοκρασίαν 19° ± 1°C
καί σχετικῆν ὕγρασίαν 60%.

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΝ

Κεφάλαιον Α': Συμπεριφορά και διατήρησις πληθυσμών τῆς D. Subobscura

1. Διατήρησις πληθυσμῶν.

Ἐίς τὸ ἐργαστήριον διατηροῦνται πληθυσμοὶ προελεύσεως κεφαλλη - νίας, Ἀθηνῶν, Ὀλλανδίας, Καρπενήσιου, Πίνδου, Βυτίνας, Πόρου, Κρήτης, Πάρνηθος δειγματοληψίας 1963 καὶ Πάρνηθος δειγματοληψίας 1965. Οἱ πληθυσμοὶ οὗτοι προέρχονται ἐκ δειγματοληψιῶν φυσικῶν πληθυσμῶν (Krimbas 1964, 1965 καὶ 1971) συντελεσθεισῶν κατὰ τὰ ἀκόλουθα ἔτη :

Πάρνης 1963	Καρπενήσιον 1963
Πάρνης 1965	Κεφαλληνία 1963
Ἀθῆναι 1962	Κρήτη 1961
Πόρος 1962	Ὀλλανδία 1964
Βυτίνα 1963	Πίνδος 1968

Ἴκανός ἀριθμὸς ἀτόμων ἢ ἀπογόνων αὐτῶν ἐτέθη εἰς τὸν ἀντίστοιχον κλωβὸν εἴτε ἀμέσως μετὰ τὴν γενομένην δειγματοληψίαν εἴτε μετὰ παρέλευσιν ἑνὸς ἕως δύο ἐτῶν. Ἐκαστος πληθυσμὸς περιλαμβάνει 3.000-8.000 ἀκμαῖα ἄτομα καὶ διατηρεῖται ἐντός κλωβοῦ ἐξωτερικῶν διαστάσεων 44 X 26 X 15 cm.

Ὁ κλωβὸς, ξυλίνης κατασκευῆς φέρει εἰς τὸ δάπεδόν του 15 κυκλικὰ ἀνοίγματα (3 ἀνά 5 σειρᾶς) κλειδόμενα διὰ πώματος ἐκ φελλοῦ. Αἱ κατακόρυφοι πλευραὶ αὐτοῦ φέρουν προσηρμοσμένον λεπτότατον συρμάτινον πλέγμα διὰ τὸν ἀερισμὸν καὶ φωτισμὸν τοῦ ἐσωτερικοῦ. Ἡ ὀροφή αὐτοῦ καλύπτεται διὰ κινητῆς ὑάλινης πλακῆς.

Ὁ κλωβὸς περιέχει 15 κυλινδρικὰ πλαστικὰ κυττὰ διαμέτρου 4,5 cm καὶ ὕψους 2cm. Ταῦτα εἰσέρχονται ἐντός τοῦ κλωβοῦ μέσω τῶν ἀνοιγμάτων τῆς βάσεως. Ἐκαστον κυττὸν ἐξέρχεται τοῦ κλωβοῦ τὴν 35ῃν ἡμέραν ἀπὸ τῆς εἰσόδου του. Τὰ κυττὰ εἶναι πλήρη τροφῆς, συνισταμένης ἐκ σακχάρους 50gr., ἀλεύρου ἐξ ἀραβοσίτου 40gr., ἄγαρ 6gr., τοματοπολτοῦ 40gr., μαγιᾶς Φίξ 2 gr, νιπαγίνης 2gr. Τὰ ἐν λόγῳ ὑλικά διαλύονται εἰς 400 cm³ ὕδατος. Μετὰ βρασμὸν ἢ πυκνόρευστος μᾶζα φέρεται εἰς τὰ

κυττία, όπου ψυχομένη στερεοποιείται. Όλιγον μετά τήν τοποθέτησιν τῆς τροφῆς, προστίθεται διάλυμα μαγιᾶς ἀρτοποιείου καί ἀπορροφητικῆς χάρ- της ἀναμοχλευομένης τῆς τροφῆς.

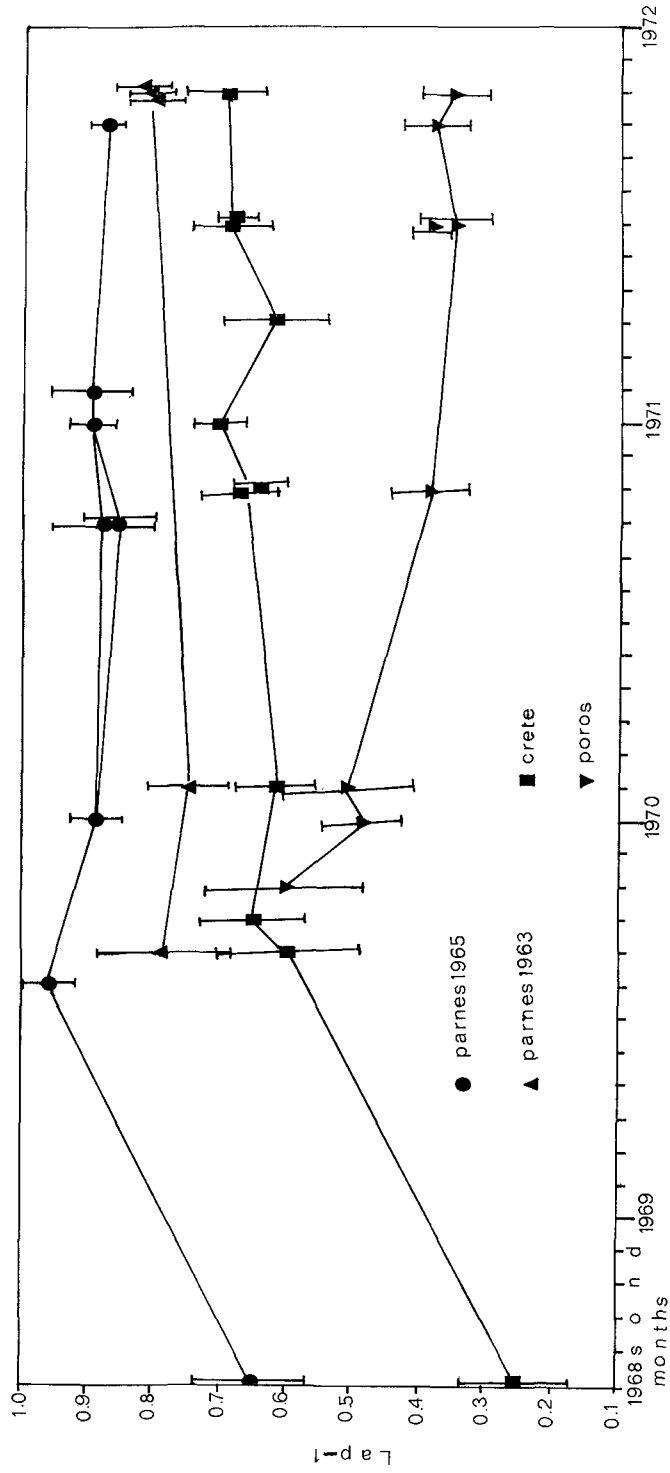
Ἐπὶ τῆς τροφῆς λαμβάνει χώραν ἡ ἐναπόθεσις τῶν ψῶν καί ἡ ἔξοδος τῶν σχαδόνων. Ἡ μεταμόρφωσις τῶν σχαδόνων εἰς νύμφας συντελεῖται εἰς τήν ἐπιφάνειαν τῆς τροφῆς.

Οἱ κλωβοί διατηροῦνται εἰς σταθεράν θερμοκρασίαν 19°C ἐντός συ- νεχῶς φωτιζομένου θαλάμου, διότι τὰ ἀνματὰ εἰς τό εἶδος τοῦτο συζεύ- γνυνται μόνον παρουσίᾳ φωτός.

2. Δειγματοληψία κλωβῶν διά τόν γόνον LAP.

Εἰς τόν πίν. 3 ἐμφαίνονται αἱ συχνότητες τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 δι' ἕκαστον πληθυσμόν εἰς διαφόρους χρονικάς στιγμάς. Τά ἀποτελέσματα τῶν δειγματοληψιῶν, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τήν συχνότητα τοῦ συνηθέστατα συχ- νοτέρου ἀλληλομόρφου L-1 εἰκονίζονται εἰς τὰ διαγραμ. 2 καί 3. Παρά τό γεγονός ὅτι ἡ παρακολούθησις τῶν δέκα πληθυσμῶν δέν ὑπῆρξεν πάν- τοτε συνεχῆς, οὐδέ ἐγένετο πάντοτε κατά τακτά χρονικά διαστήματα, εἶ- ναι δυνατόν καί δι' ἀπλῆς ἐξετάσεως τῶν ἐν λόγω σχεδίων νά παρατηρη- θοῦν τὰ ἀκόλουθα. Δεδομένου ὅτι ἡ μελέτη τοῦ γόνου LAP ἤρχισε τό ἔ- τος 1967, διά τέσσαρας μόνον κλωβοῦς ὑπάρχουν δεδομένα ὡς πρός τήν συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 κατά τὰ τέλη τοῦ 1968 (Αὐγούστος). Πρό- κειται διά τοὺς κλωβοῦς Κρήτης, Πάρνηθος 1965, Ὀλλανδίας καί Πίνδου (εἰδικῶς διά τόν τελευταῖον ἡ δειγματοληψία εἶναι ἡ τοῦ φυσικοῦ πλη- θυσμοῦ). Ἡ ἀμέσως ἐπομένη δειγματοληψία (1969) ἔδειξεν εἰς τὰς πε- ρισσότερας περιπτώσεις, δραματικὴν αὔξησιν τῆς συχνότητος τοῦ L-1. Τοῦτο ἄλλωστε ὑπῆρξεν καί ἡ ἀφετηρία τῆς ἐνδελεχοῦς μελέτης τοῦ γό- νου LAP, ἡ ὁποία καί διά τῆς παρούσης ἐπὶ διδακτορικῆ διατριβῆς πα- ρουσιάζεται. Διευτυπῶθη δηλαδή ἡ ὑπόθεσις ὅτι ἡ ἐν λόγω αὔξησις ὠφεί- λετο εἰς ἐπιλογήν.

Αἱ ἀπὸ τοῦ 1969 δειγματοληψίαι, ἔδειξαν ὅτι εἰς ὀλίγους κλωβοῦς ἡ αὔξησις αὕτη ἐσυνεχίζετο (π.χ. Ὀλλανδία καί πιθανῶς Κρήτη - δεδό- μενα οὐχὶ μόνον τῶν ἀναφερομένων δειγματοληψιῶν ἀλλὰ καί κατωτέρω ἀ- ναφερόμενα εἰς τήν περί ἐνισορροπίας συνδέσεως παράγραφον τοῦ κεφα- λαίου Β III). Όλίγοι κλωβοί (Πόρου καί Κεφαλληνίας) ἐδείκνυον πτώ-



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

Συχνότητες του άλλου μορφου L-1 εις τους διατηρουμένους κλωβούς-πληθυσμούς εις διαφόρους δειγματοληψίας.

σιν τῆς ἐν λόγῳ συχνότητος. Εἰς τοὺς περισσότερους τῶν κλωβῶν ἡ συχνότης, παρά τοὺς ἐκάστοτε μικρὰς διακυμάνσεις (αἱ πλεῖσται τῶν ὁποίων δέν εἶναι στατιστικῶς σημαντικαί λόγῳ τοῦ ἐκ δειγματοληψίας σφαλματος) ἐφαίνετο παραμένουσα σταθερά ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα.

Τέλος, καὶ τοῦτο ἰδιαιτέρως πρέπει νὰ τονισθῇ, οἱ διάφοροι κλωβοὶ δεικνύουν διάφορον συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου I-1. Τοῦτο ἀποτελεῖ σημαντικὴν παρατήρησιν εἰς τὴν ὁποίαν θά ἀναφερθῶμεν καὶ ἀργότερον. Τὸ γεγονός ὅτι ἕκαστος κλωβὸς δεικνύει ἰδίαν χαρακτηρίζουσαν αὐτὸν συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου I-1, ὡς καὶ ὅτι οὗτοι χαρακτηρίζονται ὑπὸ διαφόρων συχνοτήτων χρωματοσωμικῶν δομῶν (Κριμπᾶς - ἀδημοσίευτοι πληροφορίες) ἀλλὰ καὶ πολλάκις διαφόρου εἴδους δομῶν, δεικνύει τὴν ἀνομοιογένειαν τοῦ γενετικοῦ ὑλικοῦ τῶν διαφόρων πληθυσμῶν.

Κεφάλαιον Β': Πειράματα επί των πληθυσμών

1. Είσαγωγή.

Είς τό προηγούμενον κεφάλαιον διετυπώθη ή υπόθεσις ὅτι ή παρατηρηθεῖσα αύξησις τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 ὠφείλετο εἰς ἐπιλογήν.

Εἶναι γνωστόν, ὅτι ή φυσική ἐπιλογή δρᾷ ἐπὶ τῶν φαινοτυπικῶν χαρακτηριστικῶν τὰ ὅποια ἔχουν ἄμεσον σχέσιν μέ τόν συντελεστήν προσαρμοστικότητος τοῦ ἀτόμου (fitness), τείνουσα νά μεγιστοποιήση ή ἐλαχιστοποιήση τινά ἐξ αὐτῶν.

Χαρακτηριστικά τοιαύτης μορφῆς εἶναι ή γονιμότης, ή βιωσιμότης, ή μακροβιότης τῶν ἀκμαίων, ή ἱκανότης πρὸς σύζευξιν, ὁ ἀναγκαῖος χρόνος διὰ τήν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀτόμου κ.ἄ.

Εἰς ποῖον λοιπόν στάδιονθά ἠδύνατο μέ τήν μεγαλυτέραν πιθανότητα νά δράση ή φυσική ἐπιλογή εἰς τήν περίπτωσιν τοῦ γόνου LAP ;

Ἡ παρατήρησις ὅτι ή δραστηκότης τοῦ ἐνζύμου εἶναι μεγίστη εἰς τό στάδιον τῆς νύμφης (πρόκειται προφανῶς περί μεγαλυτέρας συγκεντρώσεως τοῦ ἐνζύμου εἰς τό στάδιον τοῦτο) συνδυαζομένη μέ τήν ἰδιάζουσαν συμπεριφορὰν παρομοίων ἐνζύμων (ἀμινοπεπτιδασῶν) κατὰ τήν μορφογένεσιν καί διαφοροποίησιν, ὠδήγησεν εἰς τήν μελέτην τοῦ σταδίου τῆς νύμφης, τοῦ κατ'ἐξοχήν σταδίου ἱστολυτικῶν διεργασιῶν καί διαφοροποιήσεων.

Εἰς τό στάδιον τοῦτο ή φυσική ἐπιλογή θά ἠδύνατο νά δράση ἐπὶ τοῦ χρόνου νυμφώσεως (ὁ ὅποτος εἶναι μέρος τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως τοῦ ἀτόμου). Ὁ χρόνος νυμφώσεως εἶναι συνιστῶσα τοῦ συντελεστοῦ προσαρμοστικότητος (fitness), ἐπειδή τὰ ἄτομα τὰ ἔχοντα βραχύτερον χρόνον νυμφώσεως, ἔχουν ὁμοίως βραχύτερον χρόνον ἀναπτύξεως. Συνεπεία τοῦτου, τὰ ἄτομα τὰ ἔχοντα τόν βραχύτερον χρόνον νυμφώσεως ἐμφανίζουν μεγαλύτερον ἀριθμόν γενεῶν ἐντὸς ὠρισμένου χρονικοῦ διαστήματος καί ἐπομένως μεγαλύτερον ἀριθμόν ἀπογόνων μετὰ τι χρονικόν διάστημα ἔναντι τῶν ἀτόμων τῶν ἐχόντων μεγαλύτερον χρόνον νυμφώσεως.

Ἐάν λοιπόν εὔρεθῇ σχέσις συνδέουσα τόν γονότυπον τοῦ ἀτόμου, διὰ τόν γόνον LAP, μέ τόν χρόνον νυμφώσεως, τῆς αὐτῆς κατευθύνσεως δι' ὅ-

λους τούς κλωβούς, τούτο θά όφείλνται είς αύτόν τοϋτον τόν γόνον LAP καί ούχι είς έτερον μετά τοϋ LAP συνδεδεμένου γόνου (λόγω άνισοροπίας συνδέσεως). Είς είναι δηλαδή άπλθανον (δεδομένης τής γενετικής έτερογενείας τοϋ πειραματικοϋ μας ύλικου λόγω διαφόρου προελεύσεως δι' ένα έκαστον τών κλωβών), νά ύπάρχη είς όλους τούς πληθυσμούς ό αύτός άλληλόμορφος έτέρου γόνου (πλησίον τοϋ γόνου LAP εύρισκομένου) επί τοϋ όπολου νά δρῶ ή έπιλογή.

Πρός τούτοις έγέγοντο τρία διαφόρου είδους πειράματα άποσκοπούντα είς τήν ταυτόχρονον μελέτην γονοτύπου διά τόν γόνον LAP καί χρονικής διαρκείας τοϋ σταδίου τής νύμφης.

2. Πειράματα επί κυτρίων τροφής.

Είς τόν σχεδιασμόν τοϋ πειράματος τούτου ώδήγησαν δύο διάφοροι παρατηρήσεις. 'Η πρώτη ήτο ή πιστοποίησης ότι ή συχνότης τοϋ άλληλόμορφου L-1 ηύξάνετο είς ώρισμένους τούλάχιστον ένα τών κλωβών. 'Η δευτέρα παρατήρησις ήτο ότι έναστος κυτρίον τροφής μετά τήν άπομάκρυνσιν αύτοϋ ένα τοϋ κλωβου, ώς άχρήστου, (ήτοι τήν 35ην ήμέραν άπό τής ένα τῶ κλωβῶ τοποθετήσεως αύτοϋ) περιεῖχε νύμφας ένα τών όπολων έξήρχοντο άκμαῖα άτομα. 'Επί συνόλου 18 τοιούτων κυτρίων παρατηρήθη ότι πέραν τής 35ης ήμέρας καί κατά μέσον όρον επί 7,3 ήμέρας έξήρχοντο άκμαῖα, τών όπολων ό αριθμός άνήρχετο είς 115 άτομα ανά κυτρίον κατά μέσον όρον. 'Εγεννάτο λοιπόν τό έρώτημα κατά πόσον τά μή συμπεριλαμβανόμενα είς τόν πληθυσμόν άτομα, λόγω τής προώρου άπομακρύνσεως τοϋ κυτρίου τροφής, διέφερον ώς προς τόν γονότυπον διά τόν γόνον LAP.

'Επί έναστου κυτρίου τροφής, ψά έναποτίθενται άμέσως μετά τήν τοποθέτησιν αύτοϋ καί επί ίκανόν χρονικόν διάστημα μέχρις ότου αί σχεδόνες έχουν τοιοϋτον μέγεθος ώστε ή τροφή νά καθίστάται άνατάλληλος διά περαιτέρω έναπόθεσιν ψών (6 ή 7 ήμέραι). 'Ως ένα τούτου ό χρόνος έξόδου άκμαίων ένα τοϋ κυτρίου, μετά τό πέρας τής περιόδου τής νύμφης, έξαρτάται άφ'ένδς μέν ένα τοϋ χρόνου έναποθέσεως τοϋ ψου επί τοϋ κυτρίου, άφ'έτέρου ένα τοϋ άναγκαίου χρονικοϋ διαστήματος διά τήν άνάπτυξιν τοϋ άτόμου.

'Εάν τοϋτο τό διάστημα προσδιορίζεται ένα τινι μέτρῳ ύπό τοϋ γονοτύπου, είδικώτερον δέ ύπό τοϋ γόνου LAP, θά καθίστατο δυνατόν νά

πιστοποιήση τις στατιστικές διαφορές ως προς την συχνότητα των διαφόρων γονοτύπων και αλληλομόρφων συναρτήσει του χρόνου εξέδου. Διά να ελεγχθῆ τό σημεῖον τοῦτο ἐλαμβάνετο κυτίον ἐκ τοῦ κλωβοῦ, ἀμέσως μετά τήν ἐμφάνισιν τῶν πρώτων νυμφῶν, συνελέγοντο δέ τά ἐξ αὐτοῦ ἐξερχόμενα ἄτομα ἀνά ἐκάστην ἡμέραν μέχρις ἐξαντλήσεως τούτων. Ἡ ἔξοδος ἤρχιζε μετά τήν 10ην περίπου ἡμέραν ἀπό τῆς ἀπομακρύνσεως τοῦ κυτίου ἐκ τοῦ κλωβοῦ. Ἐν συνεχείᾳ ἠλεκτροφοροῦντο τά πρώτα ἐξερχόμενα ἄτομα (περίπου τά πρώτα ἐκατό) ὡς καί τά τελευταῖα ἐξερχόμενα ἄτομα.

Τά ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων ἀναφέρονται εἰς τοὺς πίνακας 4 ἕως 10. Οἱ πίνακες 4, 5, 6 καί 7 ἀναφέρονται εἰς τέσσαρα διάφορα πειράματα (διάφορα κυτία) ἐπὶ τοῦ κλωβοῦ Κρήτης. Οἱ πίνακες 8 καί 9 ἀναφέρονται εἰς δύο διάφορα πειράματα ἐπὶ τοῦ κλωβοῦ Ὀλλανδίας. Τέλος ὁ πίναξ 10 συνοφίξει ἅπαντα τά πειράματα τῶν πινάκων 4 ἕως 9.

Εἰς ἕναστον πίνακα ἐκ τῶν 4 ἕως 9, ἀναγράφονται αἱ παρατηρηθεῖσαι συχνότητες τῶν αλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP εἰς τά πρώτα ἐξερχόμενα ἄτομα ὡς καί εἰς τά τελευταῖα ἐξερχόμενα ἄτομα. Ἐπίσης (N) ἀναφέρεται ὁ ἀριθμὸς τῶν μελετηθέντων γόνων εἰς ἐκάστην περίπτωσιν. Πλήν τοῦ πίνακος 4, εἰς τοὺς λοιπούς πίνακας, ἦτοι τοὺς 5, 6, 7, 8 καί 9 ἀναφέρονται καί κεχωρισμένως αἱ ἐν λόγῳ συχνότητες ἐπὶ τῶν ἀρρένων καί τῶν θηλέων ἐξερχομένων ἀτόμων.

Ἐν συνεχείᾳ εἰς ἕναστον τῶν πινάκων 4 ἕως 9, ἀναφέρονται οἱ ἀριθμοὶ τῶν ἀτόμων ἑνὸς ἐκάστου τῶν γονοτύπων. Δι' ὠρισμένους γονοτύπους, δι' οὓς παρετηρήθη μικρὸς ἀριθμὸς ἀτόμων, δέν ἀναφέρεται ὁ ἀριθμὸς ἀλλὰ συγχωνεύονται εἰς τάξιν μέ τήν ὀνομασίαν "ΛΟΙΠΟΙ". Ὁ ἐν λόγῳ τρόπος ἀναγραφῆς προετιμήθη διότι κατὰ τὰς στατιστικὰς ἐπεξεργασίας, αἱ ὁποῖαι ἀκολουθοῦν, λογίζονται ὁμοῦ ἅπαντα τά ἄτομα τῆς κατηγορίας "ΛΟΙΠΟΙ". Ἐν συνεχείᾳ ἕναστος τῶν ἐν λόγῳ πινάκων ἀναγράφει τά ἀποτελέσματα τῶν ἀκολουθῶν στατιστικῶν δοκιμασιῶν : α) ἀποκλίσεως ἐκ τῆς παμμεξίτης τῶν παρατηρηθεισῶν δειγματοληψιῶν (δεικνυόμενον διὰ H-W) β) ὑπάρξεως ὁμοιογενείας μεταξύ τῶν ἐξερχομένων πρώτων ἀτόμων καί τῶν τελευταίων τοιούτων ὡς πρὸς τὰς συχνότητας τῶν αλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP. Εἰς τήν ἐν λόγῳ δοκιμασίαν ἐθεωρεῖτο ὡς μία τάξις ἢ τοῦ αλληλομόρφου I-1 καί ὡς ἕτερα ἢ τοῦ συνόλου τῶν λοιπῶν.

Πείραμα επί των κυτλών τροφής (Κρήτης Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ				
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (27-10-69)				
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ (♂♂ + ♀♀)			
	ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΑ		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΑ	
L-1	0,657	N = 134	0,509	N = 108
Lo	0,231		0,389	
L-2	0,112		0,102	
ΓΩΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.
L-1L-1	33	29	21	14
LoL-1	13	20	10	21
LoLo	.. (1)		13	8
L-1L-2	9	10	.. (2)	
LoL-2	.. (1)		.. (2)	
L-2L-2	.. (1)		.. (2)	
ΛΟΙΠΟΙ	12	8	10	11
ΣΥΝΟΛΟΝ	67		54	
H.W.	3,602		12,478	
χ ²				
B.E.				
P				
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	♂♂ + ♀♀ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΑ - ♂♂ + ♀♀ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΑ			
χ ²	5,605			
B.E.	1			
P	0,01 < P < 0,02			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂	πειρ. Ι	345	ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΘΕΙΣΑΙ	ΠΟΣΟΣΤΟΝ
" ♀♀	"	419	ΝΥΜΦΑΙ	ΕΞΕΛΘΟΝΤΩΝ
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂ + ♀♀	πειρ. Ι	764	1128	ΑΚΜΑΙΩΝ
				67,7 %

Παρατηρήσεις : (1) Έγένετο συγχώνευσις τῶν κλάσεων LoLo=7, LoL-2=4 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(2) Ὁμοίως τῶν L-1L-2=3, LoL-2=6 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 5

Πείραμα επί των κυτλών-τροφής (Κρήτης II)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ								
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (27-10-69)								
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♂♂				ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♀♀			
	ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΑ		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΑ		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.	
L-1	0,714		0,603		0,678		0,556	
Lo	0,143	N=196	0,316	N=174	0,243	N=152	0,225	N=142
L-2	0,143		0,081		0,079		0,219	
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΒΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΒΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΒΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΒΕΩΡ. ANAMEN.
L-1L-1	54	50	28	32	37	35	18	22
LoL-1	13	20	39	33	23	25	18	18
LoLo	.. (1)		6	9	.. (2)		4	7
L-1L-2	19	20	10	8	6	8	25	17
LoL-2	.. (1)		4	5	.. (2)		6	7
L-2L-2	.. (1)	-	-	-	-	-	-	-
ΛΟΙΠΟΙ	12	8	-	-	10	8	-	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	98		87		76		71	
H.W.								
χ ²	4,820		3,291		1,274		5,921	
B.E.	1		2		1		2	
P	0,02 < P < 0,05		0,10 < P < 0,20		0,20 < P < 0,30		0,05 < P < 0,10	
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	♂♂ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.- ♂♂ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧ.				♀♀ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.- ♀♀ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧ.			
χ ²	4,849				4,679			
B.E.	1				1			
P	0,02 < P < 0,05				0,02 < P < 0,05			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂ πειρ. ΙΙ	441		ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΘΕΙΣΑΙ		ΠΟΣΟΣΤΟΝ			
" ♀♀ "	512		ΝΥΜΦΑΙ		ΕΞΕΛΘΟΝΤΩΝ			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂+♀♀ "	953		1959		ΑΚΜΑΙΩΝ			
					48,6 %			

Παρατηρήσεις : (1) 'Εγένετο συγχώνευσις τῶν κλάσεων LoLo=4, LoL-2=7 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(2) 'Ομοίως τῶν κλάσεων LoLo=4 καὶ LoL-2=6 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 6

Πείραμα επί των κυττών τροφής (Κρήτης ΙΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ								
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ (30-10-69)								
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♂♂				ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♀♀			
	ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.	
L-1	0,621		0,659		0,720		0,531	
Lo	0,247	N=198	0,254	N=138	0,189	N=164	0,364	N=162
L-2	0,132		0,087		0,091		0,105	
ΓΩΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ANAMEN.
L-1L-2	40	38	31	30	45	43	24	23
LoL-1	27	30	23	23	17	22	29	31
LoLo	.. (1)		.. (2)		.. (3)		11	11
L-1L-2	16	16	6	8	11	11	9	9
LoL-2	8	6	.. (2)		.. (3)		8	7
L-2L-2	.. (1)		.. (2)		-	-	-	-
ΛΟΙΠΟΙ	8	9	9	8	9	6	-	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	99		69		82		81	
H.W.								
χ ²	1,183		0,658		2,729		0,315	
B.E.	2		1		1		2	
P	0,50 < P < 0,70		0,30 < P < 0,50		0,05 < P < 0,10		0,80 < P < 0,90	
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	♂♂ ΠΡΩΤΩΝ ΕΞΕΡΧ.-♂♂ ΤΕΛΕΥΤΑΙΩΝ ΕΞΕΡΧ.				♀♀ ΠΡΩΤΩΝ ΕΞΕΡΧ.-♀♀ ΤΕΛΕΥΤΑΙΩΝ ΕΞΕΡΧ.			
χ ²	0,478				11,790			
B.E.	1				1			
P	0,30 < P < 0,50				P < 0,001			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂	ΠΕΙΡ. ΙΙΙ 289		ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΘΕΙΣΑΙ		ΠΟΣΟΣΤΟΝ			
" ♀♀	" 400		ΝΥΜΦΑΙ		ΕΞΕΛΘΟΝΤΩΝ			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂+♀♀	ΠΕΙΡ. ΙΙΙ 689		1568		ΑΚΜΑΙΩΝ			
					43,9 %			

Παρατηρήσεις : (1) 'Εγένετο συγχώνευσις τῶν κλάσεων LoLo=7 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(2) 'Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=4, LoL-2=4 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(3) 'Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=5 καὶ LoL-2=4 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 7
Πείραμα επί των κυττών τρεφής (Κρήτης IV)

ΚΑΒΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ								
ΠΕΙΡΑΜΑ IV (20-1-70)								
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♂♂				ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♀♀			
	ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.	
L-1	0,585		0,636		0,598		0,622	
Lo	0,244	N=82	0,182	N=88	0,244	N=82	0,220	N=164
L-2	0,171		0,182		0,158		0,158	
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ANAMEN.
L-1L-1	12	14	16	18	12	15	28	32
LoL-1	12	12	12	10	14	12	27	22
LoLo	.. (1)		.. (2)		.. (3)		.. (4)	
L-1L-2	12	8	12	10	11	8	19	16
LoL-2	-		-		-		.. (4)	
L-2L-2	.. (1)		.. (2)		.. (3)		.. (4)	
ΛΟΙΠΟΙ	5	7	4	6	4	6	8	12
ΣΥΝΟΛΟΝ	41		44		41		82	
H.W.								
χ ²	2,857		1,689		2,725		3,532	
B.E.	1		1		1		1	
P	0,05 < P < 0,10		0,10 < P < 0,20		0,05 < P < 0,10		0,05 < P < 0,10	
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	♂♂ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.-♂♂ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.				♀♀ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.-♀♀ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.			
χ ²	0,397				0,077			
B.E.	1				1			
P	0,50 < P < 0,70				0,70 < P < 0,80			

Παρατηρήσεις : (1) 'Εγένετο συγχώνευσις τῶν κλάσεων LoLo=4 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
 (2) 'Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=2 καὶ L-2L-2=2 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
 (3) 'Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=3 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
 (4) 'Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=3, LoL-2=3 καὶ L-2L-2=2 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

Πείραμα επί των κυττών τροφής (Όλλανδίας Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ								
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (17-11-69)								
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♂♂				ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♀♀			
	ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.	
L-1	0,792		0,804		0,800		0,750	
Lo	0,119		0,092		0,092		0,115	
L-2	0,035		0,040		0,037		0,047	
L+1	0,054		0,064		0,071		0,088	
ΓΟΜΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.
L-1L-1	75	71	80	81	77	77	53	54
LoL-1	.. (1)		.. (2)		17	18	.. (4)	
LoLo	.. (1)		.. (2)		.. (3)		.. (4)	
L-1L-2	.. (1)		.. (2)		8	7	.. (4)	
LoL-2	.. (1)				.. (3)			
L-2L-2								
L+1L-1	.. (1)		.. (2)		13	13	.. (4)	
L+1Lo			.. (2)				.. (4)	
L+1L-2							.. (4)	
L+1L+1	.. (1)				.. (3)		.. (4)	
L-1L+1, 0, -2	29	37	41	39			38	36
L+1, 0, -2L+1, 0, -2	9	5	4	5			5	6
ΛΟΙΠΟΙ					5	5		
ΣΥΝΟΛΟΝ	113		125		120		96	
H.W.								
χ ²	5,155		0,315		0,203		0,297	
B.E.	1		1		1		1	
P	0,02 < P < 0,05		0,50 < P < 0,70		0,50 < P < 0,70		0,50 < P < 0,70	
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	♂♂ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.- ♂♂ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧ.				♀♀ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.- ♀♀ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧ.			
χ ²	0,053				1,355			
B.E.	1				1			
P	0,80 < P < 0,90				0,20 < P < 0,30			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂	περ. Ι	332	ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΘΕΙΣΑΙ		ΠΟΣΟΣΤΟΝ			
" ♀♀	"	398	ΝΥΜΦΑΙ		ΕΞΕΛΘΟΝΤΩΝ			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂+♀♀	περ. Ι	730	1292		ΑΚΜΑΙΩΝ			
					56,5 %			

- Παρατηρήσεις : (1) Έγένετο ταυτισμός των άλληλομόρφων L+1, Lo, L-2. Ούτω άντις των παρατηρηθεισών κλάσεων LoL-1=15, L-1L-2=6, L+1L-1=8 κας LoLo=5, LoL-2=2, L+1L+1=2 ἔχομεν τας L-1L+1, 0, -2 κας L+1, 0, -2L+1, 0, -2 άντιστοαχως.
- (2) Ομοαως άντις των LoL-1=17, L-1L-2=10, L+1L-1=14 κας LoLo=2, L+1Lo=2 τας L-1L+1, 0, -2 κας L+1, 0, -2L+1, 0, -2 άντιστοαχως.
- (3) Έγένετο συαχάνευσις των κλάσεων LoLo=2, LoL-2=1 κας L+1L+1=2 ελς τήν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
- (4) Έγένετο ταυτισμός των άλληλομόρφων L+1, Lo, L-2. Ούτω άντις των LoL-1=17, L-1L-2=8, L+1L-1=13 κας LoLo=2, L+1Lo=1, L+1L-2=1, L+1L+1=1 ἔχομεν τας L-1L+1, 0, -2 κας L+1, 0, -2L+1, 0, -2 άντιστοαχως.

ΠΙΝΑΞ 9
Περίγραμμα έπς τών κυτρίων τροφής ('Ολλανδίας ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ								
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (30-11-69)								
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♂♂				ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ♀♀			
	ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.		ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧΟΜ.	
L-1	0,799		0,807		0,924		0,754	
Lo	0,102		0,090		0,025		0,090	
L-2	0,054	N=224	0,043	N=234	0,019	N=158	0,066	N=166
L+1	0,045		0,060		0,032		0,090	
ΓΟΝΟΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡ. ΑΝΑΜΕΝ.
L-1L-1	72	71	78	76	68	67	49	47
LoL-1	.. (1)		.. (2)		2		.. (3)	
LoLo	.. (1)		.. (2)		1		.. (3)	
L-1L-2	.. (1)		.. (2)		3		.. (3)	
LoL-2	.. (1)		.. (2)				.. (3)	
L-2L-2	.. (1)		.. (2)				.. (3)	
L+1L-1	.. (1)		.. (2)		5		.. (3)	
L+1Lo							.. (3)	
L+1L-2							.. (3)	
L+1L+1	.. (1)		.. (2)				.. (3)	
L-1L+1,ο,-2	35	36	33	36			27	31
L+1,ο,-2L+1,ο,-2	5	5	6	5			7	5
ΣΥΝΟΛΟΝ	112		117		79		83	
H.W.								
χ ²	0,042		0,503				1,401	
B.E.	1		1				1	
P	0,80 < P < 0,90		0,30 < P < 0,50		ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΝ		0,20 < P < 0,30	
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	♂♂ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.- ♂♂ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧ.				♀♀ ΠΡΩΤΑ ΕΞΕΡΧ.- ♀♀ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΞΕΡΧ.			
χ ²	0,056				17,692			
B.E.	1				1			
P	0,80 < P < 0,90				P < 0,001			
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂	πειρ. ΙΙ 505		ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΘΕΙΣΑΙ ΝΥΜΦΑΙ		ΠΟΣΟΙΤΟΝ ΕΞΕΛΘΟΝΤΩΝ ΑΚΜΑΙΩΝ 68,3 %			
" ♀♀	" 567							
ΣΥΝΟΛΟΝ ♂♂+♀♀	πειρ. ΙΙ 1.072		1570					

- Παρατηρήσεις :
- (1) Έγένετο ταυτισμός τών άλληλομόρφων L+1,Lo,L-2. Ούτω άντι τών παρατηρηθεισών κλάσεων LoL-1=18, L-1L-2=9, L+1L-1=8 καί LoLo=2, LoL-2=1, L+1L+1=1, L-2L-2=1 έχομεν τάς L-1L+1,ο,-2 καί L+1,ο,-2L+1,ο,-2 άντιστοίχως.
 - (2) Όμοίως άντι τών LoL-1=14, L-1L-2=7, L+1L-1=12 καί LoLo=3, LoL-2=1, L-2L-2=1, L+1L+1=1 τάς L-1L+1,ο,-2 καί L+1,ο,-2L+1,ο,-2 άντιστοίχως.
 - (3) Όμοίως άντι τών LoL-1=10, L-1L-2=6, L+1L-1=11 καί LoLo=1, LoL-2=2, L-2L-2=1, L+1Lo=1, L+1L-2=1, L+1L+1=1 τάς L-1L+1,ο,-2 καί L+1,ο,-2L+1,ο,-2 άντιστοίχως

ΠΙΝΑΞ 10

Συνοπτικός πίναξ τών αποτελεσμάτων τών πειραμάτων
έπί κυτλών τροφής.

ΚΛΑΘΟΣ	Πεζράμα	'Αριθμός γόνων	Πιθανότητα έκ δοκιμασίας χ^2 δι' όμοιογένειαν πρώτων-τε- λευταίων άτδμων (συχνότητες)	Κατεδθυσος
Κρήτης	I	♂♂+♀ ♀242	0,01 < P < 0,02	+
Κρήτης	II	♂♂ 370	0,02 < P < 0,05	+
		♀ ♀ 294	0,02 < P < 0,05	+
Κρήτης	III	♂♂ 336	0,30 < P < 0,50	-
		♀ ♀ 326	P < 0,001	+
Κρήτης	IV	♂♂ 170	0,50 < P < 0,70	-
		♀ ♀ 246	0,70 < P < 0,80	-
'Ολλανδίας	I	♂♂ 476	0,80 < P < 0,90	-
		♀ ♀ 432	0,20 < P < 0,30	+
'Ολλανδίας	II	♂♂ 458	0,80 < P < 0,90	-
		♀ ♀ 324	P < 0,001	+

Τέλος είς τινας τῶν πινάκων ἀναγράφεται ὁ καταμετρηθεὶς συνολικὸς ἀριθμὸς τῶν νυμφῶν ἐντὸς τοῦ κυτίου καὶ ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς τῶν ἐξελεθόντων ἐξ αὐτῶν ἀκμαίων.

Ὁ πίναξ 10, συνοψίζων τὰ ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων δίδει τοὺς ἀριθμοὺς γόνων ἐκάστου πειράματος ὡς καὶ τὴν πιθανότητα τὰ πρῶτα καὶ τελευταῖα ἄτομα νὰ προέρχωνται ἐκ τοῦ αὐτοῦ δείγματος πληθυσμοῦ, ὅσον ἀφορᾷ τὰς συχνότητας τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP.

Ἐκ τῶν πινάκων τούτων καὶ ἰδίᾳ τοῦ τελευταίου ὑπ' ἀρ. 10, διαφαίνεται ὅτι ἐξ ἔνδεκα ἀνεξαρτήτων στατιστικῶν δοκιμασιῶν ὁμοιογενείας, δύο ἐμφανίζονται μὲ πιθανότητα μικροτέραν τοῦ 1^ο/100 νὰ προέρχωνται ἐκ τοῦ αὐτοῦ πληθυσμοῦ, τρεῖς μὲ πιθανότητα μικροτέραν τοῦ 5%, τέλος ἕξ μὲ πιθανότητα ἀνωτέραν τοῦ 5%. Ἡ πιθανότης δύο δείγματα προερχόμενα ἐκ τοῦ αὐτοῦ πληθυσμοῦ νὰ δίδουν χ^2 μὲ πιθανότητα 5% θὰ ἀνευρίσκετο εἰς μίαν ἀνά εἴκοσι, μὲ πιθανότητα δὲ 1^ο/100 εἰς μίαν ἀνά χιλιάδας. Προφανῶς πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὅτι ὄντως, εἰς τινας τοῦλάχιστον περιπτώσεις, διαφέρουν τὰ πρῶτα τῶν τελευταίων ἐξερχομένων ἀτόμων ὡς πρὸς τὸν γόνον LAP. Ἡ δευτέρα παρατήρησις εἶναι ἡ ἀφορῶσα εἰς τὴν ποιοτικὴν διαφορὰν τούτων, ἥτις ἐν τῷ πινάκι ἀναγράφεται ὡς "κατευθύνσεις". Μὲ τὸ σημεῖον + συμβολίζομεν τὴν μεγαλυτέραν συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 εἰς τὰ πρῶτα ἐξερχόμενα ἄτομα συγκριτικῶς μὲ τὰ τελευταῖα τοιαῦτα, μὲ τὸ σημεῖον - δὲ τὸ ἀντίθετον. Ἄπασαι αἱ στατιστικῶς σημαντικαὶ διαφοραὶ μὲ ὄριον ἀσφαλείας 5% ἢ 1^ο/100 εἶναι θετικῆς κατευθύνσεως. Ἐκ τῶν μὴ σημαντικῶν μίαι εἶναι θετικῆς αἱ δὲ ἕτεραι πέντε ἀρνητικῆς κατευθύνσεως.

Τοῦτο σημαίνει ὅτι κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον διαφέρουν τὰ στατιστικῶς σημαντικὰ, εἰς τὸ ἐπίπεδον 5%, ἀποτελέσματα. Ἦτοι τὰ πρῶτα ἐξερχόμενα ἔχουν συχνότητα ὑψηλοτέραν τοῦ ἀλληλομόρφου L-1. Διατὶ τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο δὲν ἀνευρίσκετο μὲ τὴν αὐτὴν σημαντικότητα καὶ φορὰν εἰς ἅπαντα τὰ πειράματα ἡμῶν ;

Ἡ πρώτη ἀπάντησις θὰ ἦτο τὸ κοινότυπον ὅτι τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ μέγεθος τοῦ δείγματος. Ἀλλὰ καὶ μίαι δευτέρα ἀπάντησις δύναται νὰ δοθῇ, ἥτις στηρίζεται εἰς τὴν βιολογικὴν παρατήρησιν : ἅπαντα τὰ τὸ πρῶτον ἐξερχόμενα ἄτομα πρέπει ἐν πολλοῖς νὰ προέρχωνται ἐξ ὧν το-

ποθετηθέντων τὸ πρῶτον εἰς τὸ κυτίον τῆς τροφῆς. Δεδομένου ὅτι ἔν γονιμοποιηθέν θῆλυ δύναται νὰ ἑναποθέσῃ πολὺ περισσότερα ὡς ἀπὸ ἕνα καθ' ἡμέραν, τὸ ὅλον δεῦγμα πρέπει νὰ εἶναι πολὺ μικρότερον ἀπὸ τὸ ἐμφανιζόμενον εἰς ἀπολύτους ἀριθμούς γόνων. Ἡ δευτέρα αὕτη μεταβλητὴ, ἥτοι ὁ χρόνος ἑναποθέσεως τοῦ ῥοῦ, δύναται νὰ ἐπισκιάσῃ τὸ φαινόμενον τῆς διαφορικῆς ἐξόδου ἀκμαίων διαφορῶν γονοτύπων, πολλῶ μᾶλλον καθ' ὅσον εἶς τινὰς περιπτώσεις εἶναι πιθανόν ὀλίγα θήλεα νὰ ἑναποθέτουν ῥὰ ἑνωρὶς ἐπὶ τοῦ κυτίου καὶ τὰ ἐν λόγῳ θήλεα νὰ μὴν ἐμφανίζουσαν κατανομήν ἀλληλομόρφων εἰς τοὺς γονοτύπους αὐτῶν (ἢ καὶ τῶν ἀρρένων μεθ' ὧν συνεζεύχθησαν) ὡς ἡ συνολικὴ τοῦ πληθυσμοῦ ἀκριβῶς λόγῳ τοῦ μικροῦ ἀριθμοῦ αὐτῶν.

Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἡ παρατήρησις ὅτι ἔχομεν στατιστικῶς σημαντικὰ ἀποτελέσματα μόνον πρὸς μίαν τῶν δύο κατευθύνσεων, ἐνῶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν μὴ σημαντικῶν ἀποτελεσμάτων περιέχονται ἅπαντα τὰ πειράματα τῆς ἀντιθέτου κατευθύνσεως, ὡθεὺ προφανῶς εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὑπάρχει συσχέτισις μεταξύ γονοτύπου διὰ τὸν γόνον IAP καὶ χρόνου ἀναπτύξεως.

Ἐπὶ πλέον τὰ δείγματα θηλέων δεικνύουν μεγαλυτέραν τάσιν νὰ δίδουν σημαντικὰ στατιστικῶς ἀποτελέσματα. Τοῦτο ἴσως ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι τὰ θήλεα παρουσιάζουν καὶ μεγαλυτέραν δραστηριότητα (ἄρα καὶ συγκέντρωσιν ἐνζύμου). Πιθανῶς τοῦτο συνδέεται καὶ μὲ τὸ γεγονός ὅτι τὰ θήλεα εἶναι βαρύτερα τῶν ἀρρένων (3 θήλεα ἀντιστοιχοῦν πρὸς 5 ἄρρενα ὡς πρὸς τὸ βᾶρος τῶν ἀκμαίων). Δύναται λοιπὸν νὰ ὑποθεθῇ ὅτι τὰ θήλεα παρουσιάζουν μεγαλυτέρας μεταβολικὰς ἀνάγκας τῶν ἀρρένων ὡς πρὸς τὴν ἀποικοδόμησιν τῶν πρωτεϊνῶν κατὰ τὸ στάδιον τῆς νυμφικῆς ἱστολύσεως.

Διὰ τὴν πληρεστέραν μελέτην τοῦ φαινομένου τῆς συσχέτισεως γονοτύπων διὰ τὸν γόνον IAP καὶ χρονικῆς διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου, κατεστρώθη καὶ ἕτερον εἶδος πειραμάτων, εἰς τὰ ὅποια ἀποφεύγεται ἡ ἐπισκίασις τοῦ φαινομένου ἐκ τοῦ χρόνου τῆς διαφορικῆς ἑναποθέσεως τῶν ῥῶν. Τὰ ἐν λόγῳ πειράματα ἀναφέρονται εἰς τὴν παράγραφον B4 τοῦ τρίτου μέρους.

3. Πειράματα κλωβών Α-Β

Αί προηγούμεναι παρατηρήσεις, ήτοι ή αύξησις τής συχνότητος του άλληλομόρφου L-1 παρατηρηθεῖσα εἰς τέσσαρας τῶν κλωβῶν, τά ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων ἐπὶ τῶν κυττῶν τροφῆς, ἀναφερθέντα εἰς τήν προηγούμενην παράγραφον, ὡς καί τό γεγονός ὅτι ὑπάρχουν ἀκμαῖα ἄτομα ἐξερχόμενα ἐκ τῶν κυττῶν τροφῆς μετὰ τήν 35ην ἡμέραν, δηλαδή μετὰ τήν ἀπομάκρυνσιν αὐτῶν ἐκ τοῦ κλωβοῦ, μᾶς ὠδήγησαν εἰς τό σχεδιασμόν τοῦ πειράματος τούτου.

Ἐγεννήθη δηλαδή τό ἐρώτημα, κατά πόσον θά διέφερεν, ὡς πρὸς τήν συχνότητα τοῦ άλληλομόρφου L-1, κλωβός ἀποτελούμενος ἐξ ἀτόμων προερχομένων ἐκ κυττῶν τροφῆς, ἀπομακρυνομένων ὡς ἀχρήστων ἐκ τινος κλωβοῦ. Διὰ νά καταστῇ ἀκόμη περισσότερον ἐνδιαφέρουσα ή διαφορά αὕτη ἀπεφασίσθη ὅπως εἰς τούς νέους σχηματιζομένους κλωβούς (ἐφεξῆς ὀνομαζομένους κλωβούς Β), περιληφθοῦν καί ἄτομα ἐξερχόμενα κατά τήν τελευταίαν ἡμέραν τής παραμονῆς τοῦ κυττῶν τροφῆς ἐντός τοῦ παλαιοῦ κλωβοῦ (ἐφεξῆς ὀνομαζομένους κλωβούς Α). Τοῦτο ἐγένετο διὰ τής ἀπομακρύνσεως ἐκάστου κυττῶν τροφῆς ἐκ τοῦ κλωβοῦ Α κατά τήν 34ην ἡμέραν ἀπό τής τοποθετήσεως αὐτοῦ.

Μετὰ τήν συμπλήρωσιν τοῦ κλωβοῦ Β διὰ κυττῶν τροφῆς, ἡλεκτροφορεῖτο δεῦγμα ἀκμαίων ἀτόμων τοῦ κλωβοῦ Β καί ἀντίστοιχον τοῦ κλωβοῦ Α. Τά ἀποτελέσματα τῶν δύο τούτων δειγμάτων συνεκρίνοντο. Θά ἔπρεπε νά σημειωθῇ ὅτι ή τοποθέτησις κυττῶν τροφῆς, συνήθως λαμβάνει χώραν μέ ρυθμόν τριῶν νέων κυττῶν ἀνά ἑβδομάδα, τοποθετουμένων εἰς ἀνάλογα χρονικά διαστήματα καί ἀντιναθιστώντων τά παλαιότερα κυττῶν τροφῆς, τά ὅποια ἀπεμακρύνονται τούτου. Τοῦτο δίδει μίαν πλήρη ἀνανέωσιν τῶν κυττῶν τροφῆς τοῦ κλωβοῦ ἀνά πέντε ἑβδομάδας ὑπό συνήθεις συνθήκας. Εἰς τό ἐν λόγῳ πείραμα ή ἀνανέωσις αὕτη ἐλάμβανεν χώραν μέ ταχύτερον ρυθμόν.

Ἄνεμένετο νά εὑρεθῇ ὅτι τά ταχύτερον ἐξερχόμενα ἄτομα θά εἶχον ὑψηλοτέραν συχνότητα τοῦ άλληλομόρφου L-1 τῶν βραδύτερον ἐξερχομένων. Ὡς ἐκ τούτου οἱ κλωβοί Α θά ἐπαρουσίαζον ὑψηλοτέραν συχνότητα τοῦ άλληλομόρφου L-1 τῶν ἀντιστοίχων κλωβῶν Β.

Οἱ πίνακες 11 καί 12 παρουσιάζουν τά ἀναλυτικά ἀποτελέσματα δύο

τοιούτων πειραμάτων είς τόν κλωβόν Κεφαλληνίας, οί πίνακες 13 καί 14 δύο πειραμάτων είς τόν κλωβόν Πόρου, ό πίναξ 15 ένός πειράματος είς τόν κλωβόν Όλλανδίας, οί πίνακες 16 καί 17 δύο πειραμάτων είς τόν κλωβόν Κρήτης καί τέλος ό πίναξ 18 ένός πειράματος είς τόν κλωβόν Πάρνηθος 1965.

Είς έκαστον τών πινακίων τούτων αναγράφονται αί παρατηρηθεΐσαι συχνότητες τών άλληλομόρφων τοϋ γόνου IAP είς τόν κλωβόν Α καί τόν αντίστοιχον κλωβόν Β. Έπίσης αναφέρεται ό αριθμός τών μελετηθέντων γόνων είς έκάστην περίπτωση (N). Έν συνεχεία οί αριθμοί τών άτόμων ένός έκάστου γονοτύπου, έκάστου δείγματος. Είς τήν κλάσιν μέ τήν όνομασίαν "ΑΟΙΠΟΙ" συγχωνεύονται ώρισμένοι γονοτυποί δι'οϋς παρατηρήθη μικρός αριθμός άτόμων. Τέλος αναφέρεται ό θεωρητικός αναμενόμενος αριθμός τών διαφόρων γονοτύπων είς παμμειξίαν καί αναγράφονται τά άποτελέσματα τών άκολούθων στατιστικών δοκιμασιών :

- α) δοκιμασία χ^2 διά άπόκλισιν έκ τής παμμειξίας τών διαφόρων γονοτύπων καί
- β) δοκιμασία χ^2 διά τόν έλεγχον τής όμοιογενείας μεταξύ τών άτόμων τών προερχομένων έκ τοϋ κλωβοϋ Α καί τοϋ αντίστοιχου κλωβοϋ Β ώς πρός τάς συχνότητας τών άλληλομόρφων τοϋ γόνου IAP. Είς τήν έν λόγφ δοκιμασίαν έθεωρεΐτο ώς μία τάξις ή τοϋ άλληλομόρφου L-1 καί ώς έτέρα ή τοϋ συνόλου τών λοιπών.

Τά άποτελέσματα τών πινακίων 11 έως 18 συνοψίζονται είς τόν πίνακα 19. Είς τοϋτον φαίνεται ότι είς όλίγας περιπτώσεις ή άπόκλισιν έκ τής παμμειξίας όφείλεται πάντοτε είς δείγματα τοϋ κλωβοϋ Β (δύο έξ όκτώ περιπτώσεων). Έπίσης μόνον δύο τών πειραμάτων τούτων είναι στατιστικώς σημαντικά, ήτοι άποδεικνύονται άνομοιογενή τό έν μέ κριτήριο πιθανότητας 5%, τό έτερον μέ κριτήριο πιθανότητας 1%. Καί τά δύο δεικνύουν άπόκλισιν κατά τήν αναμενομένην κατεύθυνσιν (κατεύθυνσις +). Έν τών μή σημαντικών στατιστικώς άποτελεσμάτων μέ κριτήριο πιθανότητας 5%, ήτοι μή άνομοιογενών, πέντε δεικνύουν τήν θετικήν κατεύθυνσιν καί έν τήν άρνητικήν.

"Ητοι έκ τοϋ συνόλου όκτώ πειραμάτων έπτά, έν οίς δύο στατιστικώς σημαντικά μέ κριτήριο 5%, είναι θετικής κατευθύνσεως καί έν άρ-

ΠΙΝΑΞ 11

Πείραμα κλωβών Α-Β (Κεφαλληνίας Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (15-1-70)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		χ^2 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,512	N=206	0,496	=226	χ^2 5,401 B.E. 1 P 0,02 < P < 0,05
Lo	0,209		0,319		
L-2	0,179		0,185		
ΤΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	41	39	29	28	
LoL-1	19	26	29	36	
LoLo	.. (1)		18	11	
L-1L-2	25	23	25	21	
LoL-2	8	8	.. (2)		
L-2L-2	.. (1)		.. (2)		
ΛΟΙΠΟΙ	10	7	12	17	
ΣΥΝΟΛΟΝ	103		113		
H.W.					
χ^2	3,448		8,085		
B.E.	2		2		
P	0,10 < P < 0,20		0,01 < P < 0,02		

- Παρατηρήσεις : (1) Έγένετο συγχώνευσις τών κλάσεων LoLo=8 καὶ L-2L-2=2 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
 (2) Ὁμοίως τών κλάσεων LoL-2=7 καὶ L-2L-2=5 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ

ΠΙΝΑΞ 12

Πείραμα κλωβών Α-Β (Κεφαλληνίας ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (22-7-71)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		χ^2 ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,443	N=232	0,422	N=256	χ^2 0,301 B.E. 1 P 0,50 < P < 0,70
Lo	0,401		0,402		
L-2	0,151		0,176		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	26	23	29	23	
LoL-1	36	42	31	43	
LoLo	21	19	28	21	
L-1L-2	15	16	19	19	
LoL-2	.. (1)		..(2)		
L-2L-2	.. (1)		..(2)		
ΛΟΙΠΟΙ	17	16	21	22	
ΣΥΝΟΛΟΝ	116		128		
H.W.					
χ^2	1,522		7,292		
B.E.	2		2		
P	0,30 < P < 0,50		0,02 < P < 0,05		

Παρατηρήσεις : (1) 'Εγένετο συγχώνευσις τῶν κλάσεων LoL-2=15 καὶ L-2L-2 = 2 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(2) 'Ομοίως τῶν κλάσεων LoL-2=16 καὶ L-2L-2=5 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 13
Πείραμα κλωβών Α-Β (Πόρου Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (19-11-70)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1 Lo	0,379 0,621	N=224	0,391 0,609	N=230	Χ ² 0,037 B.E. 1 P 0,80 < P < 0,90
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΩ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΩ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	14	16	20	18	
LoL-1	57	53	50	54	
LoLo	41	43	45	43	
ΣΥΝΟΛΟΝ	112		115		
H.W.					
Χ ²	0,645		0,611		
B.E.	1		1		
P	0,30 < P < 0,50		0,30 < P < 0,50		

ΠΙΝΑΞ 14
Πείραμα κλωβών Α-Β(Πόρου ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (17-7-71)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1 Lo	0,350 0,650	N=234	0,311 0,689	N=238	Χ ² 0,957 B.E. 1 P 0,30 < P < 0,50
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΩ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΩ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	12	14	10	11	
LoL-1	58	53	54	51	
LoLo	47	50	55	57	
ΣΥΝΟΛΟΝ	117		119		
H.W.					
Χ ²	0,938		0,337		
B.E.	1		1		
P	0,30 < P < 0,50		0,50 < P < 0,70		

ΠΙΝΑΞ 15
Πείραμα κλωβών Α-Β (Όλλανδίας Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (22-7-71)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,788	N=236	0,756	N=160	Χ ² 0,542 B.E. 1 P 0,30 < P < 0,50
Lo	0,051		0,119		
L-2	0,038		0,056		
L+1	0,123		0,069		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	76	73	46	46	
LoL-1	6	9	13	14	
LoLo	.. (1)		.. (2)		
L-1L-2	8	7	8	7	
LoL-2	-		.. (2)		
L+1L-1	20	23	8	8	
L+1L+1	.. (1)		.. (2)		
L+1Lo	.. (1)		.. (2)		
L+1L-2	.. (1)		-		
ΛΟΙΠΟΙ	8	6	5	5	
ΣΥΝΟΛΟΝ	118		80		
H.W.					
Χ ²	2,324		0,214		
B.E.	1		1		
P	0,10 < P < 0,20		0,50 < P < 0,70		

Παρατηρήσεις : (1) Έγένετο συγχώνευσις τῶν κλάσεων LoLo=2, L+1L+1=3, L+1Lo=2 καὶ L+1L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(2) Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=2, LoL-2=1, L+1L+1=1 καὶ L+1Lo=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 16

Πείραμα κλωβών Α-Β (Κρήτης Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (29-11-70)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,672	N=250	0,628	N=226	Χ ² 0,926 B.E. 1 P 0,30 < P < 0,50
Lo	0,212		0,248		
L-2	0,115		0,124		
ΓΟΝΔΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	59	57	45	45	
LoL-1	31	35	29	35	
LoLo	.. (1)		11	7	
L-1L-2	19	19	23	13	
LoL-2	8	6	5	3	
L-2L-2	.. (1)		-	-	
ΛΟΙΠΟΙ	8	8	-	-	
ΣΥΝΟΛΟΝ	125		113		
H.W.					
Χ ²	1,194		5,850		
B.E.	2		2		
P	0,50 < P < 0,70		0,05 < P < 0,10		

Παρατήρησης : (1) *Εγένετο συγχώνευσις τών κλάσεων LoLo=7 καὶ L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

Πείραμα κλωβών Α-Β (Κρήτης ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (17-7-71)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,694	N=232	0,681	N=232	Χ ² 0,362 B.E. 1 P 0,50 < P < 0,70
Lo	0,151		0,155		
L-2	0,155		0,164		
ΓΩΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
L-1L-1	56	56	54	54	(1) Έγένετο συγ- χώνευσις τῶν κλω- σεων LoLo = 2 , LoL-2=6, L-2L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ. (2) Ὁμοίως τῶν κλάσεων LoLo=3 , LoL-2 = 6 καὶ L-2L-2 = 3 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙ- ΠΟΙ.
LoL-1	23	24	24	24	
LoLo	..(1)		..(2)		
L-1L-2	26	25	26	26	
LoL-2	..(1)		..(2)		
L-2L-2	..(1)		..(2)		
ΛΟΙΠΟΙ	11	11	12	12	
ΣΥΝΟΛΟΝ	116		116		
H.W.					
Χ ²	0,082		0,000		
B.E.	1		1		
P	0,70 < P < 0,80		P=1,00		

Πείραμα κλωβών Α-Β (Πάρνηθος 1965 Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1965					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (4-12-70)					
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΚΛΩΒΟΣ Α		ΚΛΩΒΟΣ Β		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ Α-Β
	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,904	N=302	0,828	N=290	Χ ² 7,072 B.E. 1 P 0,001 < P < 0,01
Lo	0,096		0,172		
ΓΩΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	123	124	97	100	
LoL-1	27	26	46	41	
LoLo	1	1	2	4	
ΣΥΝΟΛΟΝ	151		145		
H.W.	Χ ² ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΝ		Χ ² ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΝ		

ΠΙΝΑΚ 19
 Συνοπτικός πίναξ των περιγραμμάτων έπερ των κλωβών Α-Β.

ΚΛΩΒΟΣ	ΠΕΙΡΑΜΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΩΝΩΝ		H.W.		Χ ² ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΙΑΣ Α-Β	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΙΣ
			A	B	A	B		
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	I	15-1-71	206	226	0,10 < P < 0,20	0,01 < P < 0,02	0,02 < P < 0,05	+
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	II	22-7-71	232	256	0,30 < P < 0,50	0,02 < P < 0,05	0,50 < P < 0,70	+
ΠΟΡΟΥ	I	19-11-70	224	230	0,30 < P < 0,50	0,30 < P < 0,50	0,80 < P < 0,90	-
ΠΟΡΟΥ	II	17-7-71	234	238	0,30 < P < 0,50	0,50 < P < 0,70	0,30 < P < 0,50	+
ΘΑΛΛΑΔΙΑΣ	I	22-7-71	236	160	0,10 < P < 0,20	0,50 < P < 0,70	0,30 < P < 0,50	+
ΚΡΗΤΗΣ	I	29-11-70	250	226	0,50 < P < 0,70	0,05 < P < 0,10	0,30 < P < 0,50	+
ΚΡΗΤΗΣ	II	17-7-71	232	232	0,70 < P < 0,80	P = 1,00	0,50 < P < 0,70	+
ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1965	I	4-12-70	302	290	ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΝ	ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΝ	0,001 < P < 0,01	+

νητικής. Μέ μη παραμετρικήν ανάλυσιν, ή πιθανότης νά ληφθοῦν τοιοῦ - του εἴδους ἀποτελέσματα ή καί περισσότερο ἀποκλίνοντα κατανομής κατευθύνσεως, ἐάν ἐκάστη πιθανότης θετικής ή ἀρνητικής κατευθύνσεως εἶναι ή αὐτή (0,50), ἰσοῦται μέ 0,062 ἐάν δέν ἐνδιαφερόμεθα διά τήν φοράν τῆς κατευθύνσεως καί 0.031 ἐάν ἐνδιαφερόμεθα ή φορά νά εἶναι τῆς ἀναμενομένης κατευθύνσεως.

Ἐν συμπεράσματι δύναται νά λεχθῆ ὅτι τό σύνολον τῶν πειραμάτων κλωβῶν A-B ἐνισχύει τήν ἄποψιν ὅτι τά πρῶτον ἐξερχόμενα ἄτομα ἐμφανίζουν μεγαλύτερα συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου L-1, ὡς τοῦτο ἀνεμένετο καί ἐν τῶν πειραμάτων κυτίων τροφῆς.

4. Πειράματα κλασματώσεως.

Ὡς διεξοδικῶς ἀνεφέρθη εἰς τήν παράγραφον 1 τοῦ παρόντος κεφαλαίου τό φαινόμενον τῆς διαφορικής ἐξόδου ἀκμαίων διαφόρων γονοτύπων, δύναται νά ἐπισκιαζῆται ἐν τοῦ χρόνου τῆς ἐναποθέσεως τῶν ψῶν.

Ἐγεννήθη λοιπόν τό ἐρώτημα, πῶς θά ἡδυνάμεθα νά μελετήσωμεν τήν σχέσιν γονοτύπου διά τόν γόνον LAP καί χρονικῆς διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου χωρίς νά ἐπισκιαζῆται ἐν τοῦ γεγονότος τῆς διαφορικής ἐναποθέσεως τῶν ψῶν. Ἐάν τοῦτο ἐπετυγχάνετο τότε θά ἡδυνάμεθα νά ἐχωμεν μίαν πληρεστέραν καί πλέον ἀκριβῆ μελέτην τοῦ φαινομένου τῆς συσχετίσεως γονοτύπων, διά τοῦ γόνου LAP καί χρονικῆς διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου.

Ἡ βιολογική παρατήρησις ὅτι αἱ σχαδόνες νυμφοῦνται ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῆς τροφῆς, ἐνός ἐκάστου κυτίου, ἀπετέλεσε καί τήν ἀφετηρίαν τῆς καταστρώσεως τῶν πειραμάτων τῆς παρούσης παραγράφου. Ἡ παρατήρησις αὕτη μᾶς ὠδήγησεν εἰς τό συμπέρασμα ὅτι ἐάν συνελέγοντο νύμφαι ἐμφανισθεῖσαι ἐντός μικροῦ χρονικοῦ διαστήματος (μίας ἡμέρας) αὗται θά εἶχον τόν αὐτόν χρόνον ἐνάρξεως τοῦ σταδίου τῆς νύμφης. Ἐν συνεχείᾳ θά ἡδυνάμεθα νά μελετήσωμεν τά εἰς διάφορον χρόνον ἐξερχόμενα ἀκμαῖα (ἀναλόγως τῆς χρονικῆς διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου αὐτῶν), ὡς πρός τόν γονότυπον διά τόν γόνον LAP καί οὕτω νά εὐρωμεν τήν ὑφισταμένην σχέσιν μεταξύ τῶν γονοτύπων καί τῆς χρονικῆς διαρκείας τοῦ σταδίου τῆς νύμφης αὐτῶν. Ποιουτοτρόπως ἀποφεύγεται ή ἐπισκίασις τοῦ φαινομένου τῆς διαφορικής ἐναποθέσεως τῶν ψῶν.

Πρός τοῦτο, ἐτίθετο κυτίον τροφῆς ἐντός τοῦ κλωβοῦ (ἐκτός τῶν εἰς αὐτόν εὐρισκομένων κυτίων) καί ὅταν πλέον ἔπαυεν ἢ ἐν αὐτῷ ἐναποθέσεις ψῶν (μετά πάροδον περίπου ἕξ ἡμερῶν) τοῦτο ἐξήρχετο τοῦ κλωβοῦ.

Ὅταν αἱ πρῶται νύμφαι ἐνεφανίζοντο ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς τροφῆς, αὗται συνελέγοντο καί ἐναπετίθεντο ἐντός σωλήνος ἀναγράφοντος τὴν ἡμερομηνίαν συλλογῆς τῶν νυμφῶν. Ἡ ὡς ἄνω ἐργασία ἐπανελαμβάνετο καθημερινῶς τὴν αὐτὴν πάντοτε ὥραν. Οὕτω ἐπετυγχάνετο ἡ ἀπόκτησις ἐντός ἐκάστου σωλήνος νυμφῶν ἐχουσῶν τὸν αὐτόν χρόνον ἐνάρξεως τοῦ νυμφικοῦ σταδίου.

Παρατηρήθη ὅτι ἡ ἐμφάνισις τῶν νυμφῶν, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς τροφῆς τοῦ κυτίου, ἐκλιμακοῦτο ἐντός χρονικοῦ διαστήματος δέκα πέντε ἕως εἴκοσι ἡμερῶν, ἐνῶ ἡ χρονικὴ διάρκεια ἐναποθέσεως τῶν ψῶν, ἐπὶ τοῦ κυτίου τροφῆς ἐντός τοῦ κλωβοῦ, ἦτο περίπου ἕξ ἡμερῶν. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἐκτός τοῦ παράγοντος τῆς διαφορικῆς ἐναποθέσεως τῶν ψῶν καί ἕτεροι παράγοντες (π.χ. μεγάλος ἀριθμὸς σχαδόνων ἀνά μονάδα ὄγκου τροφῆς) ἐπέδρων ἴσως ἐπὶ τοῦ φαινομένου τῆς διαφορικῆς ἐξόδου τῶν ἀκμαίων.

Ἐξ ἐκάστου ἐν συνεχείᾳ σωλήνος (περιέχοντος νύμφας μὲ τὸν αὐτόν χρόνον ἐνάρξεως τοῦ νυμφικοῦ σταδίου) συνελέγοντο ἀκμαῖα καθ' ἐκάστην ἡμέραν, κατεχωρεῖτο δὲ τὸ διάστημα χρόνου νυμφικοῦ σταδίου ἀπὸ ἐνάρξεως μέχρι πέρατος (ἐξόδου ἀκμαίων) αὐτοῦ δι' ἕκαστον ἄτομον καί ἐπηκολούθη ὁ προσδιορισμὸς τοῦ γονοτύπου αὐτοῦ δι' ἠλεκτροφορήσεως διὰ τὸν γόνον LAP. Ἡ συλλογὴ τῶν ἐξερχομένων ἀκμαίων ἐλάμβανε χώραν καθ' ἐκάστην, τὴν αὐτὴν πάντοτε ὥραν. Ἡ ἔξοδος τῶν ἀκμαίων ἐκλιμακοῦτο συνήθως εἰς τρεῖς ἡμέρας καί σπανιώτερον εἰς τέσσερας ἢ πέντε ἡμέρας.

Ἡ καταχώρισις τῶν ἀποτελεσμάτων ἐγένετο ὡς ἑξῆς : Ἀκμαῖα τοῦ αὐτοῦ νυμφικοῦ σταδίου συνεγκεντροῦντο εἰς μίαν κατηγορίαν (κατηγορία μιᾶς, δύο, τριῶν καί τεσσάρων ἡμερῶν) καί ἀνεγράφοντο οἱ ἀριθμοὶ ἀτόμων ἐνδὲς ἐκάστου γονοτύπου. Ἡ χρονικὴ διάρκεια τοῦ νυμφικοῦ σταδίου καταχωρεῖται ὡς ἑξῆς : Ἡ κατηγορία μιᾶς ἡμέρας εἶναι κατὰ μίαν ἡμέραν μικροτέρα τῆς τῶν δύο ἡμερῶν, κατὰ δύο τῆς τῶν τριῶν καί κατὰ τρεῖς τῆς τῶν τεσσάρων ἡμερῶν. Ὁ ἀπόλυτος χρόνος διαρκείας τοῦ νυμ-

φικου σταδίου ανευρίσκεται εάν ή κατηγορία μιᾶς ήμέρας θεωρηθῆ ὡς 9 ήμερῶν. Ὁ τρόπος αὐτός προσδιορισμοῦ τῆς χρονικῆς διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου ἐνθυμίζει κατά πολύ τήν διαδικασίαν χημικῶν κλασματώσεων δι' αὐτό καί ὠνομάσθησαν τά ἐν λόγῳ πειράματα "κλασματώσεως". Ἐν τῇ οὐσίᾳ πρόκειται περί βελτιωμένων πειραμάτων τύπου "κυτρίων τροφῆς".

Τά ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων ἀναφέρονται εἰς τοὺς πίνακας 20 ἕως 32. Εἰς τοὺς πίνακας 20 καί 21 παρουσιάζονται τά ἀποτελέσματα δύο τοιούτων πειραμάτων εἰς τόν κλωβόν Κεφαλληνίας, εἰς τοὺς πίνακας 22 καί 23 δύο πειραμάτων εἰς τόν κλωβόν Ὀλλανδίας, εἰς τοὺς πίνακας 24 καί 25 δύο πειραμάτων εἰς τόν κλωβόν Πάρνηθος 1963, εἰς τοὺς πίνακας 26, 27 καί 28 τριῶν πειραμάτων εἰς τόν κλωβόν Κρήτης, εἰς τόν πίνακα 29 ἑνὸς πειράματος εἰς τόν κλωβόν Πάρνηθος 1965 καί τέλος εἰς τοὺς πίνακας 30 καί 31 δύο πειραμάτων εἰς τόν κλωβόν Πόρου. Εἰς ἕκαστον τῶν πινάκων τούτων ἀναφέρονται οἱ παρατηρηθέντες γονότυποι τῶν ἀτόμων τῆς κατηγορίας χρονικῆς διαρκείας νυμφώσεως "μιᾶς, δύο, τριῶν καί τεσσάρων ήμερῶν" ἤτοι τῶν ἐχόντων 9, 10, 11 καί 12 ήμέρας διάρκειαν νυμφικοῦ σταδίου. Ἐπίσης ἀναγράφονται αἱ παρατηρηθεῖσαι συχνότητες, τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP, εἰς μίαν ἐκάστην τῶν κατηγοριῶν τούτων. Ἐν συνεχείᾳ ἀναγράφεται τό σύνολον τῶν ἀτόμων ἐκάστης κατηγορίας καί τέλος ἀναγράφονται τά ἀποτελέσματα τῆς δοκιμασίας X^2 διὰ τόν ἔλεγχον τῆς ὁμοιογενείας, ὡς πρός τήν συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου L-1, μεταξύ τῶν ἀτόμων τῆς πρώτης ήμέρας καί τῶν λοιπῶν ήμερῶν (λαμβάνομένων ὁμοῦ). Εἰς τήν ἐν λόγῳ δοκιμασίαν ἐθεωρεῖτο ὡς μία τάξις ή τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 καί ὡς ἕτερα ή τοῦ συνόλου τῶν λοιπῶν.

Τά ἀποτελέσματα τῶν πινάκων 20 ἕως 31 συνοψίζονται εἰς τόν πίνακα 32. Εἰς τοῦτον φαίνεται ὅτι ἐννέα ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων εἶναι στατιστικῶς σημαντικά, δηλαδή ἀποδεικνύονται ἀνομοιογενῆ, ἔν μὲ κριτήριον πιθανότητος $1^0/00$, πέντε μὲ κριτήριον πιθανότητος 1% καί τρία μὲ κριτήριον πιθανότητος 5%. Ἀπαντα δεικνύουν ἀπόκλισιν κατά τήν ἀναμενομένην κατεύθυνσιν (κατεύθυνσις +). Ἐκ τῶν μὴ στατιστικῶς σημαντικῶν ἀποτελεσμάτων (κριτήριον πιθανότητος 5%), δύο δεικνύουν τήν θετικὴν κατεύθυνσιν καί ἓν τήν ἀρνητικὴν. Ἦτοι ἐκ τοῦ συνόλου

ΠΙΝΑΞ 20

Περίγραμμα "κλασματώσεως" (Κεφαλληνίας Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ										
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (27-11-70)										
	Γ Ο Ν Ο Τ Υ Π Ο Ι						ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2		L-1	Lo	L-2
1	12	18	20	8	6	1	65	0,492	0,385	0,123
2	7	22	15	9	14	-	67	0,493	0,336	0,171
3	3	5	8	3	1	-	20	0,550	0,350	0,100
4	1	-	-	-	-	1	2	-	(0,500)	(0,500)
ΣΥΝΟΛΟΝ	23	45	43	20	21	2	154			
χ^2 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)										
χ^2	0,000									
B.E.	1									
P	P=1,00									

ΠΙΝΑΞ 21

Περίγραμμα "κλασματώσεως" (Κεφαλληνίας ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ										
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (15-11-71)										
	Γ Ο Ν Ο Τ Υ Π Ο Ι						ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2		L-1	Lo	L-2
1	14	28	27	6	11	1	87	0,535	0,356	0,109
2	24	45	24	12	28	9	142	0,426	0,370	0,204
3	5	11	6	8	5	1	36	0,389	0,403	0,208
4	2	3	-	-	-	-	5	(0,300)	(0,700)	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	45	87	57	26	44	11	270			
χ^2 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)										
χ^2	6,705									
B.E.	1									
P	0,001 < P < 0,01									

Περίγραμμα "κλασματοποιήσεως" ('Οργανώσεως I)

ΚΑΘΒΟΣ ΔΑΜΑΝΙΑΣ															
ΠΕΙΡΑΜΑ I (10-7-71)															
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ										ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΝΑΛΟΜΟΡΦΩΣΩΝ			
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2	L-1L-1	L+1L+1	L+1Lo	L+1L-2		L-1	Lo	L-2	L+1
1	3	36	169	3	17	-	22	8	2	-	260	0,795	0,091	0,038	0,076
2	7	70	158	3	19	2	27	3	3	2	294	0,735	0,152	0,048	0,065
3	2	13	35	-	5	1	11	1	1	1	70	0,707	0,129	0,057	0,107
4	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-	4	(0,625)	(0,125)	(0,125)	(0,125)
ΣΥΝΟΛΟΝ	12	119	364	6	42	3	60	12	7	3	628				
Χ ² ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΙΑΣ (Πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)															
Χ ²	7,109														
B.E.	1														
P	0,001 < P < 0,01														

ΠΙΝΑΚ 23

Περίγραμμα "κλασματοποιήσεως" ('Οργανώσεως II)

ΚΑΘΒΟΣ ΔΑΜΑΝΙΑΣ															
ΠΕΙΡΑΜΑ II (20-10-71)															
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ										ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΝΑΛΟΜΟΡΦΩΣΩΝ			
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2	L+1L-1	L+1Lo	L+1L-2	L-1		Lo	L-2	L+1	
1	1	9	51	1	5	-	6	1	-	1	75	0,813	0,090	0,047	0,060
2	5	35	99	3	13	1	18	6	3	1	184	0,717	0,139	0,052	0,092
3	1	7	9	-	2	-	5	1	-	-	25	0,640	0,180	0,040	0,140
ΣΥΝΟΛΟΝ	7	51	159	4	20	1	29	8	3	2	284				
Χ ² ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΙΑΣ (Πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)															
Χ ²	6,685														
B.E.	1														
P	0,001 < P < 0,01														

ΠΙΝΑΞ 24
Πείραμα "κλασματώσεως" (Πάρνηθος 1963 I)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1963								
ΠΕΙΡΑΜΑ I (15-11-71)								
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ			ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ			
	LoLo	LoL-1	L-1L-1		L-1	Lo	L-2	L+1
1	-	18	48	66	0,864	0,136	-	-
2	4	40	74	118	0,797	0,203	-	-
3	-	2	4	6	(0,833)	(0,167)	-	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	4	60	126	190				
χ^2 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)								
χ^2	2,828							
B.E.	1							
P	0,05 < P < 0,10							

ΠΙΝΑΞ 25
Πείραμα "κλασματώσεως" (Πάρνηθος 1963 II)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1963									
ΠΕΙΡΑΜΑ II (15-11-71)									
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ				ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ			
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	L+1L-1		L-1	Lo	L-2	L+1
1	1	20	70	-	91	0,879	0,121	-	-
2	7	51	88	-	146	0,777	0,223	-	-
3	2	9	10	1	22	0,682	0,295	-	0,000
ΣΥΝΟΛΟΝ	10	80	168	1	259				
χ^2 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)									
χ^2	9,165								
B.E.	1								
P	0,001 < P < 0,01								

ΠΙΝΑΞ 26
Πείραμα "κλασματούσεως" (Κρήτης Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ										
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (27-11-70)										
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ						ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2		L-1	Lo	L-2
1	3	19	37	3	11	-	73	0,712	0,192	0,096
2	9	32	44	11	23	2	121	0,591	0,252	0,157
3	8	17	37	5	20	-	87	0,638	0,218	0,144
4	1	5	3	1	1	-	11	(0,545)	(0,364)	(0,091)
5	-	-	1	-	-	-	1	(1,00)	-	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	21	73	122	20	55	2	293			
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι λοιπών)										
χ ²	4,76									
Β.Ε.	1									
P	0,02 < P < 0,05									

ΠΙΝΑΞ 27
Πείραμα "κλασματούσεως" (Κρήτης ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ										
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (2-1-71)										
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ						ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2		L-1	Lo	L-1
1	7	35	65	5	22	2	136	0,688	0,198	0,114
2	16	57	80	14	29	4	200	0,615	0,257	0,128
3	3	1	2	-	2	-	8	(0,437)	(0,438)	(0,125)
4	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	27	93	147	19	53	6	345			
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι λοιπών)										
χ ²	5,145									
Β.Ε.	1									
P	0,02 < P < 0,05									

Πείραμα "κλασματώσεως" (Κρήτης ΙΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ										
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ (10-7-71)										
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ						ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	LoL-2	L-1L-2	L-2L-2		L-1	Lo	L-2
1	3	49	146	9	63	8	278	0,727	0,115	0,158
2	15	88	147	16	82	11	359	0,646	0,187	0,167
3	1	5	6	4	5	-	21	0,524	0,262	0,214
4	-	2	-	-	-	-	2	(0,500)	(0,500)	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	19	144	299	29	150	19	660			
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (Πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)										
χ ²	11,121									
B.E.	1									
P	P < 0,001									

ΠΙΝΑΞ 29

Πείραμα "κλασματώσεως" (Πάρνηθος 1965 Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1965								
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (20-10-71)								
	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ			ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ			
	LoLo	LoL-1	L-1L-1		L-1	Lo	L-2	
1	-	5	39	44	0,943	0,057	-	
2	1	40	133	174	0,879	0,121	-	
3	1	15	46	62	0,863	0,137	-	
4	-	5	6	11	(0,773)	(0,227)	-	
ΣΥΝΟΛΟΝ	2	65	224	291				
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (Πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)								
χ ²	2,211							
B.E.	1							
P	0,10 < P < 0,20							

ΠΙΝΑΞ 30
Πείραμα "κλασματώσεως" (Πόρου Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ								
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (10-7-71)								
	ΓΩΝΟΥΠΟΙ				ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-1L-1	L-1L-2		L-1	Lo	L-2
1	60	100	35	4	199	0,437	0,553	0,010
2	103	122	27	-	252	0,349	0,651	-
3	30	30	5	-	65	0,308	0,692	-
4	1	6	2	-	9	(0,556)	(0,444)	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	194	258	69	4	525			
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)								
χ ²	8,301							
Β.Ε.	1							
P	0,001 < P < 0,01							

ΠΙΝΑΞ 31
Πείραμα "κλασματώσεως" (Πόρου ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ							
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (20-10-71)							
	ΓΩΝΟΥΠΟΙ			ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ		
	LoLo	LoL-1	L-1L-1		L-1	Lo	L-2
1	16	37	9	62	0,444	0,556	-
2	54	62	13	129	0,341	0,659	-
3	14	14	3	31	0,322	0,678	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	84	113	25	222			
χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ (πρώτης ημέρας έναντι των λοιπών)							
χ ²	3,891						
Β.Ε.	1						
P	0,02 < P < 0,05						

ΠΙΝΑΞ 32

Συνοπτικός πίναξ τῶν πειραμάτων "κλασματούσεως".

ΚΛΩΒΟΣ	ΠΕΙΡΑΜΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΣΥΝΟΛΟΝ ΑΤΟΜΩΝ	χ^2 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΙΣ
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	I	27-11-70	154	$P = 1,00$	-
"	II	15-11-71	270	$0,001 < P < 0,01$	+
ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ	I	10-7-71	628	$0,001 < P < 0,01$	+
"	II	20-10-71	284	$0,001 < P < 0,01$	+
ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1963	I	15-11-71	190	$0,05 < P < 0,10$	+
"	II	15-11-71	259	$0,001 < P < 0,01$	+
ΚΡΗΤΗΣ	I	27-11-70	293	$0,02 < P < 0,05$	+
"	II	2-1-71	345	$0,02 < P < 0,05$	+
"	III	10-7-71	660	$P < 0,001$	+
ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1965	I	20-10-71	291	$0,10 < P < 0,20$	+
ΠΟΡΟΥ	I	10-7-71	525	$0,001 < P < 0,01$	+
"	II	20-10-71	222	$0,02 < P < 0,05$	+

των δώδεκα πειραμάτων ένδεκα είναι θετικης κατευθύνσεως καί έν άρνητικης. 'Η πιθανότης είν δώδεκα πειράματα, δυνάμενα νά είναι θετικης ή άρνητικης κατευθύνσεως (μέ τήν αύτήν πιθανότητα), έν νά είναι τής μή άναμενομένης άρνητικης κατευθύνσεως, ένδεκα δέ τής προσδοκωμένης θετικης είναι 0,0029.

'Εν συμπεράσματι δύναται νά λεχθῆ ότι τό σύνολον των πειραμάτων "κλασματώσεως" έδραιώννει έτι περαιτέρω τήν άποφιν, ότι τά τό πρώτον έξερχόμενα άκμαϊα έμφανίζουσ μεγαλυτέρα συχνότητα τοϋ άλληλομόρφου L-1. 'Εν των άποτελεσμάτων των πειραμάτων τούτων φαίνεται ότι ή άκολουθηθεϊσα μέθοδος διά τόν έλεγχον τής συσχέτισεως γονοτύπου καί χρονικης διαρκείας νυμφικοϋ σταδίου, ήτο ή πλέον εύάλσθητος διά τήν κατάδειξιν τής σχέσεως αύτης.

5. Χρονική διάρκεια των προνυμφικων σταδίων

'Απεδείχθη προηγουμένως ότι οί τρεϊς γονότυποι (LoLo, LoL-1 καί L-1L-1) διαφέρουσ ώς πρός τόν χρόνον διαρκείας τοϋ νυμφικοϋ σταδίου. 'Ο χρόνος άναπτύξεως τοϋ άτόμου όμως περιλαμβάνει τόν χρόνον διαρκείας των προνυμφικων σταδίων (άπό ψοϋ μέχρι νύμφης), τόν χρόνον διαρκείας τοϋ νυμφικοϋ σταδίου καί μικρόν διάστημα χρόνου τοϋ σταδίου τοϋ άκμαίου (άπό τοϋ χρόνου έξόδου τοϋ άκμαίου μέχρις τής άρχής τής έναποθέσεως τοϋ ψοϋ διά τά θήλεα ή μέχρι τής πρώτης συζεύξεως διά τά άρρενα). Τό τελευταϊον τοϋτο τμήμα είναι μικρόν καί συνήθως, είν πειράματα προσδιορισμοϋ τοϋ χρόνου άναπτύξεως, δέν λαμβάνεται ύπ' όφιν (Yamazaki 1971). "Άλλωστε είναι δυσχερής καί ό προσδωρισμός αύτοϋ.

Είναι δυνατόν κατά τόν χρόνον διαρκείας των προνυμφικων σταδίων οί διάφοροι γονότυποι διά τόν γόνον LAP νά έχουσ τοιαύτας φαινοτυπικας τιμάς οϋτως ώστε ό συνολικός χρόνος άναπτύξεως (προνυμφικοϋ καί νυμφικοϋ σταδίου) νά είναι ό αύτός. Είν αύτήν τήν περίπτωση δέν θα ήτο νοητόν νά ίσχυρισθῆ τις ότι ή έπιλογή θα έδρα έπί τοϋ γόνου LAP διά τήν συντόμευσιν ή τήν έπιμήκυσιν τοϋ χρόνου άναπτύξεως αλλά μόνον διά τήν συντόμευσιν ή τήν έπιμήκυσιν τοϋ νυμφικοϋ σταδίου, εάν παράγοντες τοϋ περιβάλλοντος έπέβαλλον τοϋτο. 'Ως εκ τούτου θεωρούμεν σκόπιμον νά έξετάσωμεν συντόμως κατά πόσον ό συνολικός χρόνος άναπτύξεως διά τούς τρεϊς γονοτύπους είναι ό αύτός διερευνώντες τόν

χρόνον διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων.

Εἰδικά πειράματα δέν ἐγένεντο ὑφ' ἡμῶν διά τόν καθορισμόν τοῦ χρόνου τούτου εἰς τοὺς τρεῖς γονοτύπους, δυνάμεθα ὅμως νά ἐκμεταλλευθῶμεν τά ἀποτελέσματα τῶν τριῶν εἰδῶν πειραμάτων τά ὅποια προαναφέρθησαν διά νά συναγάγωμεν συμπεράσματα.

Εἰδικώτερον τά πειράματα κλασματώσεως ἐπιτρέπουν μίαν ἐκτίμησιν τῶν διαφορῶν χρόνου ἀναπτύξεως τῶν προνυμφικῶν σταδίων τῶν τριῶν γονοτύπων. Ἐξ ἐκάστου κυτρίου τροφῆς συνελέγοντο αἱ πρωτοεμφανιζόμεναι νύμφαι καθ' ἐκάστην ἡμέραν καί ἐτοποθετοῦντο ἐντός ἰδιαιτέρου σωλῆνος καλλιεργείας. Οὕτω δύναται νά ληφθῆ ὁ χρόνος ἐνάρξεως τοῦ νυμφικοῦ σταδίου ὡς ἔνδειξις τοῦ χρόνου διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων.

Θά ἔπρεπε ὅμως νά τονισθῆ ὅτι τό σφάλμα εἰς αὐτήν τήν περίπτωσιν εἶναι ἀρκετά σημαντικόν διότι τά κυτρία τροφῆς ἐτοποθετοῦντο ἐντός τοῦ κλωβοῦ πρός ἐναπόθεσιν ὧν διά χρονικόν τι διάστημα ποικίλον ἀπό πειράματος εἰς πείραμα. Εἰς δύο πειράματα (Κεφαλληνίας I, Πόρος II) ὁ χρόνος παραμονῆς τοῦ κυτρίου τροφῆς ἐντός τοῦ κλωβοῦ ἦτο τριῶν ἡμερῶν, εἰς δέ τά λοιπά δέκα πειράματα ὁ χρόνος οὗτος ἦτο ἕξ ἡμερῶν διότι ἐθεωρήθη σκόπιμον νά ληφθῆ ἀνά κυτρίον τροφῆς μεγαλύτερος ἀριθμός ἀτόμων. Ὡς ἐκ τούτου ὁ χρόνος ἐναποθέσεως τοῦ ὄφου, ἐκ τοῦ ὅπου προέρχεται ἕναστον ἄτομον, ποικίλλει σημαντικῶς. Βεβαίως ἐάν ὑπάρχουν συστηματικά διαφορά χρόνου ἀναπτύξεως τῶν τριῶν γονοτύπων θά ἠδύνατο νά ἀνευρεθῶν καί διά τοιοῦτου εἴδους πειραμάτων, ἐάν καί ὁ ἀριθμός τῶν μελετωμένων ἀτόμων καί τῶν πειραμάτων ἦτο ἀρκετά μέγας ὥστε τά ἀποτελέσματα νά δεικνύουν στατιστικῶς σημαντικὴν διαφοράν. Ἡ μὴ εὐρεσις σημαντικῆς στατιστικῶς διαφορᾶς ὡς ἐκ τούτου, δέν συνεπάγεται τήν ἔλλειψιν ὑπάρξεως τοιαύτης.

Εἰς τόν πίνακα 33 δίδεται δι' ἕναστον πείραμα κλασματώσεως ἡ μέση τιμή τῆς χρονικῆς διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων δι' ἕναστον τῶν τριῶν γονοτύπων, ὡς καί ἡ μέση τιμή χρονικῆς διαρκείας δι' ὅλα τά ἄτομα τοῦ πειράματος καί ὁ ἀριθμός ἀτόμων εἰς ἕναστον τῶν τριῶν γονοτύπων, ὡς καί ὁ συνολικός ἀριθμός ἀτόμων εἰς ἕναστον πείραμα. Ὡς χρονική διάρκεια νοεῖται ἡ τῶν προνυμφικῶν σταδίων καί δέν ἀναγράφεται ἡ ἀπόλυτος τοιαύτη ἢτοι ἡ ἀπό τοῦ ὄφου εἰς νύμφην ἀλλά χρησιμοποιεῖται

ΠΙΝΑΞ 33

Μέση χρονική διάρκεια (Μ.Ο) τών προνυμφικών σταδίων και παρατηρηθέντα άτομα (Ν) εἰς τὰ πειράματα "κλασματώσεως".

ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΕΩΣ	L-1L-1		LoL-1		LoLo		ΟΛΟΙ ΟΙ ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	
	Μ.Ο	Ν	Μ.Ο	Ν	Μ.Ο	Ν	Μ.Ο	Ν
Κεφαλληνίας I	7,67	45	7,69	45	5,87	23	7,500	154
" II	5,14	57	4,97	87	5,22	45	5,026	270
Ὀλλανδίας I	11,65	364	11,42	119	13,92	12	11,617	628
" II	6,04	159	5,82	51	6,14	7	6,000	284
Πάρνηθος 1963 I	4,94	124	5,26	62	3,50	4	5,047	190
" II	5,00	168	5,37	80	5,10	10	5,139	259
Κρήτης I	6,27	122	5,23	73	5,19	21	5,552	293
" II	13,18	147	14,76	93	13,63	27	13,808	345
" III	12,07	299	12,19	146	11,83	18	12,517	660
Πάρνηθος 1965 I	6,33	223	5,54	65	7,00	2	6,200	291
Πόρου I	14,33	69	14,31	248	13,78	194	13,798	525
" II	4,04	25	4,64	113	4,49	84	4,538	222

διά τόν ὑπολογισμόν ταύτης διάφορος χρονική κλίμαξ ἀρχῆς γενομένης (μηδέν τῆς κλίμακος) ἀπό τήν προτεραίαν τῆς ἐμφανίσεως τῆς πρώτης νύμφης. Εἰς τόν πλῆνακα τοῦτον παρατηρεῖται ὅτι τόσον ἡ φαινοτυπική τιμή ἐκάστου γονοτύπου ὅσον καί ἡ συνολική τῶν ἀτόμων ποικίλλουν, ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ κυτρίου. Μεγάλος ἀριθμός ἀτόμων ἐπιβραδύνει τήν διάρκειαν τῶν προνυμφικῶν σταδίων ἐνῶ μικρός ἐπιβραχύνει ταῦτα. Ὁ συντελεστής συσχέτισεως μεταξύ συνολικοῦ ἀριθμοῦ ἀτόμων ἐντός ἐκάστου κυτρίου καί μέσης χρονικῆς διαρκείας προνυμφικῶν σταδίων ἀπάντων τῶν ἀτόμων ἰσοῦται μέ $+0,853$ καί διαφέρει στατιστικῶς τοῦ μηδενός ($P < 0,001$). Στοιχεῖα διά τόν ὑπολογισμόν τοῦ συντελεστοῦ τούτου δίδονται εἰς τόν πλῆνακα 34.

Ὡς ἐκ τούτου, δέν ἐθεωρήθη σκόπιμον νά ἀναλυθοῦν στατιστικῶς ὅλα ὁμοῦ τά ἀποτελέσματα τῶν δώδεκα πειραμάτων ὑπό τήν μορφήν τήν παρυσιαζομένην εἰς τόν πλῆνακα 33, δεδομένου ὅτι εἶναι ἑτερογενῆ εἰς δέ λόγος ἑτερογενείας λίαν σημαντικός ὀφείλεται εἰς διαφοράς συνολικοῦ ἀριθμοῦ ἀτόμων καί τοῦτο προκύπτει ἐκ τοῦ προαναφερθέντος συντελεστοῦ συσχέτισεως.

Ἐπεχειρήθη ὡς ἐκ τούτου ἕτερα διαδικασία. Ἐλήφθησαν αἱ διαφοραί χρόνου ἀναπτύξεως μεταξύ τῶν γονοτύπων ὡς ἑξῆς : Εἰς ἕκαστον πειραμα ὑπελογίσθησαν αἱ διαφοραί χρόνου ἀναπτύξεως τῶν προνυμφικῶν σταδίων ἀφ' ἑνός μὲν τοῦ ὁμοζυγωτοῦ L-1L-1 ἀπό τό ἑτεροζυγωτόν IoL-1, ἀφ' ἑτέρου δέ τοῦ ὁμοζυγωτοῦ IoIo ἀπό τό ἑτεροζυγωτόν IoL-1. Αἱ διαφοραί αὗται ἀναγράφονται εἰς τόν πλῆνακα 35 καί ἔχουν ἄλλαι μὲν θετικῆς, ἄλλαι δέ ἀρνητικῆς τιμῆς. Ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τοῦ πλῆνακος 34 αἱ διαφοραί αὗται δέν δεικνύουν στατιστικῶς σημαντικὴν συσχέτισιν μέ τόν συνολικόν ἀριθμόν τῶν ἀτόμων ἐντός τοῦ κυτρίου τροφῆς. Τοῦτο ὑποδεικνύει ὅτι θά ἠδύναντο ἐνδεχομένως νά θεωρηθοῦν ἄσχετοι πρὸς τόν συνολικόν ἀριθμόν τῶν ἀτόμων καί νά ἀναλυθοῦν ὡς ἔχουν. Διά τόν γονότυπον L-1L-1 ἔξ διαφοραί εἶναι θετικῆς τιμῆς καί ἔξ ἀρνητικῆς, ἐνῶ διά τόν γονότυπον IoIo τέσσαρες εἶναι θετικῆς καί ὀκτώ ἀρνητικῆς. Ὁ μέσος ὄρος τῶν διαφορῶν τούτων εἶναι $-0,045$ διά τόν L-1L-1 καί $-0,1275$ διά τόν IoIo. Οἱ μέσοι αὗτοι ὄροι δέν διαφέρουν στατιστικῶς τοῦ μηδενός, ὡς δεικνύει τό τυπικόν σφάλμα ἐκάστου μέσου ὄρου, ὡς ἀναγράφεται εἰς

ΠΙΝΑΞ 34

Υπολογισμοί συντελεστών συσχέτισης άναφερόμενοι εἰς τήν χρονικήν διάρκειαν τῶν προνυμφικῶν σταδίων.

I. Συντελεστής συσχέτισης μεταξύ συνολικοῦ ἀριθμοῦ ἀτόμων ἀνά κυτῶν τροφῆς (N) καὶ μέσης χρονικῆς διάρκειας προνυμφικῶν σταδίων (M.O.).

	N	M.O.
μέση τιμή	341,08	8,062
διακυμάνσεις	28118,45	13,819
τυπικόν σφάλμα	167,686	3,717

συνδιακυμάνσεις 531,613

$$r = + 0,853 \quad t = 5,167 \quad \beta.ελ. = 10 \quad P < 0,001$$

II α) Συντελεστής συσχέτισης μεταξύ διαφορᾶς τιμῆς γονοτύπου L-1L-1 ἀπὸ L₀L-1 καὶ μέσης χρονικῆς διάρκειας προνυμφικῶν σταδίων (M.O.).

	[L-1L-1] - [L ₀ L-1]	M.O.
μέση τιμή	- 0,0450	8,062
διακυμάνσεις	0,4475	13,819
τυπικόν σφάλμα	0,6690	3,717

συνδιακυμάνσεις - 0,956

$$r = - 0,384 \quad t = - 1,315 \quad \beta.ελ. = 10 \quad 0,20 < P < 0,30$$

β) Συντελεστής συσχέτισης μεταξύ διαφορᾶς τιμῆς γονοτύπου L₀L₀ ἀπὸ L₀L-1 καὶ μέσης χρονικῆς διάρκειας προνυμφικῶν σταδίων (M.O.).

	[L ₀ L ₀] - [L ₀ L-1]	M.O.
μέση τιμή	- 0,1275	8,062
διακυμάνσεις	1,5396	13,819
τυπικόν σφάλμα	1,2408	3,717

συνδιακυμάνσεις + 0,136048

$$r = + 0,0295 \quad t = + 0,093 \quad \beta.ελ. = 10 \quad 0,90 < P < 1,00$$

ΠΙΝΑΞ 35

Διαφορές τιμών γονοτύπων ($[L-1L-1] - [LoL-1]$), ($[LoLo] - [LoL-1]$)

ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΕΩΣ		$[L-1L-1] - [LoL-1]$	$[LoLo] - [LoL-1]$
Κεφαλληνίας	I	- 0,02	- 1,82
Κεφαλληνίας	II	+ 0,17	+ 0,25
Όλλανδίας	I	+ 0,23	+ 2,50
Όλλανδίας	II	+ 0,22	+ 0,32
Πάρνηθος 1963	I	- 0,32	- 1,76
Πάρνηθος 1963	II	- 0,37	- 0,27
Κρήτης	I	+ 1,04	- 0,04
Κρήτης	II	- 1,58	- 1,13
Κρήτης	III	- 0,12	- 0,36
Πάρνηθος 1965	I	+ 0,79	+ 1,46
Πόρου	I	+ 0,02	- 0,53
Πόρου	II	- 0,60	- 0,15
Μέσος όρος \pm τυπικών σφάλμα		- 0,045 \pm 0,193	- 0,1275 \pm 0,358

ΠΙΝΑΞ 36

Μερικοί και συνολικός χρόνος ανάπτυξεως άτόμων τών τριών γονοτύπων επί διαφόρων φαινοτυπικών κλιμάκων.

	$L-1L-1$	$LoL-1$	$LoLo$
προσυμφικιών σταδίων	- 0,0450	0,0000	- 0,1275
συμφικιοῦ σταδίου (1)	- 0,1420	- 0,0920	+ 0,1420
συνολικός	- 0,1870	- 0,0920	+ 0,0145
εἰς άνηγμένην κλίμακα (μέ μηδέν τό μεσοδιάστημα)	- 0,1008	- 0,0058	+ 0,1008

(1) Δεδομένα έκ τοῦ Πίνακος 56

τόν πίνακα 36. 'Αποτελούν όμως τήν καλύτεραν δυνατήν έκτίμησιν καί δι' αὐτόν τόν λόγον θεωρούμενοι ὡς ἔχουν συνυπολογίζονται εἰς τόν πίνακα 36 μετά τῶν διαφορῶν χρόνου ἀναπτύξεως νυμφικοῦ σταδίου.

Οἱ οὕτω συνολικῶς ὑπολογιζόμενοι χρόνοι ἀναπτύξεως, προνυμφικῶν καί νυμφικοῦ σταδίου, δέν διαφέρουν ὡς πρός τήν φοράν τῶν εὐρεθέντων διά τῶ νυμφικόν στάδιον. Τό ὁμοζυγυτόν L-1L-1 ἔχει μικρότερον χρόνον ἀναπτύξεως, τό ἑτεροζυγυτόν εὐρίσκεται περίπου εἰς τό μεσοδιάστημα ἀποκλίνον πρός τό L-1L-1, τέλος δέ τό ὁμοζυγυτόν IoIo ἔχει τόν μακρότερον συνολικόν χρόνον ἀναπτύξεως.

Δύναται βεβαίως νά ὑποτεθῆ ὅτι ἡ ἀβεβαιότης, κυρίως λόγω τοῦ μή ἐπακριβοῦς σχεδιασμοῦ τοῦ πειράματος ὡς πρός τόν χρόνον διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων, δέν δύναται νά μάς ἐπιτρέψῃ ἀσφαλῆ συμπεράσματα. Δύναται δηλαδή νά θεωρηθοῦν τρεῖς διάφοροι ὑποθέσεις.

Πρῶτον ὅτι ἂν καί μή στατιστικῶς σημαντικαί αἱ διαφοραί διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων εὐρεθεῖσαι ὑφ' ἡμῶν, ἀντικατοπτρίζουν τῷ ὄντι τήν πραγματικότητα καί εἰς αὐτήν τήν περίπτωσιν φαίνεται εἰς τῶν ἀλληλομόρφων ὁ L-1, νά ἐπιταχύνῃ τόν ὅλον χρόνον ἀναπτύξεως.

Δεύτερον, ὅτι αἱ διαφοραί διαρκείας τῶν νυμφικῶν σταδίων δέν διαφέρουν εἰς τήν πραγματικότητα τοῦ μηδενός, εἰς αὐτήν δέ τήν περίπτωσιν καί πάλιν ὁ ἀλληλομόρφος L-1 ἐπιταχύνει τόν συνολικόν χρόνον ἀναπτύξεως δεδομένου ὅτι ἐδείχθη ὅτι ἐπιταχύνει τόν χρόνον τοῦ νυμφικοῦ σταδίου.

Τέλος δύναται νά ὑποτεθῆ ὅτι ὑπάρχουν διαφοραί εἰς τήν πραγματικότητα μεταξύ τῶν χρόνων διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων τῶν τριῶν γονοτύπων καί ὅτι αὗται εἶναι ἄλλης φορᾶς τῆς εὐρεθείσης ἀνωτέρω οὕτως ὥστε ὁ συνολικός χρόνος ἀναπτύξεως νά εἶναι ἢ ὁ αὐτός διά τούς τρεῖς γονοτύπους ἢ διάφορος κατ' ἄλλον τρόπον τοῦ εὐρεθέντος εἰς τό στάδιον τῆς νύμφης.

Εἰς μέν τήν πρώτην περίπτωσιν οὐδεῖς τῶν ἀλληλομόρφων θά ἐπελέγετο εἰς δέ τήν δευτέραν, ἡ ἐπιλογή θά εἶχε ἐνδεχομένως καί διάφορον φοράν. Τήν ὑπόθεσιν ταύτην ὅμως δυνάμεθα νά ἀπορρίψωμεν ἐκ τῶν δύο πρώτων εἰδῶν πειραμάτων, ἥτοι τῶν κυτρίων τροφῆς καί τῶν κλωβῶν A-B. Εἰς

τά πειράματα ταῦτα, τά ὅποια ἀνελύθησαν ἐν ἐκτάσει προηγουμένως, εὐρέθησαν ἀποτελέσματα στατιστικῶς σημαντικά μέ τήν αὐτήν φοράν τῶν εὐρεθέντων εἰς τά πειράματα κλασματώσεως. Πρέπει δέ νά τονισθῇ ὅτι εἰς τά πειράματα κυτλίων τροφῆς καί κλωβῶν Α-Β ἡ σχεδίασις εἶναι τοιαύτη ὥστε νά μελετᾶται ὁ συνολικός χρόνος ἀναπτύξεως. Ὡς ἐν τούτου δυνάμεθα μετά βεβαιότητος νά συμπεράνωμεν ὅτι τά ἀποτελέσματα ἡμῶν ἐπί τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως τοῦ νυμφικοῦ σταδίου εἶναι τῆς αὐτῆς φορᾶς καί διά τόν συνολικόν χρόνον ἀναπτύξεως τῶν τριῶν γονοτύπων, δηλαδή ἐπιλογή εὐνοοῦσα ἐπιβράχυνσιν τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως ἀξάνει τήν συχνότητα τοῦ ἀλληλομόρφου L-1.

6. Μελέτη ἀνισορροπίας συνδέσεως εἰς τόν πληθυσμόν Κρήτης.

Ὡς προηγουμένως ἀνεφέρθη, ἡ γενετική ἑτερογένεια τοῦ πειραματικοῦ μας ὑλικοῦ καθιστᾷ ἀπύθανον τήν ὑπόθεσιν τῆς ὑπάρξεως τοῦ αὐτοῦ ἀλληλομόρφου ἑτέρου γόνου, πλησίον τοῦ γόνου LAP ἐπί τοῦ ὅπου νά δρᾷ ἡ φυσική ἐπιλογή, ὥστε ἡ παρατηρηθεῖσα αὔξησις τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1, νά ὀφείληται εἰς φαινόμενον ἀνισορροπίας συνδέσεως (ἴδὲ καί παρατηρήσεις παραγράφου Β1 τοῦ αὐτοῦ κεφαλαίου).

Ἐν τοῦ χάρτου τοῦ χρωματοσώματος Ο (σχ.1) παρατηροῦμεν ὅτι ὁ γόνος LAP εὐρίσκεται πλησίον τῆς ἀναστροφῆς $O_3 + 4$ καί $O_3 + 4 + 8$ (ἀπόστασις $\approx 2\mu$). Τοῦτο μᾶς ὠδήγησεν εἰς τήν μελέτην τῆς ἀνισορροπίας ἢ ἰσορροπίας συνδέσεως τήν μεταξύ τῶν ἀναστροφῶν καί ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP.

Ἐμελετήθη ὁ κλωβός Κρήτης διότι ἐπαρουσίαζεν αὔξησιν τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 καί ποικιλίαν δομῶν διά τό χρωματόσωμα Ο.

Ἡ ταυτόχρονος μελέτη γονοτύπου διά τόν γόνον LAP καί ἀναστροφῆς ἐγένετο διά παρασκευάσματος τῶν σιελογόνων ἀδένων τῆς νύμφης καί ταυτοχρόνου ἠλεκτροφορήσεως αὐτῆς μετά τήν ἀφαίρεσιν τῶν σιελογόνων ἀδένων αὐτῆς.

Πρός τοῦτο ἐν τοῦ κλωβοῦ Κρήτης, ἐλαμβάνοντο ἄρρενα ἄτομα καί διεσταυροῦντο μετά θηλέων ἀτόμων ὠρισμένης διατό Ο δομῆς καί ὁμοζυγῶν ὡς πρός ἕνα ἐν τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP (στέλεχος). Ἐκαστον ζεῦγος ἐτοποθετεῖτο κεντρικῶς ἐντός σωλήνος μετά τροφῆς.

Εν συνεχεία έξ' εκάστου σωλήνος ἐλαμβάνετο μία νύμφη καὶ κατόπιν παρασκευάσματος τῶν σιελογόνων ἀδένων αὐτῆς (γιγαντιαῖα χρωματοσώματα) ἠλεκτροφορεῖτο. Οὕτω ἐπετυγχάνετο ἡ μελέτη γονοτύπου, διὰ τὸν γόνον LAP καὶ δομῆς, διὰ τὸ χρωματόσωμα O, διὰ τὸ ἓν ἐκ τῶν δύο ὁμολόγων χρωματοσωμάτων τοῦ ἄρρενος γονέος. (Ὡς γνωστὸν εἰς τὰ ἄρρενα ἄτομα τοῦ γένους Drosophila δέν λαμβάνει χώραν crossing-over).

Εἰς τὸν πλῖνακα 37 παρουσιάζονται τὰ ἀποτελέσματα τριῶν δειγματοληψιῶν τὸν Ἰανουάριον τῶν ἐτῶν 1968, 1969 καὶ 1971 ἀντιστοίχως. Ἐπι τοῦ πλῖνακος ἀναγράφονται οἱ ἀριθμοὶ τῶν παρατηρηθέντων ἀλληλομόρφων μεθ' ἐκάστης τῶν δομῶν, τὸ σύνολον ἐκάστου ἀλληλομόρφου καὶ τὸ σύνολον ἐκάστης δομῆς.

Παρατηροῦμεν ὅτι καὶ εἰς τὰς τρεῖς δειγματοληψίας ὁ κλωβὸς Κρήτης εὐρίσκεται εἰς ἰσχυρὰν ἀνισοροπίαν συνδέσεως μεταξὺ τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP καὶ τῶν δομῶν O_{3+4+8} καὶ O_{3+4} . Ἦτοι, ὁ ἀλληλομόρφος I_0 φαίνεται συνδεδεμένος συχνότερον ἀπὸ ὅτι θὰ ἀνέμενε τις εἰς τυχαῖον συνδιασμόν, μέ τὴν δομὴν O_{3+4+8} καὶ ὁ ἀλληλομόρφος $L-2$ μέ τὴν δομὴν O_{3+4} . Ὁ ἀλληλομόρφος $L-1$, εἰς τὴν πρώτην τοῦλάχιστον δειγματοληψίαν, εὐρίσκεται, ἂν καὶ μέ διαφόρους ἐλαφρῶς συχνότητας καὶ εἰς τὰς δύο συνήθους δομάς. Ἡ στατιστικὴ δοκιμασία χ^2 δι' ὁμοιογένειαν δομῶν O_{3+4} καὶ O_{3+4+8} ὡς πρὸς τοὺς ἀλληλομόρφους I_0 , $L-1$ καὶ $L-2$ εἶναι διὰ τὴν δειγματοληψίαν 1968 ἴση πρὸς 41,785. Ἦτοι ἡ πιθανότης νὰ ληφθῇ ἐκ τυχαίων συνδυασμῶν τοιοῦτον δεῖγμα εἶναι πολὺ μικροτέρα τοῦ 1^ο/100. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ διὰ τὰς δύο ἐπομένας δειγματοληψίας ($P < 0,01$ διὰ τὸ 1969 καὶ $P < 0,001$ διὰ τὸ 1971).

Εἰς τὸν πλῖνακα 38 ἀναγράφονται αἱ συχνότητες ἑνὸς ἐκάστου ἀλληλομόρφου ἐντὸς ἐκάστης τῶν δομῶν, ὅπως ἐπίσης καὶ αἱ συνολικαὶ συχνότητες ἐκάστης δομῆς καὶ αἱ συνολικαὶ συχνότητες τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP. Τὰ ἀποτελέσματα αὐτὰ ἀναφέρονται καὶ εἰς τὰς τρεῖς δειγματοληψίας. Ἐκ τοῦ πλῖνακος, παρατηροῦμεν συνεχῆ ἀύξησιν τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου $L-1$, ὅπως ἐπίσης καὶ τῆς δομῆς O_{3+4} . Ἡ ἀύξησις ὅμως τῆς συχνότητος τῆς δομῆς O_{3+4} εἶναι μικρότερα τῆς ἀύξεως τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου $L-1$. Οὕτω μεταξὺ τῆς τρίτης καὶ τῆς πρώτης δειγματοληψίας, ὁ λόγος τῶν συχνοτήτων τῆς δομῆς O_{3+4} ἰ-

ΠΙΝΑΞ 37

Μελέτη άνισορροπίας συνδέσεως εις τόν Κλωβόν Κρήτης δια τὰ ἔτη 1968, 1969 καὶ 1971. Τύποι ἀναστροφῶν καὶ ἀλληλόμορφοι LAP. Ἀριθμὸς παρατηρηθέντων τύπων χρωματοσωμάτων (ἐντὸς παρενθέσεως οἱ ἀναμενόμενοι με ἰσορροπίας συνδέσεως).

Πληθυσμὸς Κρήτης

Δειγματοληψία 1968	L ₀	L ₋₁	L ₋₂	N	
0 ₃₊₄₊₈	25(14)	6(7)	1(11)	32	} $\chi^2_2 = 41,785$ $P \ll 0,001$
0 ₃₊₄	1(12)	8(7)	19(9)	28	
0 ₃₊₄₊₁	0	2	0	2	
0 _{st}	3	0	0	3	
Σύνολον	29	16	20	65	
Δειγματοληψία 1969					
0 ₃₊₄₊₈	17(8)	8(14)	0(3)	25	} $\chi^2_1 = 10,215$ $0,001 < P < 0,01$
0 ₃₊₄	1(10)	26(20)	7(4)	34	
0 ₃₊₄₊₁	1	0	0	1	
0 _{st}	2	3	0	5	
Σύνολον	21	37	7	65	
Δειγματοληψία 1971					
0 ₃₊₄₊₈	11(3)	6(13)	1(2)	18	} $\chi^2_1 = 17,334$ $P < 0,001$
0 ₃₊₄	3(11)	54(47)	8(7)	65	
0 ₃₊₄₊₁	0	1	0	1	
0 _{st}	6	9	0	15	
Σύνολον	20	70	9	99	

ΠΙΝΑΞ 38

Συχνότητες άλληλομόρφων δια των γόνων LAP και άναστροφών δια τό χρωματόσωμα 0 τοῦ κλωβοῦ Κρήτης δια τὰ ἔτη 1968, 1969 καί 1971.

		L ₀	L ₋₁	L ₋₂	
0 ₃₊₄	1968	0,033	0,333	0,633	0,462
	1969	0,057	0,743	0,200	0,538
	1971	0,045	0,833	0,121	0,667
					1,44
0 ₃₊₄₊₈	1968	0,781	0,188	0,031	0,492
	1969	0,680	0,320	0,000	0,385
	1971	0,611	0,333	0,056	0,182
0 _{st}	1968	1,000	-	-	0,046
	1969	0,400	0,600	-	0,077
	1971	0,400	0,600	-	0,152
	1968	0,446	0,246	0,385	2,87
	1969	0,323	0,569	0,108	
	1971	0,202	0,707	0,091	

$$2,87 : 1,44 = 1,993 \cong 2$$

ΠΙΝΑΞ 39

Μελέτη άνισορροπίας συνδέσεως είς τούς κλωβούς Πάρνηθος 1965 (δύο δειγματοληψία) καί 'Ολλανδίας. Τύποι άναστρεφών καί άλληλόμορφου LAP. Άριθμός παρατηρηθέντων τύπων χρωματοσωμάτων. (Έντός παρενθέσεως οί άναμενόμενοι με ίσορροπία συνδέσεως).

Πληθυσμός Πάρνηθος 1965

Δειγματοληψία 1968	L ₀	L-1	L-2	N	
0 ₃₊₄	10(8)	17(19)	0	27	$\chi^2 = 2,20$ $0,30 < P < 0,50$
0 ₃₊₄₊₁	4(5)	12(11)	0	16	
0 ₃₊₄₊₇	0(1)	6(5)	0	6	
Σύνολον	14	35	0	49	
<u>Δειγματοληψία 1971</u>					
0 ₃₊₄	7(9)	89(87)	1	97	Μή σημαντικόν
0 ₃₊₄₊₁	1	1	0	2	
0 _{st}	1	0	0	1	
Σύνολον	9	90	1	100	

Πληθυσμός 'Ολλανδίας

Δειγματοληψία 1968					
0 ₃₊₄	0	4	0	4	$\chi^2 = 0,34$ $0,80 < P < 0,90$
0 ₃₊₄₊₁₂	6(7)	5(8)	0	11	
0 _{st}	27	24	1	52	
0 ₅	0(26)	3(28)	0	3	
Σύνολον	33	36	1	70	

σοῦται μέ 1,44, ὁ ἀντίστοιχος δέ λόγος τῶν συχνοτήτων τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 (εἰς ὅλον τόν κλωβόν) εἶναι 2,87. Ἐπίσης παρατηροῦμεν ὅτι ἡ συχνότης τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 ἀξάνεται τόσον ἐντός τῶν χρωματοσωμάτων δομῆς O₃+4 ὅσον καί ἐντός τῆς ἐτέρας κοινῆς δομῆς O₃+4+8. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι ἡ ἀΐξησις τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 δέν ὀφείλεται μόνον καί ἀποκλειστικῶς εἰς τήν ἀΐξησιν τῆς δομῆς O₃+4, ἡ ὅποια ἀξάνουσα καί συμπαρασύρουσα τόν L-1 δημιουργεῖ μίαν τοιαύτην τεχνητὴν ἀΐξησιν.

Καί εἰς δύο ἐτέρους κλωβούς ἐμελετήθη ἡ ἀνισοροπία συνδέσεως. Δύο δειγματοληψίαί (πίν. 39) τοῦ κλωβοῦ Πάρνηθος 1965 καί μία δειγματοληψία τοῦ κλωβοῦ Ὀλλανδίας, ἔδειξαν ὅτι ὑπάρχει ἰσοροπία συνδέσεως.

Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν ὅτι τὰ ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων τῶν παραγράφων B2, B3 καί B4 τοῦ παρόντος κεφαλαίου δέν ὀφείλονται εἰς ἐτέρους γόνους συνδεομένους, μέ ἀνισοροπίαν συνδέσεως μέ τόν γόνον LAP καί εὐρισκομένους ἐντός τῶν ἀναστροφῶν. Κατά πόσον τὰ ἀποτελέσματα ὀφείλονται εἰς ἕτερον ἐπιλεγόμενον γόνον συνδεδεμένον μέ ἀνισοροπίαν συνδέσεως μέ τόν γόνον LAP καί εὐρισκόμενον μεταξύ τοῦ ἀκράιου σημείου θραύσεως δομῆς καί τοῦ ἐλευθέρου ἄκρου τοῦ χρωματοσώματος, συνεζητήθη εἰς τήν παράγραφον B1 καί ἀρχῆν τῆς παρούσης παραγράφου.

Τό συμπέρασμα εἶναι ὅτι τὰ ἀποτελέσματα ὀφείλονται εἰς τόν γόνον LAP καί μόνον.

Κεφάλαιον Γ' : Πειράματα διατροφής Σχαδόνων

1. Είσαγωγή.

Ἐν τῶν μέχρι τοῦδε πειραμάτων καταδεικνύεται ἡ ἐξάρτησις τῆς χρονικῆς διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου ἐκ τοῦ γονοτύπου διὰ τὸν γόνον LAP. Οὕτω δύναται νὰ ἐξηγηθῇ ἡ αὔξησης τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 παρατηρηθεῖσα εἰς τινὰς τῶν κλωβῶν.

Παραμένει ὅμως τὸ ἐρώτημα διατί ὀλίγοι τῶν κλωβῶν ἐμφανίζουν πτώσιν τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 καὶ κυρίως διατί δέν ἐξαιλείφονται οἱ λοιποὶ ἀλληλομόρφοι, οὕτως ὥστε νὰ καταστοῦν οἱ κλωβοὶ μονομορφικοὶ διὰ τὸν L-1. Ἡ ἀπάντησις εἰς τὰ ἐρωτήματα αὐτὰ δύναται νὰ δοθῇ, ἐάν ὁ γονότυπος διὰ τὸν γόνον LAP ἐπηρεάζη καὶ ἄλλα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά ἀποτελοῦντα τμήματα τῆς προσαρμοστικῆς ἱκανότητος τοῦ ἀτόμου, καὶ μάλιστα κατὰ τρόπον ἀντίστροφον τοῦ εὐρεθέντος προηγουμένως (ἦτοι νὰ μὴ ἐπιλέγηται δι' αὐτοῦς ὁ ἀλληλομόρφος L-1).

Τὸ ἔνζυμον ἀμινοπεπτιδάση εὐρίσκεται ἐπίσης, ἀλλὰ εἰς μικροτέραν συγκέντρωσιν, εἰς τὰ στάδια τῆς σχαδόνος καὶ τοῦ ἀκμαίου. Εἰς τὸ ἀκμαῖον ἀνευρίσκεται κυρίως εἰς τὴν κοιλίαν. Δεδομένου ὅτι εἰς τὰ στάδια αὐτὰ δέν συντελεῖται σημαντικὴ ἰστολύσις, ὡς εἰς τὸ νυμφικὸν στάδιον, δύναται νὰ ὑποτεθῇ ὅτι ἡ βιολογικὴ αὐτοῦ σημασία εἶναι διάφορος εἰς τὰ ἐν λόγω στάδια. Θὰ ἠδύνατο δέ νὰ εἶναι τροφικὴ, δηλαδή νὰ πρόκειται περὶ πεπτικοῦ ἐνζύμου ἀποικοδομοῦντος τὰς πρωτεΐνας λαμβανόμενας διὰ τῆς τροφῆς. Ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἐνισχύθη ἐπίσης ἐκ τυχαίων παρατηρήσεων. Οὕτω παρατηρήθη ὅτι ὑπῆρξαν διαφοραὶ συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 εἰς ἠλεκτροφορηθεῖσας νύμφας προερχομένας ἐκ τοῦ αὐτοῦ πληθυσμοῦ ἀλλὰ ἐκτραφείσας εἰς τὸ στάδιον τῆς σχαδόνος κατὰ διάφορον τρόπον : μετὰ ἢ ἄνευ μαγιᾶς ἀρτοποιείου. Πρόσθετον κίνητρον διὰ τὴν μελέτην τῆς τυχόν ὑπάρξεως ἐπιλογῆς εἰς τὸ στάδιον τῆς σχαδόνος εἰς τὸν γόνον LAP, ὑπῆρξεν ἡ ἐπιθυμία ὅπως καλυφθῇ κατὰ τὸ δυνατόν μεγαλύτερον τμήμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου τοῦ ἐντόμου εἰς τὴν μελέτην τῆς ἐπιλογῆς διὰ τὸν γόνον LAP.

Ἐάν ἡ εὐρεθησομένη ἐπιλογή εἰς τὸ στάδιον τῆς σχαδόνος λαμβάνη

χώραν κατ'αντίστροφον τρόπον τῆς εὐρεθείσης εἰς τὸ στάδιον τῆς νύμφης, δύνανται, μερικῶς τοῦλάχιστον, νὰ ἐξηγηθοῦν ἀφ'ένδς μὲν ἡ πτώσις τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1, ἀφ'έτερου ἢ μὴ ἐξάλειψις τῶν λοιπῶν ἀλληλομόρφων : ἀπλῶς τὸ ἀποτέλεσμα, δηλαδή ἡ συμπεριφορά εἰς τὴν ἀλλαγὴν συχνότητος τοῦ L-1 θὰ ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν σχετικῶν ἐντάσεων δύο ἢ περισσοτέρων μηχανισμῶν ἐπιλογῆς.

Δέν δύναται βεβαίως νὰ ὑποστηριχθῆ ὅτι διὰ τῆς μελέτης τόσον τοῦ νυμφικοῦ σταδίου ὅσον καὶ τοῦ τῆς σχαδῶνος ἐξηντλήθη τὸ θέμα. Καὶ ἕτεροι μηχανισμοὶ πιθανόν νὰ δροῦν εἰς τὰ αὐτὰ ἢ καὶ ἕτερα στάδια. Ἄλλὰ ἡ πλήρης μελέτη τοῦ θέματος εἶναι ἀνέφικτος τόσον ἀπὸ ἀπόψεως ποσότητος ἐργασίας ἀπαιτηθησομένης πρὸς τοῦτο (ἠλεκτροφορήθησαν περὶ τὰ 22.000 ἄτομα ἐν συνόλῳ διὰ τὴν ἐν λόγῳ μελέτην), ὅσον καὶ διότι ἄπειροι σχεδόν δυνατότητες παρουσιάζονται πρὸς μελέτην. Τοῦτο ὅμως ἐλπίζομεν ὅτι διὰ τῆς παρουσίας θέλει ἀποδειχθῆ. Εἰς τὸν γόνον LAP δρᾷ ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ : δηλαδή ὁ πολυμορφισμὸς αὐτοῦ δέν εἶναι οὐδέτερος (neutral) ἀπὸ ἀπόψεως ἐπιλογῆς.

2. Πειράματα σχαδῶνων.

Ὅπως προηγουμένως ἀνεφέρθη, ἡ παρατηρηθεῖσα πτώσις τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 δύναται νὰ ἐξηγηθῆ διὰ τῆς συμμετοχῆς τοῦ ἐνζύμου καὶ εἰς ἄλλας φυσιολογικὰς διεργασίας (ἐκτός τῆς ἱστολύσεως ἐπηρεαζούσης τὴν χρονικὴν διάρκειαν τοῦ νυμφικοῦ σταδίου). Ἀνεφέρθη ἐπίσης ὅτι ἡ φύσις τοῦ ἐνζύμου, ὡς καὶ ἡ ἐπιθυμία μας πρὸς μελέτην τῶν σταδίων "σχαδῶν-νύμφη" μᾶς ὤθησαν εἰς τὴν μελέτην τοῦ κατ'ἐξοχὴν αὐτοῦ τροφικοῦ σταδίου τοῦ ἐντόμου.

Εἰς τὸν σχεδιασμὸν τῶν πειραμάτων τῆς παραγράφου αὐτῆς μᾶς ὠδήγησεν ἡ παρατήρησις, ὅτι σχαδῶνες διατραφεῖσαι παρουσίᾳ περισεύσεως ἢ ἀπουσίᾳ μαγιᾶς ἀρτοποιεῖου ἔδιδον νύμφας μέ διαφόρους συχνότητας ἀλληλομόρφων διὰ τὸν γόνον LAP.

Εἰς τὰ κυττὰ τροφῆς τῶν κλωβῶν, ὁσάκις παρετηρεῖτο ἀφυδάτωσις τῆς τροφῆς, προσετίθετο διάλυμα μαγιᾶς ἀρτοποιεῖου, εἰς ἀκανόνιστα χρονικὰ διαστήματα, διὰ τὴν καλυτέραν διατροφήν τῶν σχαδῶνων. Τοῦτο ἐκρίνετο ἀναγκαῖον διὰ τὴν διατήρησιν ἱκανοῦ ἀριθμοῦ ἀτόμων εἰς ἕκαστον πληθυσμὸν. Δειγματοληψία νυμφῶν τῶν ὁποίων αἱ σχαδῶνες διετρά-

φησαν πλουσίως διά μαγιᾶς, ἐνεφάνιζον συχνότητας τῶν ἀλληλομόρφων, διά τόν γόνον IAP, διαφόρους ἐκείνων τῶν ὁποίων αἱ σχαδόνας διετράφησαν ἀπουσίᾳ ταύτης.

Διά τόν ἔλεγχον τῆς ἐπιδράσεως τῆς διατροφῆς καί εἰδικώτερον διαλύματος μαγιᾶς ἀρτοποιεῖλου ἐπὶ τῶν συχνότητων τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου IAP, κατεστρώθη τό κάτωθι πείραμα.

Ἐντός τοῦ κλωβοῦ ἐτοποθετήθη κυτίον, τοῦ ὁποίου ἡ τροφή ἀνεμοχλεύθη μέ μικράν ποσότητα ἀραιοῦ διαλύματος μαγιᾶς. (Παρατηρεῖτο ὅτι ὁ ἀριθμός ἐναποτεθεμένων ψῶν εἰς τήν μονάδα τοῦ χρόνου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς τροφῆς τοῦ κυτίου, ἦτο πολύ μεγαλύτερος παρουσίᾳ διαλύματος μαγιᾶς, ἔναντι τῶν ἐναποτεθεμένων ἀπουσίᾳ ταύτης). Μετά πάροδον δύο ἡμερῶν καί ἀφοῦ ἰκανός ἀριθμός ψῶν εἶχεν ἐναποτεθῆ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς τροφῆς, τό κυτίον ἐξήρχετο τοῦ κλωβοῦ. Ἐν συνεχείᾳ τό ἐπιφανειακόν στρώμα τῆς τροφῆς (τό περιέχον τά ψά) διηρεῖτο εἰς ὀκτώ μέρη, κατά τοιοῦτον τρόπον ὥστε ἕναστον τεμάχιον νά περιλαμβάνη τόν αὐτόν περίπου ἀριθμόν ψῶν. Ἐναστον τεμάχιον τροφῆς μετεφέρετο ἐντός πλατυστόμων φιαλῶν ἐκτροφῆς, περιεχουσῶν τροφήν πάρασκευασθεῖσαν ἀπουσίᾳ μαγιᾶς ἀρτοποιεῖλου.

Ἄμα τῇ ἐμφανίσει τῶν πρώτων σχαδόνων προσετίθετο διάλυμα μαγιᾶς εἰς τὰς τέσσαρας τῶν φιαλῶν μέχρις ἐμφανίσεως τῶν πρώτων νυμφῶν. Τό διάλυμα μαγιᾶς προσετίθετο εἰς μικράν ποσότητα καί εἰς μικράν συγκέντρωσιν κατά τὰς πρώτας ἡμέρας, προοδευτικῶς ὅμως καί ἀναλόγως τῆς ἀναπτύξεως τῶν σχαδόνων, προσετίθετο πυκνότερον τοιοῦτον καί εἰς μεγαλύτεραν ποσότητα. Εἰς τὰς τέσσαρας ὑπολοίπους φιάλας προσετίθεντο σταγόνες ὕδατος, ὡς αἱς ἐκρίνετο ἀπαραίτητον διά τήν διατήρησιν τῆς τροφῆς εἰς καλήν κατάστασιν.

Παρατηρήθη ὅτι, εἰς τὰς διατραφείσας πλουσίως σχαδόνας, ἡ νύμφωσις ἤρχισεν ἐνωρίτερον καί ὅτι αὕτη ὠλοκληρώθη δι' ὅλα τὰ ἄτομα εἰς μικρόν διάστημα χρόνου ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς διατραφείσας ἀπουσίᾳ μαγιᾶς.

Ἄπασαι αἱ νύμφαι συνελέγησαν καί ἐτοποθετήθησαν κεχωρισμένως, αἱ μέ πλουσίαν διατροφήν καί αἱ μέ πτωχήν τοιαύτην εἰς τρυβλία. Δείγματα τῶν νυμφῶν τούτων ἠλεκτροφορήθησαν διά τήν ἐξακρίβωσιν τοῦ γονοτύπου

αύτων.

Τά αποτελέσματα τῶν πειραμάτων τούτων παρουσιάζονται εἰς τοὺς πίνακες 40 ἕως 53. Οἱ πίνακες 40, 41 καὶ 42 παρουσιάζουν τὰ ἀποτελέσματα τριῶν τοιοῦτων πειραμάτων εἰς τὸν κλωβὸν Κεφαλληνίας, οἱ πίνακες 43, 44 καὶ 45 τριῶν τοιοῦτων πειραμάτων εἰς τὸν κλωβὸν Πόρου, οἱ πίνακες 46 καὶ 47 δύο πειραμάτων εἰς τὸν κλωβὸν Ὀλλανδίας, οἱ πίνακες 50 καὶ 51 δύο πειραμάτων εἰς τὸν κλωβὸν Πάρνηθος 1963 καὶ τέλος οἱ πίνακες 52 καὶ 53 δύο πειραμάτων εἰς τὸν κλωβὸν Ἀθηνῶν. Εἰς ἕνα-στον τῶν πινάκων τούτων ἀναγράφονται αἱ παρατηρηθεῖσαι συχνότητες τῶν ἀλληλομόρφων τοῦ γόνου LAP καὶ εἰς τὰς δύο δειγματοληψίας (ἥτοι τῶν νυμφῶν τῶν ὀπῶν αἱ σχαδόνες διετράφησαν παρουσίᾳ μαγιάς, ὡς καὶ ἀπουσίᾳ ταύτης). Ἀναφέρεται ἐπίσης ὁ ἀριθμὸς τῶν καταμετρηθέντων γόνων (N) ὡς καὶ οἱ παρατηρηθέντες γονότυποι εἰς ἐκάστην δειγματοληψίαν. Εἰς τὸν κλάσιν μὲ τὴν ὀνομασίαν "ΛΟΙΠΟΙ" συγχωνεύονται ὠρισμένοι γονότυποι δι' οὓς παρετηρήθη μικρὸς ἀριθμὸς ἀτόμων. Τέλος ἀναφέρεται ὁ θεωρητικὸς ἀναμενόμενος ἀριθμὸς τῶν διαφόρων γονοτύπων εἰς παμμειξίαν καὶ ἀναγράφονται τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἀκολούθων στατιστικῶν δοκιμασιῶν :

- α) δοκιμασία χ^2 δι' ἀπόκλισιν ἐκ τῆς παμμειξίας τῶν διαφόρων γονοτύπων καὶ
- β) δοκιμασία χ^2 διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς ὁμοιογενείας μεταξὺ τῶν νυμφῶν τῶν ὀπῶν αἱ σχαδόνες διετράφησαν διαφοροτρόπως. Εἰς τὴν ἐν λόγῳ δοκιμασίαν ἐθεωρεῖτο ὡς μία τάξις ἡ τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 καὶ ὡς ἕτερα ἡ τοῦ συνόλου τῶν λοιπῶν.

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν πινάκων 40 ἕως 53 συνοφίζονται εἰς τὸν πίνακα 54. Εἰς τοῦτον φαίνεται ὅτι μόνον εἰς ἓν πείραμα τὰ ἀποτελέσματα εἶναι στατιστικῶς σημαντικὰ, ἀπὸ ἀπόψεως ὁμοιογενείας, ἥτοι εἶναι ἀνομοιογενῆ καὶ μάλιστα μὲ κριτήριον πιθανότητος 1% (κατευθύνσεις +). Ἐκ τῶν ὑπολοίπων δέκα τριῶν πειραμάτων μὴ στατιστικῶς σημαντικῶν (κριτήριον πιθανότητος 5%), δέκα εἶναι θετικῆς κατευθύνσεως καὶ τρία ἀρνητικῆς τοιαύτης. (Θεωροῦμεν ἓν πείραμα θετικῆς κατευθύνσεως, ὅταν ἡ συχνότης τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 εἶναι ὑψηλότερα εἰς τὰς νύμφας τῶν ὀπῶν αἱ σχαδόνες διετράφησαν ἀπουσίᾳ μαγιάς, τῆς τῶν παρουσίᾳ μαγιάς

ΠΙΝΑΞ 40

Πείραμα διατροφής σκαδόνων (Κεφαλληνίας' Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (5-11-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	276		130		Χ ² 1,139 Β.Ε. 1 Ρ 0,20 < Ρ < 0,30
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,478		0,423		
Lo	0,304		0,369		
L-2	0,217		0,208		
ΤΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	29	32	11	12	
LoL-1	55	40	20	20	
LoLo	9	13	.. (1)		
L-1L-2	19	28	13	11	
L-2L-2	15	7	.. (1)		
LoL-2	11	18	12	10	
ΛΟΙΠΟΙ	-	-	9	12	
H.W.					
Χ ²	21,895		1,597		
Β.Ε.	3		2		
Ρ	Ρ < 0,001		0,30 < Ρ < 0,50		

Παρατηρήσεις : (1) Διά τόν υπολογισμόν τοῦ Χ² ἐγένετο συγχώνευσις τῶν παρατηρηθέντων κλάσεων LoLo = 8 καί L-2L-2 = 1 εἰς τήν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 41

Πείραμα διατροφής σκαδόνων (Κεφαλληνίας ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (10-11-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	432		426		Χ ² 6,735
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				B.E. 1 P 0,001 < P < 0,01
L-1	0,465		0,554		
Lo	0,370		0,331		
L-2	0,164		0,115		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	38	47	62	65	
LoL-1	88	74	86	78	
LoLo	24	30	18	23	
L-1L-2	37	33	26	27	
L-2L-2	5	6	.. (1)		
LoL-2	24	26	.. (1)		
ΛΟΙΠΟΙ	-	-	21	20	
H.W.					
Χ ²	6,377		2,133		
B.E.	3		2		
P	0,05 < P < 0,10		0,30 < P < 0,50		

Παρατηρήσεις : (1) Διά των υπολογισμών του Χ² ἐγένετο συγχώνευσις τῶν παρατηρηθέντων κλάσεων L-2L-2 = 2 καὶ LoL-2 = 19 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 42

Πείραμα διατροφής σκαδών (Κεφαλληνίας ΙΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΕΦΑΛΗΝΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ (20-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	424		524		Χ ² 0,615 B.E. 1 P 0,30 < P < 0,50
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,495		0,521		
L ₀	0,340		0,290		
L-2	0,165		0,189		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	52	52	66	71	
L ₀ L-1	73	71	96	80	
L ₀ L ₀	22	24	13	22	
L-1L-2	33	35	45	51	
L-2L-2	5	6	12	9	
L ₀ L-2	27	24	30	29	
H.W.					
Χ ²	0,879		8,974		
B.E.	3		3		
P	0,80 < P < 0,90		0,02 < P < 0,05		

ΠΙΝΑΞ 43

Πεζράμα διατροφής σκαδόνων (Πόρου Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (7-11-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	280		122		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				B.E. 1
L-1	0,396		0,418		P 0,50 < P < 0,70
L ₀	0,593		0,582		
L-2	0,011		-		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1,-2	17 (1)	23	13 (2)	11	
L ₀ L-1,-2	80 (1)	68	25 (2)	29	
L ₀ L ₀	43	49	23	21	
H.W.					
χ ²	4,408		1,106		
B.E.	1		1		
P	0,02 < P < 0,05		0,20 < P < 0,30		

Παρατηρήσεις : (1) Διά να υπάρξει εις τουλάχιστον B.E. έγινετο ταυτισμός των άλληλομόρφων L-1 και L-2. Ούτω έδημιουργήθη ή κλάσεις L-1,-2 L-1,-2 από την συγχώνευση των παρατηρηθέντων κλάσεων L-1L-1 = 14 και L-1L-2 = 3 και ή L₀L-1,-2 έκ της παρατηρηθείσης L₀L-1 = 80.

(2) Αί κλάσεις L-1,-2 L-1,-2 και L₀L-1,-2 αντίστοιχοῦν εις τάς L-1L-1 και L₀L-1 έφ' όσον εις την περίπτωση αυτήν δέν ύφίσταται ό L-2.

ΚΙΝΑΣ 44

Πεζομα διατροφής σκαδών (Πόρου ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (10-11-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	434		430		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,316		0,374		
L ₀	0,684		0,626		
L-2	-		-		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	16	22	30	30	
L ₀ L-1	105	93	101	101	
L ₀ L ₀	96	102	84	84	
H.W					
χ ²	3,538		0,00		
B.E.	1		1		
P	0,05 < P < 0,10		P = 1,00		

ΠΙΝΑΞ 45

Περίγραμμα διατροφής σκαδόνων (Πόρου ΙΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΟΡΟΥ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙΙ (20-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	428		464		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				Β.Ε. 1
L-1	0,299		0,347		P 0,10 < P < 0,20
L ₀	0,701		0,653		
L-2	-		-		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	15	19	30	28	
L ₀ L-1	98	90	101	105	
L ₀ L ₀	101	105	101	99	
H.W.					
Χ ²	1,706		0,336		
Β.Ε.			1		
P	0,10 < P < 0,20		0,50 < P < 0,70		

ΠΙΝΑΞ 46

Πείραμα διατροφής σκαδόνων ('Ολλανδίας I)

ΚΛΩΒΟΣ ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ I (12-11-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	430		430		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				Χ ² 1,672 B.E. 1 P 0,10 < P < 0,20
L-1	0,821		0,853		
L ₀	0,072		0,037		
L-2	0,026		0,035		
L+1	0,081		0,075		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	143	145	157	156	
L ₀ L-1	25	25	14	14	
L ₀ L ₀	.. (1)		-	-	
L-1L-2	11	9	13	13	
L ₀ L-2	-	-	.. (2)		
L+1L-1	31	29	26	27	
L+1L+1	.. (1)		.. (2)		
L+1L ₀	.. (1)		-		
ΛΟΙΠΟΙ	5	7	5	5	
H.W.					
Χ ²	1,181		0,043		
B.E.	1		1		
P	0,20 < P < 0,30		0,80 < P < 0,90		

Παρατηρήσεις: (1) Διά τδν ὑπολογισμόν τοῦ Χ² ἐγένετο συγχώνευσις τῶν τριῶν παρατηρηθέντων κλάσεων, ἥτοι τῶν : L₀L₀ = 2, L+1L+1 = 1 καὶ L+1L₀ = 2 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

(2) Ὁμοίως τῶν κλάσεων L₀L-2 = 2 καὶ L+1L+1 = 3 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

Πείραμα διατροφής σκαδόνων (Όλλανδίας II)

ΚΛΩΒΟΣ ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ II (20-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	460		426		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				Χ ² 0,821 Β.Ε. 1 P 0,30 < P < 0,50
L-1	0,824		0,848		
L ₀	0,048		0,049		
L-2	0,039		0,028		
L+1	0,089		0,075		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	154	156	152	153	
L ₀ L-1	21	18	17	18	
L ₀ L ₀	-	-	.. (2)		
L-1L-2	16	15	11	10	
L ₀ L-2	.. (1)		.. (2)		
L+1L-1	34	34	29	27	
L+1L+1	.. (1)		.. (2)		
L+1L ₀	-		.. (2)		
L+1L-2	.. (1)		-		
ΛΟΙΠΟΙ	5	7	4	5	
H.W.					
χ ²	1,164		0,510		
B.E.	1		1		
P	0,20 < P < 0,30		0,30 < P < 0,50		

Παρατηρήσεις: (1) Διά τόν υπολογισμόν του Χ² έγινεντο συγχώνευσις τῶν παρατηρηθέντων κλάσεων L₀L-2= 1, L+1L+1 = 3 καὶ L+1L-2=1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
 (2) Ὁμοίως τῶν L₀L₀=1, L₀L-2 = 1, L+1L+1 = 1 καὶ L+1L₀ = 1 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 48

Πείραμα διατροφής σκαδόνων (Κρήτης Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (16-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	492		320		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				Χ ² 0,385 B.E. 1 P 0,50 < P < 0,70
L-1	0,681		0,700		
L ₀	0,116		0,088		
L-2	0,203		0,212		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	116	114	77	78	
L ₀ L-1	38	39	20	20	
L ₀ L ₀	.. (1)		.. (2)		
L-1L-2	65	68	50	48	
L-2L-2	11	10	7	7	
L ₀ L-2	.. (1)		.. (2)		
ΛΟΙΠΟΙ	16	15	6	7	
H.W.					
Χ ²	0,360		0,239		
B.E.	2		2		
P	0,80 < P < 0,90		0,80 < P < 90		

Παρατηρήσεις: (1) Διά των υπολογισμών του Χ² εγένετο συγχώνευσις τῶν παρατηρηθέντων κλάσεων L₀L₀ = 3 καὶ L₀L-2 = 13 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.
(2) Ὁμοίως τῶν κλάσεων L₀L₀ = 2 καὶ L₀L-2 = 4 εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 49

Περίγραμμα διατροφής οσχάδων (Κρήτης ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΚΡΗΤΗΣ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (20-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	476		414		Χ ² 2,074
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				B.E. 1
L-1	0,660		0,703		P 0,10 < P < 0,20
Lo	0,174		0,116		
L-2	0,166		0,181		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	104	104	102	102	
LoL-1	55	55	31	34	
LoLo	6	7	.. (1)		
L-1L-2	51	52	56	53	
L-2L-2	6	6	.. (1)		
LoL-2	16	14	9	8	
ΑΔΙΠΟΙ	-	-	9	10	
H.W.					
χ ²	0,4478		0,660		
B.E.	3		2		
P	0,90 < P < 0,95		0,70 < P < 0,80		

Παρατηρήσεις : (1) Διά των υπολογισμών του χ² έγινετα συγχώνευσις δύο παρατηρηθέντων κλάσεων ήτοι των : LoLo = 4, L-2L-2 = 5, εις την κλάσιν.

ΠΙΝΑΞ 50

Πείραμα διατροφής αγιδώνων (Πάρνηθος 1963 I)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1963					
ΠΕΙΡΑΜΑ I (18-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	648		768		Χ ² 0,196
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				B.E. 1
L-1	0,850		0,841		P 0,50 < P < 0,70
L ₀	0,148		0,155		
L+1	0,002		0,004		
ΓΩΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	232	234	269	272	
L ₀ +1L-1	87 (1)	83	108 (2)	103	
L ₀ +1L ₀ +1	5	7	7	9	
H.W.					
Χ ²	0,781		0,720		
B.E.	1		1		
P	0,30 < P < 0,50		0,30 < P < 0,50		

Παρατηρήσεις: (1) Διά να υπάρξει επί τουλάχιστον B.E. εγένετο ταυτισμός των άλλων μορφών L₀ και L+1. Ούτω εδημιουργήθη η κλάση L₀+1L-1 από την συγχώνευση των παρατηρηθέντων κλάσεων L₀L-1 = 86 και L+1L-1 = 1.
 (2) Όμοιος η L₀+1L-1 προέκυψε έτι των L₀L-1 = 105 και L+1L-1 = 3 κλάσεων.

ΠΙΝΑΞ 51

Πείραμα διατροφής σκαδών (Πάρνηθος 1963 II)

ΚΛΩΒΟΣ ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1963					
ΠΕΙΡΑΜΑ II (20-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	428		438		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				B.E. 1
L -1	0,841		0,838		P 0,80 < P < 0,90
Lo	0,159		0,162		
L +1	-		-		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	149	152	156	154	
LoL-1	62	57	55	59	
LoLo	3	5	8	6	
H.W.					
Χ ²	1,298		0,964		
B.E.	1		1		
P	0,20 < P < 0,30		0,30 < P < 0,50		

ΠΙΝΑΚ 52

Πείραμα διατροφής σαχιδώνων (Αθηνών Ι)

ΚΛΩΒΟΣ ΑΘΗΝΩΝ					
ΠΕΙΡΑΜΑ Ι (18-12-71)					
	ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ
N	464		450		
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				Χ ² 1,076 Β.Ε. 1 P P ≈ 0,30
L-1	0,711		0,740		
L ₀	0,274		0,244		
L-2	-		0,007		
L+1	0,015		0,009		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ANAMEN.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ANAMEN.	
L-1L-1	119	117	128	112	
L ₀ L-1	85	90	70	81	
L ₀ L ₀	21	17	20	27	
L-1L+1,-2	7	8	7 (1)	5	
H.W.					
Χ ²	1,378		6,395		
Β.Ε.	1		1		
P	0,20 < P < 0,30		0,01 < P < 0,02		

Παρατηρήσεις : (1) Δια να υπάρξει εις τούλάχιστον Β.Ε. έγένετο ταυτισμός τών άλληλομόρφων L+1 κατ L-2. Ούτω έδημιουργήθη ή κλάσις L-1L+1,-2 άπό τήν συγχώνευσιν τών παρατηρηθέντων κλάσεων L+1L-1 = 4 κατ L-1L-2 = 3.

Πείραμα διατροφής σκαδών (Αθηνών ΙΙ)

ΚΛΩΒΟΣ ΑΘΗΝΩΝ					
ΠΕΙΡΑΜΑ ΙΙ (20-12-71)					
ΜΕ ΜΑΓΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΓΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΓΙΑ	
N	358		436		Χ ² 1,259 B. E. 1 P 0,20 < P < 0,30
ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΟΙ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΛΛΗΛΟΜΟΡΦΩΝ				
L-1	0,710		0,743		
L ₀	0,260		0,245		
L+1	0,030		0,012		
ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	ΠΑΡΑΤΗΡΘ.	ΘΕΩΡΗΤ. ΑΝΑΜΕΝ.	
L-1L-1	89	90	124	120	
L ₀ L-1	67	66	71	80	
L ₀ L ₀	13	12	18	13	
L+1L-1	.. (1)		5	5	
L+1L+1	.. (1)		-	-	
ΛΟΙΠΟΙ	10	11	-	-	
H.W.					
Χ ²	0,200		3,069		
B.E.	1		1		
P	0,50 < P < 0,70		0,05 < P < 0,10		

Παρατήρησης : (1) Διά των υπολογισμών του Χ² εγένετο συγχώνευσις τῶν παρατηρηθέντων κλάσεων L+1L-1 = 9 καὶ L+1L+1 = 1, εἰς τὴν κλάσιν ΛΟΙΠΟΙ.

ΠΙΝΑΞ 54

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΧΑΔΩΝ

ΚΩΔΟΣ	ΠΕΙΡΑΜΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕ ΜΑΤΙΑ		ΧΩΡΙΣ ΜΑΤΙΑ		Χ ² ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΙΑΣ ΜΕ ΜΑΤΙΑ-ΧΩΡΙΣ ΜΑΤΙΑ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΙΣ
			ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΟΥ L-1 ΑΤΟΜΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΛΕΚ. ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΟΥ L-1 ΑΤΟΜΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΛΕΚ. ΑΤΟΜΩΝ		
ΚΕΦΑΛΑΗΝΙΑΣ	I	5-11-71	0,478	138	0,423	65	0,20 < P < 0,30	-
	II	10-11-71	0,465	216	0,554	213	0,001 < P < 0,01	+
	III	20-12-71	0,495	212	0,521	262	0,30 < P < 0,50	+
ΠΟΡΟΥ	I	7-11-71	0,396	140	0,418	61	0,50 < P < 0,70	+
	II	10-11-71	0,316	217	0,374	215	0,05 < P < 0,10	+
	III	20-12-71	0,299	214	0,347	232	0,10 < P < 0,20	+
ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ	I	12-11-71	0,821	215	0,853	215	0,10 < P < 0,20	+
	II	20-12-71	0,824	230	0,848	213	0,30 < P < 0,50	+
ΚΡΗΤΗΣ	I	18-12-71	0,681	246	0,700	160	0,50 < P < 0,70	+
	II	20-12-71	0,660	238	0,703	207	0,10 < P < 0,20	+
ΠΑΡΝΗΘΟΣ 1963	I	18-12-71	0,850	324	0,841	384	0,50 < P < 0,70	-
	II	20-12-71	0,841	214	0,838	219	0,80 < P < 0,90	-
ΑΘΗΝΩΝ	I	18-12-71	0,711	232	0,740	225	≈ 0,30	+
	II	20-12-71	0,710	179	0,743	218	0,20 < P < 0,30	+

διατραφεισών). Ήτοι έν συνόλου δέκα τεσσάρων πειραμάτων, ένδεκα είναι θετικής κατευθύνσεως (έν οίς έν στατιστικώς σημαντικόν) καί τρία άρνητικής τοιαύτης. Ή πιθανότης νά προέρχωνται έν τυχαίας δειγματοληψίας τά έν λόγω άποτελέσματα άπό πληθυσμόν πειραμάτων έχόντων τήν αύτήν πιθανότητα θετικής ή άρνητικής κατευθύνσεως είναι (μέ τήν στατιστικήν δοκιμασίαν τοϋ χ^2) μικροτέρα τοϋ 0,05. Οντως $\chi^2 = 4,57$, μέ έννα βαθμόν έλευθερίας, $0,02 < P < 0,05$.

Τά έν λόγω άποτελέσματα δεικνύουν ότι είς όλους τούς μελετηθέντας κλωβούς έπί παρουσία άφθόνου τροφής, μειούται (προφανώς λόγω διαφόρου θνησιμότητος τών γονοτύπων) ή συχνότης τοϋ άλληλομόρφου L-1, δηλαδή λαμβάνει χώραν έπιλογή κατ'άντίστροφον τρόπον τής εύρεθείσης προηγουμένως είς τό νυμφικόν στάδιον. Βεβαίως διά τών έν λόγω άποτελεσμάτων δέν άποδεικνύεται, άν καί τοϋτο είναι πολύ πιθανόν νά συμβάλνη, ότι είς ένάστον τών κλωβών λαμβάνει χώραν τοιούτου είδους έπιλογή. Ός έν τούτου δέν δυνάμεθα μέ βεβαιότητα νά άποδώσωμεν τά έν λόγω άποτελέσματα άποκλειστικώς είς έπιλογήν έπί τοϋ γόνου LAP. Δύναται δηλαδή νά όφείληται καί είς έτερον γόνον συνδεδεμένον καί εύρισκόμενον είς άνισορροπία συνδέσεως μετά τών άλληλομόρφων τοϋ γόνου LAP. Έν πάση περιπτώσει δίδεται μία λογική άπάντησις είς τά δύο τεθέντα έρωτήματα είς τήν άρχήν τής παραγράφου.

Κεφάλαιον Δ': 'Η χρονική διάρκεια του σταδίου της νύμφης ως ποσοτικός χαρακτήρ

1. Είσαγωγή

'Εκ τῶν ἐντεθέντων προηγουμένως ἀπεδείχθη ὅτι ὁ γόνος LAP, ἐπηρεάζει τήν χρονικήν διάρκειαν τοῦ σταδίου τῆς νύμφης. Διάφοροι γονότυποι ἔχουν διαφόρους χρονικάς διαρκείας τοῦ σταδίου τῆς νύμφης. Εἰδικιώτερον ἄτομα φέροντα δὲς τὸν ἀλληλόμορφον L-1 ἔχουν μικροτέραν χρονικήν διάρκειαν τοῦ σταδίου τούτου τῶν ἀτόμων φερόντων ἄπαξ τοῦτον, τὰ δέ φέροντα ἄπαξ τοῦτον, μικροτέραν τῶν μὴ φερόντων οὐδέ ἄπαξ τοῦτον. Τοῦτο βεβαίως θά ἔτεινε πρὸς μίαν ἐπιλογήν ὑπὲρ τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 ἀλλὰ ὡς εἶδομεν, ἕτεροι παράγοντες δυνατοὶ νὰ ἀντισταθμίζουσιν τήν τάσιν αὐξήσεως τῆς συχνότητος τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 εἰς τὸν πληθυσμόν. Εἰς τούλάχιστον τοιοῦτος παράγων φαίνεται νὰ εἶναι ἡ παρουσία ἢ ἀπουσία καταλλήλου ποσότητος τροφῆς εἰς τὸ στάδιον τῆς σχαδόνος.

Ὁ χαρακτήρ "χρονική διάρκεια τοῦ σταδίου τῆς νύμφης" προφανῶς δέν ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὸν γόνον LAP ἀλλὰ καὶ ἀπὸ ἑτέρους γόνους ὡς καὶ ἀπὸ παράγοντας τοῦ περιβάλλοντος. Πρόκειται περὶ ποσοτικοῦ χαρακτήρος.

Δυστυχῶς ἂν καὶ τὰ ποσοτικά χαρακτηριστικά, ὠρισμένα τῶν ὁποίων ἔχουν μεγίστην σημασίαν διὰ τήν βελτίωσιν τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν καὶ ἐκτρεφόμενων ζῴων πρὸς ἐπίτευξιν οἰκονομικῶν ἀποτελεσμάτων, ἀπὸ μακροῦ χρόνου μελετῶνται ἐπισταμένως, ὀλίγας πληροφορίας ἔχομεν δι' αὐτὰ ἀπὸ γενετικῆς πλευρᾶς.

Εἶναι γνωστοὶ βέβαια οἱ συντελεσταὶ κληρονομικότητος διαφόρων ποσοτικῶν χαρακτηριστικῶν εἰς διαφόρους πληθυσμούς, ἱκανοῦ ἀριθμοῦ εἰδῶν, ὡς καὶ ἡ συμπεριφορὰ τοιούτων χαρακτηριστικῶν ὑπὸ συνθήκας τεχνητῆς ἐπιλογῆς. Σπανίως ὅμως γνωρίζομεν πόσον συνεισφέρει, τόσον εἰς τήν συνολικὴν φαινοτυπικὴν διακύμανσιν εἰς ἕναν πληθυσμόν ὅσον καὶ εἰς τήν συνολικὴν γενετικὴν ἢ καὶ τήν προσθετικὴν γενετικὴν διακύμανσιν εἰς ἕναν πληθυσμόν ὁ πολυμορφισμὸς ἑνὸς μόνου γόνου.

Ὡς ἐκ τούτου, ὀλίγα εἶναι γνωστά περὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν γόνων οἱ

όποιοι έπηρεάζουν εΐς Έναν πληθυσμόν Έν ποσοτικόν χαρακτηριστικόν . Έπισης όλίγα εΐναι γνωστά διά τήν συμπεριφοράν τών έπηρεαζόντων Έν ποσοτικόν χαρακτηριστικόν γόνων κατά τήν διαδικασίαν τής τεχνητής έπιλογής. Τά έν λόγφ θέματα όμως εΐναι ίδιαζούσης σημασίας καί διά τήν θεωρίαν τής εξέλιξεως καί διά τήν θεωρίαν τής βελτιώσεως. Έ γνώσεις τών θεμάτων τούτων εΐναι δυνατόν νά μή Έχη μόνον θεωρητικήν σημασίαν αλλά καί νά έπηρεάση βασικώς τάς άπόψεις μας περί τοϋ καλύτερου δυνατόϋ τρόπου έπιτεύξεως βελτιώσεως ένός ποσοτικοϋ χαρακτηριστικοϋ μέ οΐκονομικήν σημασίαν.

Αΐ μέχρι τοϋδε γνώσεις μας όφείλονται κατά κύριον λόγον εΐς τόν Mather (1949) καί τούς συνεργάτες του, έπί ποσοτικών χαρακτηριστικών φυτών, εΐς Άμερικανούς καί Άγγλους κυρίως έρευνητάς, έπί ποσοτικών χαρακτηριστικών διαφόρων φυτών καί ζώων εΐς έτέρους έρευνητάς (είδικώτερον διά τά ζώα εΐς τήν σχολήν τοϋ Έδιμβούργου). Έωρισμένα έπισης εΐναι γνωστά εΐς πειραματικά ύλικά μή Έχοντα άμεσον οΐκονομικήν σπουδαιότητα, όπως εΐναι ή Δροσόφιλα. Μία γενική ένημέρωσις τοϋ θέματος τούτου εϋρηται εΐς Mather (1949), Falconer (1960), Allard (1960), Johansson (1961) κ. ά.

Παρά ταϋτα ή μεγίστη πλειοψηφία τών όσων γνωρίζομεν προέρχονται έν πολυπλόκων στατιστικών άναλύσεων (ώς εΐναι άναλύσεις διακυμάνσεων καί συνδιακυμάνσεων) ποσοτικών χαρακτηριστικών καί χρησιμοποιήσεως ύποδειγμάτων διά τήν έϋρεσιν τοϋ δραστικοϋ άριθμοϋ τών γόνων βασιζομένων εΐς κατά τό μάλλον ή ήττον άληθοφανεΐς παραδοχάς. Σχεδόν ούδαμοϋ άναφέρεται ή προσπέλασις τοϋ προβλήματος κατ'έντίστροφον τρόπον, δηλαδή διά τής μελέτης τών γόνων οΐ όποιοι έπηρεάζουν τά έν λόγφ ποσοτικά χαρακτηριστικά. Προτιθέμεθα όμως νά πράξωμεν άκριβώς τοϋτο, δηλαδή νά έρευνήσωμεν τό ποσοτικόν χαρακτηριστικόν, διά τοϋ γόνου ό όποϊος τό έπηρεάζει. Κατ'αυτόν τόν τρόπον άποφεύγομεν νά έξαρτώνται τά άποτελέσματά μας έν παραδοχών, έν πολλοΐς άθαιρέτων, ως μέχρι τοϋδε έγένετο.

Έύρισκόμεθα ήδη εΐς τήν πλεονεκτικήν θέσιν νά γνωρίζωμεν μετά βεβαιότητος ότι εΐς γόνος, όστις έμφανίζεται πολυμορφικός, εΐς τούς μελετωμένους πληθυσμούς μας, ό LAP, έπηρεάζει Έν ποσοτικόν χαρακτη-

ριστικόν, τήν διάρκειαν τοῦ νυμφικοῦ σταδίου καί κατά τοιοῦτον τρόπον ὥστε διάφοροι ἀλληλόμορφοι αὐτοῦ νά ἀσκοῦν διάφορον ἐπίδρασιν ἐπί τοῦ ἐν λόγῳ χαρακτηριστικοῦ.

Ἐν τῶν πειραμάτων κλασματώσεως δυνάμεθα νά ὑπολογίσωμεν τήν γενετικήν διακύμανσιν τοῦ χαρακτηριστικοῦ ὀφειλομένην εἰς τόν πολυμορφισμόν τοῦ γόνου LAP. Διά τῆς παρατηρηθησομένης ἐκτιμήσεως τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος, τοῦ ποσοτικοῦ χαρακτηριστικοῦ, δυνάμεθα νά ἐκτιμήσωμεν τήν συνολικήν προσθετικήν γενετικήν διακύμανσιν τοῦ χαρακτηριστικοῦ τούτου.

Τέλος ἐν τῶν ἀνωτέρω δεδομένων δυνάμεθα νά ἐκτιμήσωμεν τήν τάξιν μεγέθους τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δραστικῶν γόνων ἐπηρεαζόντων τό ἐν λόγῳ χαρακτηριστικόν. Τόν ὅρον "ἀριθμός δραστικῶν γόνων" νοοῦμεν ὡς ὁ Falconer (1960, σελίς 217).

2. Ὑπολογισμός τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος.

Ἐν τοῦ κλωβοῦ Πδρου ἐλήφθησαν 79 ἄρρενα καί 79 παρθένα θήλαα ἄτομα. Ἡ διάρκεια νυμφικοῦ σταδίου ἐνός ἐκάστου ἀτόμου ἦτο γνωστή, προσδιορισθεῖσα μέ ἀνάλογον μέθοδον τῆς ἀναφερομένης εἰς τά πειράματα κλασματώσεως.

Ἐδημιουργήθησαν 79 ζεύγη ἀτόμων τυχαίως, χωρίς δηλαδή νά λαμβάνηται ὑπ' ὄψιν ἡ χρονική διάρκεια τοῦ νυμφικοῦ σταδίου τῶν ἀρρένων καί τῶν θηλέων. Παρά τās ληφθεῖσας προφυλάξεις (χρήσις τυχαίων ἀριθμῶν ἐκ καταλλήλου πίνακος) ὑπελογίσθη μία θετική φαινοτυπική συσχέτισις διά τό ἐν λόγῳ χαρακτηριστικόν μεταξύ τῶν ἀτόμων ἐκάστου ζεύγους ἴση πρός $+ 0,383$ ἥτις εἶναι σημαντικῶς διάφορος τοῦ μηδενός ($P < 0,001$). Κατ' εὐτυχῆ συγκυρίαν ἡ ὑπαρξις τοιαύτης συσχέτισεως ἀποβαίνει ἐπωφελῆς (ὡς ἐν τῶν ὑστέρων διεπιστώθη) διότι τό τυπικόν σφάλμα τοῦ προσδιορισθέντος συντελεστοῦ κληρονομικότητος μέ τήν ὑπαρξιν τοιαύτης συσχέτισεως, εἶναι ἔτι μειωμένον τοῦ ὑπολογισθησομένου. Οὕτω διά τῆς ὑπαρχούσης συσχέτισεως δέν ἐπηρεάζεται ἡ ἐκτίμησις τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος ἀλλά μειοῦται τό τυπικόν σφάλμα τῆς ἐκτιμήσεως (Falconer 1960 σελίς 171, Reeve 1955 σελίς 77).

Ἐξ ἐκάστου ζεύγους ἐλήφθη ἀριθμός τέκνων, τριάκοντα πέντε ἕως

ΠΙΝΑΞ 55

‘Υπολογισμός του συντελεστού κληρονομικότητας του χαρακτήρος "διάρκεια νυμφικού σταδίου" κατ' συναφών συντελεστών συσχέτισεων.

Συσχέτισις μεταξύ γονέων

N = 79	μέση τιμή άρρένων	= 9,58	μέση τιμή θηλέων	= 9,65
	διακύμανσις άρρένων	= 0,32	διακύμανσις θηλέων	= 0,28
			συνδιακύμανσις	= 0,11
			συντελεστής συσχέτισεως	= +0,383
	δοκιμασία t δια διαφοράν συντελεστού από μηδέν			= 3,638
	P < 0,001			

Συντελεστής συσχέτισεως μεταξύ αριθμού τέκνων κατ' χρονικής διάρκειας νυμφικού σταδίου.

$$r = + 0,0246 \quad t = 0,216 \quad \beta.e = 77 \quad 0,80 < P < 0,90$$

Συντελεστής κληρονομικότητας

μέση τιμή τής μέσης τιμής των δύο γονέων	= 9,608
διακύμανσις τής μέσης τιμής των δύο γονέων	= 0,129
μέση τιμή τέκνων	= 9,789
διακύμανσις τέκνων	= 0,460
συνδιακύμανσις μέσης τιμής γονέων κατ' τέκνων	= 0,0441
κλίσις εύθελας παλινδρομήσεως τέκνων προς γονεΐς	= b

$$b = \frac{0,0441}{0,129} = 0,342 = h^2 \quad (\text{συντελεστής κληρονομικότητας})$$

$$\text{διακύμανσις συντελεστού κληρονομικότητας} = \sigma_{h^2}^2$$

$$\sigma_{h^2}^2 = \frac{1}{n-2} \left[\frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2} - b^2 \right], \quad \text{όπου} \quad \sigma_y^2 = \text{διακύμανσις τέκνων}$$

$$\sigma_x^2 = \text{διακύμανσις μέσης τιμής γονέων}$$

$$b = \text{κλίσις εύθελας παλινδρομήσεως}$$

$$n = \text{αριθμός των τέκνων} \quad (= 4193)$$

$$\sigma_{h^2}^2 = 0,00082$$

$$h^2 = 0,342 \pm 0,028$$

όγδοήμιοντα έννέα, κατά μέσον όρον 53. Έκάστου τέκνου προσδιορίσθη ή χρονική διάρκεια τοϋ νυμφικοϋ σταδίου. Έ κλίσις τής εύθειας παλινδρομήσεως τών τιμών έκάστου τέκνου πρός τήν μέσην τιμήν τών γονέων, έχρησιμοποιήθη ως ή έκτίμησις τοϋ συντελεστοϋ κληρονομικότητας. Οί ύπολογισμοί αναγράφονται είς τόν πίνακα 55. Ό συντελεστής κληρονομικότητας έκτιμάται ως ίσος πρός 34% περίπου τής συνολικής φαινοτυπικής διακυμάνσεως.

3. Συνεισφορά τοϋ γόνου IAP είς τήν διακύμανσιν τοϋ χαρακτήρος "χρονική διάρκεια τοϋ σταδίου τής νύμφης".

Πρέπει νά σημειωθή ότι ή έκτίμησις τοϋ συντελεστοϋ κληρονομικότητας άπολύτως ίσχύει καί διά τās συνθήκας τοϋ περιβάλλοντος ύφ' ας οϋτος έξετιμήθη. Ός έκ τούτου είναι δυνατόν έντός τών κλωβών ό συντελεστής οϋτος νά είναι μικρότερος, διότι αί έντός τών κλωβών συνθήκαι τοϋ περιβάλλοντος, ένός έκάστου άτόμου, πιθανόν διαφέρουν περισσότερο τών αντίστοιχών έπικρατουσών είς τό περίγραμμα έκτιμήσεως τοϋ συντελεστοϋ τούτου. Όντως είς τό περίγραμμα πιθανόν αί συνθήκαι νά ήσαν περισσότερο όμοιογενεΐς άν καί ύπήρξεν, ως προαναφέρθη, διακύμανσις άπό σωλήνος έκτροφής είς σωλήνα έκτροφής, άν μή τι άλλο λόγω τοϋ άριθμοϋ τών έκτραφέντων τέκνων όστις έποίκιλε άνά ζευγος. Θα ήτο δηλαδή δυνατόν ό άριθμός τών άτόμων έντός ένός σωλήνος νά έπηρεάζη τήν χρονικήν περίοδον τοϋ νυμφικοϋ σταδίου.

Διά νά έλεγχθή κατά πόσον τοϋτο συμβαίνει ύπελογίσθη ό συντελεστής συσχετίσεως μεταξύ άφ' ένός μέν τοϋ συνολικοϋ άριθμοϋ άτόμων έντός ένός σωλήνος, άφ' έτέρου δέ, τής μέσης τιμής τής χρονικής διάρκειας τοϋ νυμφικοϋ σταδίου τών άτόμων τούτων. Ό ύπολογισθείς συντελεστής συσχετίσεως ίσοϋται μέ 0,0246 καί δέν διαφέρει στατιστικώς τοϋ μηδενός, ήτοι θα ήδύνατο τοιοϋτος συντελεστής συσχετίσεως νά έκτιμηθή έκ τοϋ πληθυσμοϋ ζευγών τιμών έχόντων μηδενικήν συσχέτισιν μέ μίαν πιθανότητα 80% έως 90% διά τό ύπολογισθέν ύφ' ήμών δεϋγμα ζευγών τιμών. Έκ τούτου συμπεραίνομεν ότι ό παράγων "άριθμός άτόμων έντός σωλήνος έκτροφής" δέν έπηρεάζει τόν χαρακτήρα "χρονική διάρκεια τοϋ νυμφικοϋ σταδίου" τούτων.

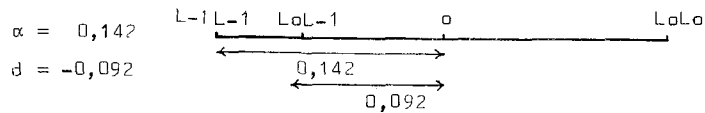
Έ παρατήρησις αύτη είναι ένδιαφέρουσα διότι είς τά κυτία τροφής έντός τών κλωβών πληθυσμών ή πυκνότης νυμφών άφ' ένός μέν είναι μεγά-

Τιμαζ τῶν α ($= \frac{[L_0L_0] - [L-1L-1]}{2}$) καὶ d ($= [L_0L-1] - \frac{[L_0L_0] - [L-1L-1]}{2}$)

Πειράμα κλασματώσεως	α	d
Κεφαλληνίας I	- 0,0125	+ 0,0025
Κεφαλληνίας II	+ 0,1285	+ 0,1135
Ὀλλανδίας I	+ 0,1370	+ 0,0270
Ὀλλανδίας II	+ 0,1320	+ 0,0930
Πάρνηθος 1963 I	+ 0,1745	- 0,0925
Πάρνηθος 1963 II	+ 0,2285	- 0,0095
Κρήτης I	+ 0,1295	- 0,0935
Κρήτης II	+ 0,1775	- 0,1145
Κρήτης III	+ 0,1810	+ 0,0080
Πάρνηθος 1965 I	+ 0,2075	+ 0,0155
Πόρου I	+ 0,1165	+ 0,0355
Πόρου II	+ 0,1080	- 0,0770
Μέση τιμή	+ 0,142 ± 0,017	- 0,0920 ± 0,0187

ΠΙΝΑΞ 57

Ἐπολογισμὸς ἀριθμοῦ δραστηκῶν γόνων συνεισφερόντων εἰς τὴν γενετικὴν διακύμανσιν τοῦ χαρακτηρισμοῦ "διάρκεια νυμφικοῦ σταδίου".



$q(L-1) = 0,3671$

$p(L_0) = 0,6329$

$\beta = \alpha + d(q-p) = 0,1665$

$V_{A-LAP} = 2pq\beta^2 = 0,0129$

V_p (ἐκ πειραμάτων κλασματώσεως) = 0,4865 (n = 743 ἄτομα)

$V_A = V_p \times h^2 = 0,1664$

$V_p = 100$

$V_A = 34,2$

$V_{A-LAP} = 2,65$

$V_A = 100$

$V_{A-LAP} = 7,75$

$\eta' \approx 13$

λη ἀφ' ἑτέρου δέ δεικνύει σημαντικὴν διακυμάνσιν ἀπὸ κυττῶν εἰς κυττῶν. (Ἰδέ καὶ πίνακας 4,5,6,8 καὶ 9). Βεβαίως δὲν ἠλέγχθησαν κατὰ πόσον ἕτεροι παράγοντες τοῦ περιβάλλοντος ἐπηρεάζουν τὸν ποσοτικὸν αὐτὸν χαρακτήρα. Ἡ ἀπλουστέρα ὅμως ὑπόθεσις εἶναι νὰ θεωρηθῇ ὅτι ὡς πρὸς τὴν τάξιν τοῦλάχιστον μεγέθους ὁ ὑπολογισθεὶς συντελεστής συσχετίσεως ἀντικατοπτρίζει καὶ τὸν ἐντὸς τῶν κλωβῶν.

Εἰς τὸν πίνακα 55 ἀναγράφονται οἱ ὑπολογισμοὶ διὰ τὴν ἐκτίμησιν τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος καὶ τῆς διακυμάνσεως αὐτοῦ, ὡς ἐπίσης καὶ οἱ ὑπολογισμοὶ συντελεστοῦ συσχετίσεως τοῦ φαινοτυπικοῦ χαρακτηριστικοῦ μεταξὺ συζευγνυομένων γονέων καὶ συντελεστοῦ συσχετίσεως μεταξὺ ἀριθμοῦ τέκνων καὶ χρονικῆς διαρκείας νυμφικοῦ σταδίου. Ὁ συντελεστής κληρονομικότητος ὑπελογίσθη ὡς ἡ κλίσις εὐθείας παλινδρομήσεως τῆς φαινοτυπικῆς τιμῆς ἐκάστου τέκνου (καὶ οὐχὶ τῆς μέσης τιμῆς τῶν τέκνων τῆς αὐτῆς οἰκογενείας) ὡς πρὸς τὴν μέσην τιμὴν τῶν γονέων. Δι' αὐτὸν τὸν λόγον καὶ κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς διακυμάνσεως τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος λαμβάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀνεξαρτήτων παρατηρήσεων αἱ ὁποῖαι ἰσοῦνται πρὸς τὸν συνολικὸν ἀριθμὸν τῶν ἐξετασθέντων τέκνων (4.193).

Διὰ τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος δύναται νὰ ὑπολογισθῇ ἡ τιμὴ τοῦ τμήματος τῆς φαινοτυπικῆς διακυμάνσεως ἢ ὁποῖα εἶναι προσθετικῆς γενετικῆς φύσεως. Τὸ γινόμενον τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητος ἐπὶ τὴν συνολικὴν φαινοτυπικὴν διακυμάνσιν δίδει τὴν προσθετικὴν γενετικὴν διακυμάνσιν.

Ἡ συνολικὴ φαινοτυπικὴ διακυμάνσις ὑπελογίσθη εἰς τὸν κλωβὸν τοῦ Πόρου, διότι εἰς αὐτὸν ὑπελογίσθη καὶ ὁ συντελεστής κληρονομικότητος. Ὡς δεδομένα πρὸς τοῦτο ἐλήφθησαν τὰ δύο πειράματα κλασματώσεως ἐν τοῦ κλωβοῦ Πόρου. Εἰς σύνολον 743 ἀτόμων (τέσσερα ἄτομα τοῦ γονοτύπου L-1L-2 δὲν περιελήφθησαν εἰς τὸν ὑπολογισμὸν) ὑπελογίσθη ἡ μέση τιμὴ καὶ διακυμάνσις τοῦ χαρακτήρος "διάρκεια νυμφικοῦ σταδίου". Εἰς τὸν πίνακα 57 μὲ τὸ σύμβολον v_p δίδεται ἡ ὑπολογισθεῖσα συνολικὴ φαινοτυπικὴ διακυμάνσις καὶ μὲ τὸ σύμβολον v_A ἡ συνολικὴ προσθετικὴ γενετικὴ διακυμάνσις.

Διὰ νὰ ὑπολογισθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν δραστηκῶν γόνων πρέπει νὰ ἐκτι-

μηθη ή είδική προσθετική γενετική διακυμάνσεις όφειλομένη είς τήν διάσχισην του γόνου LAP καί δι' αυτό πρέπει νά έντιμηθη ή μέση επίδρασις άντικαταστάσεως του άλληλομόρφου L-1 από τον άλληλομόρφον Lo(β). Το τελευταίον τουτο μέγεθος ύπολογίζεται βάσει των συχνοτήτων των δύο άλληλομόρφων καί των τιμών α καί d. 'Ως α νοείται τό ήμισυ της διαφοράς των φαινοτυπικών τιμών των δύο όμοζυγωτών γονοτύπων ήτοι $\frac{[LoLo] - [L-1L-1]}{2}$. 'Ως d νοείται ή άπόκλιση κυριαρχίας ήτις ίσοϋται μέ τήν διαφοράν της φαινοτυπικής τιμής του έτεροζυγωτου από τό α ήτοι $[LoL-1] - \frac{[LoLo] - [L-1L-1]}{2}$. Διά της χρήσεως άγκυλών ύποδη-λοϋται ή φαινοτυπική τιμή του χαρακτηήρος είς τά άτομα του έν λόγω γονοτύπου όστις περικλείεται διά των άγκυλών.

Ο πίναξ 56 περιέχει τούς ύπολογισμούς των τιμών α καί d έν των πειραμάτων κλασματώσεως, τά άποτελέσματα των όποίων αναφέρονται λεπτομερώς είς τούς πίνακας 20 έως 31. Τά πειράματα κλασματώσεως προσφέρονται ίδιαιτέρως διά τον σκοπόν τουτον. Δι' έν έναστον πείραμα κλασματώσεως αναγράφονται είς τον πίνακα 56 αί ύπολογισθεΐσαι τιμαί των α καί d ώς καί αί μέσαι τιμαί καί τό τυπικόν σφάλμα έναστής τοιαύτης τιμής. Δεδομένου ότι αί τιμαί α καί d εΐναι άνεξάρτητοι των συχνοτήτων των άλληλομόρφων, ή καλυτέρα δυνατή έντίμησης τουτων δίδεται διά των μέσων τιμών των α καί d των δώδεκα πειραμάτων κλασματώσεως. Τόσον ή μέση τιμή του α όσον καί του d ύπερβαίνουν κατ' άπόλυτον τιμήν τό διπλάσιον του τυπικοϋ σφάλματος καί ώς έν τούτου μέ πιθανότητα 95% θεωροϋνται σημαντικώς διάφοροι του μηδενός.

Εΐναι φανερόν ότι ύπάρχει έν τινι μέτρω κυριαρχία δεδομένου ότι τά έτεροζυγωτά εύρίσκονται πλησίον των όμοζυγωτών L-1L-1 εύρισκόμενα μακράν του μέσου σημείου μεταξύ των δύο όμοζυγωτών γονοτύπων. Περΐπου 65% του διαστήματος α εΐναι άπομεμακρυσμένα τά έτεροζυγωτά, από τό μέσον σημείον μεταξύ των δύο όμοζυγωτών. 'Ως έν τούτου ό συντελεστής κυριαρχίας εΐναι 0,65.

Είς τον πίνακα 57 δίδεται ό ύπολογισμός του β, ήτοι της μέσης επίδρασεως άντικαταστάσεως του άλληλομόρφου L-1 από τον Lo καί έν συνεχεία ό ύπολογισμός της είδικής προσθετικής γενετικής διακυμάνσεως

όφειλομένης είς τόν πολυμορφισμόν τοῦ γόνου LAP. Ἐν συνεχείᾳ ὡς συχνοῦτος τῶν ἀλληλομόρφων L-1 καί Lo ἐλήφθησαν αἱ ὑπολογισθεῖσαι ἐκ τοῦ δευτέρου πειράματος κλασματώσεως ἤτοι αἱ πλέον πρόσφατοι. Τέλος δίδεται εἰς τόν πίνακα ἡ ἐκτίμησις τοῦ ποσοστοῦ τῆς γενικῆς καί τῆς εἰδικῆς διά τόν γόνον LAP προσθετικῆς γενετικῆς διακυμάνσεως, τῆς συνολικῆς φαινοτυπικῆς διακυμάνσεως λαμβανομένης ὡς ἴσης μέ ἑκατό. Περίπου 34% τῆς διακυμάνσεως αὐτῆς ἀποτελοῦν τήν γενετικὴν προσθετικὴν διακύμανσιν καί περίπου 3% τήν ἀντίστοιχον ὀφειλομένην εἰς τόν γόνον LAP. Ἐπίσης παραπλεύρως δίδεται τὸ ποσοστόν τῆς εἰδικῆς προσθετικῆς γενετικῆς διακυμάνσεως διά τόν γόνον LAP, τῆς συνολικῆς γενετικῆς προσθετικῆς διακυμάνσεως λαμβανομένης ἴσης μέ ἑκατό.

Περίπου 8% τῆς γενετικῆς προσθετικῆς διακυμάνσεως ὀφείλονται εἰς τόν γόνον LAP καί ὡς ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι ἡ προσθετικὴ γενετικὴ διακύμανσις δύναται νά θεωρηθῆ ὡς ὀφειλομένη εἰς πολυμορφισμόν 13 περίπου δραστηκῶν γόνων (n^*), ἕκαστος τῶν ὁποίων παρουσιάζει τὸ αὐτὸ μέγεθος προσθετικῆς γενετικῆς διακυμάνσεως. Ἡ εὐρεθεῖσα ἐκτίμησις ἀριθμοῦ δραστηκῶν γόνων συμπέπει περίπου μέ τὰς δι' ἄλλων μεθόδων, καθαρῶς βιομετρικῶν, ὑπολογισθεῖσας ὑπὸ τοῦ K. Mather (1949). Ἐάν τὰ ἀποτελέσματα αὐτὰ ληφθοῦν ὡς ἔχουν, σημαίνει ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν δραστηκῶν γόνων διά φαινοτυπικά χαρακτηριστικά κυμαίνεται περί τήν δεκάδα. Δηλαδή δέν ἴσοῦται οὔτε μέ ὀλίγους (δύο ἕως τρεῖς) οὔτε μέ ἰκανόν ἀριθμόν δεκάδων ἢ ἑκατοντάδων γόνων. Δέν εἶναι σκόπιμον νά δοθῆ τὸ τυπικόν σφάλμα ἐκτιμήσεως, ὅπως δέν δίδεται εἰς παρομοίᾳ περιπτώσεις, διότι ἡ ἐκτίμησις ἀναφέρεται μᾶλλον εἰς τήν τάξιν μεγέθους τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δραστηκῶν γόνων, παρά εἰς ἀκριβῆ ἀριθμόν τούτων.

Τέλος θά ἔπρεπε νά τονισθῆ ὅτι τὸ φαινοτυπικόν χαρακτηριστικόν "διάρκεια τοῦ νυμφικοῦ σταδίου" εἶναι μετρίως συσχετισμένον μέ τήν προσαρμοστικὴν ἰκανότητα τοῦ ἀτόμου καί ὡς ἐκ τούτου ἀναμένεται (ἰδέ καί Falconer, 1960, σελίδες 330-345) ἰκανόν ποσοστόν τῆς συνολικῆς γενετικῆς διακυμάνσεως νά εἶναι καί μὴ προσθετικῆς γενετικῆς φύσεως (διακυμάνσεων ὀφειλομένων εἰς κυριαρχίαν καί ἐπίστασιν).

ΜΕΡΟΣ IV.

Κριτική αποτελεσμάτων

Υπάρχει έκτενης βιβλιογραφία διαπραγματευομένη τό θέμα τής φυσικής επιλογής γόνου. Σημαντικόν μέρος τής βιβλιογραφίας ταύτης αναφέρεται εἰς πειραματικά ἀποτελέσματα. Θά ἦτο δυνατόν νά ἐκτεθῆ μακροσκελής κατάλογος τοιούτων ἐργασιῶν. Ἐπίσης θά ἦτο δυνατόν νά διενεργηθῆ κριτική συζήτησις ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων. Προετιμήσαμεν νά μὴν προβῶμεν εἰς τοιαύτην έκτενη κριτικὴν διότι αἱ ὡς ἄνω ἀναφερόμεναι ἐργασίαι δύνανται νά χωρισθοῦν εἰς δύο κατηγορίας.

Ἡ πρώτη κατηγορία, περιλαμβάνουσα τήν μεγίστην πλειονότητα, ἀποτελεῖται ἀπό ἐργασίας μὴ ἱκανοποιητικὰς ὡς πρὸς τήν τεκμηρίωσιν τῶν ἀποτελεσμάτων. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δέν ἀντεμετωπίσθη τό θέμα τής ἀνισοροπίας συνδέσεως. Δέν ἐλήφθησαν δηλαδή αἱ δέουσαι προφυλάξεις. Ἐμελετήθησαν ὀλίγα στελέχη ἢ εἰς πληθυσμός. Ὡς ἐκ τούτου δέν δύναμεθα νά γνωρίζωμεν, μετὰ βεβαιότητος, κατά πόσον ἡ ἐπιλογή λαμβάνει χώραν διὰ τόν ἐλάχιστον μελετώμενον γόνον. Ἐργασίαι ἀναφέρουσαι παρατηρήσεις ἐπὶ γεωγραφικῶν βαθμιαίων ἀλλαγῶν συχνοτήτων ἀλληλομόρφων καί ὑποστηρίζουσαι ὅτι τοῦτο ὀφείλεται εἰς ἐπιλογήν δέν δύνανται ἐπίσης νά θεωρηθοῦν ὡς τεκμήριον, διότι τοιαῦται ἀλλαγαί ἀπεδείχθη ὅτι εἶναι δυνατόν νά δημιουργοῦνται καί ἄνευ ἐπιλογῆς (Kimura and Ohta 1971)

Ἡ δευτέρα κατηγορία περιλαμβάνει περισσότερον τεκμηριωμένας μελέτας. Ὁρισμένοι ἐξ αὐτῶν ἀναφέρονται εἰς τό γεγονός τής ὑπάρξεως ἀνισοροπίας συνδέσεως μεταξύ γόνων καί χρωματοσωμικῶν δομῶν (ἀναστροφῶν), εἰς φυσικούς πληθυσμούς (Prakash and Lewontin 1968, 1971, Λουκάς καί Κριμπᾶς - ἀδημοσίευτοι παρατηρήσεις). Καί αὗται δέν παρέχουν μεγάλην ἀσφάλειαν δεδομένου ὅτι εἶναι δυνατόν, διὰ μηχανικούς καί ἱστορικούς λόγους, νά παρατηρηθοῦν αἱ ἐν λόγω ἀνισοροπία συνδέσεως. Τοῦλάχιστον μία ἀδημοσίευτος ἐργασία (Ζοῦρος καί Κριμπᾶς) ἀναφερόμενη εἰς ἀνισοροπία συνδέσεως μεταξύ δύο διαφόρων γόνων, μιᾶς ἀφυδρογονάσης τής ξανθίνης καί μιᾶς ὀξειδάσης ἀλδεΰδης, μὴ ὀφειλομένης εἰς ἀναστροφήν καί παρατηρηθείσης μέ τήν αὐτὴν φοράν εἰς δύο διαφόρου προελεύσεως φυσικούς πληθυσμούς, παρέχει μεγαλύτεραν ἐγγύησιν διὰ

τήν ὑπαρξιν φυσικῆς ἐπιλογῆς ἐπὶ τῶν δύο τούτων γόνων.

Τέλος ὑπάρχουν πέντε περιπτώσεις ἐργασιῶν, ἀναφερόμεναι εἰς ἐπιλογὴν ἐνὸς μόνου γόνου ἐκάστη, αἱ ὁποῖαι παρέχουν ἐπίσης σημαντι- κάς ἐγγυήσεις διὰ τὴν ὑπαρξιν ἢ ἀνυπαρξίαν φυσικῆς ἐπιλογῆς.

Ἡ πρώτη περίπτωσις ἀναφέρεται εἰς ἐπιλογὴν διὰ τὰς ἀνωμάλους αἱμοσφαιρίνας τοῦ ἀνθρώπου, τὴν αἱμοσφαιρίνην S τῆς δρεπανοκυτταρικήσ ἀναιμίας, τὴν αἱμοσφαιρίνην C, τὴν αἱμοσφαιρίνην E, τὸν ἀλληλομόρφον τῆς θαλασσαιμίας -β (τοῦ πλέον συχνοῦ εἴδους τῆς μεσογειακῆσ ἀναιμίας) καὶ τὸν γόνον τῆς γλυκόζης - 6 - φώσφορο ἀφυδρογονάσης (διὰ ἐπισκόπησιν τῆς βιβλιογραφίας ἰδέ Livingstone 1971 καὶ διὰ Ἑλληνικά δεδομένα Barnicot et al. 1963 καὶ 1965). Φαίνεται ὅτι ὑπάρχει εἰς αὐτάς τὰς περιπτώσεις ἐπιλογή λόγω διαφόρου ἀνθεκτικότητος εἰς τὴν ἔλονοσίαν. Καὶ εἰς αὐτὴν ὅμως τὴν περίπτωσιν τὰ ἀποτελέσματα δέν εἶναι ἀπολύτως ἀσφαλῆ διότι ὑπάρχουν καὶ ἀντενδείξεις.

Ἡ δευτέρα περίπτωσις ἀναφέρεται εἰς τὸν πολυμορφισμόν τῶν τρανσφερρινῶν τῆς περιστερᾶσ (Frelinger 1972). Ἡ ἐπιλογή θά ὠφέλιετο εἰς διάφορον ἱκανότητα τῶν διαφόρων τρανσφερρινῶν νά προστατεύσουν, ἀπὸ βακτηριακάσ μολύνσεις, τὸ ἔμβρυον. Ὑπάρχουν δεδομένα πειραμάτων, in vitro καὶ in vivo, τὰ ὁποῖα συμφωνοῦν. Δυστυχῶς ὅμως δέν ἀντεμετωπίσθη, κατὰ ἱκανοποιητικόν τρόπον, τὸ πρόβλημα τῆς ἀνισορροπίας συνδέσεως.

Ἡ τρίτη περίπτωσις ἀναφέρεται εἰς ἐργασίας τοῦ Kojima καὶ τῶν συνεργατῶν του (Kojima and Yarbrough 1967, Yarbrough and Kojima 1967) ἀναφερομένασ εἰς περιπτώσεις ἐπιλογῆσ γόνου καὶ ἀναστροφῶν διὰ μηχανισμοῦ ἐπιλογῆσ ἐξηρημένησ ἐκ τῆσ συχνότητος τῶν ἀλληλομόρφων. Ἐπειδὴ ὠρισμένα ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα δύνανται νά ἐξηγηθοῦν καὶ ἀλλέως ὡς ἔδειξεν ὁ Prout (1969) καὶ αἱ ἐργασίαι αὗται δέν ἀποτελοῦν ἀσφαλεῖς ἀποδείξεις. Ὁ Prout δηλαδή ἐπεσήμανε ὅτι ἀποτελέσματα δεικνύοντα ἐπιλογὴν τύπου ἐξαρτήσεως τῶν συντελεστῶν κληρονομικότητος ἐκ τῆσ συχνότητος τῶν ἀλληλομόρφων, δύνανται νά ληφθοῦν καὶ ἐάν αὕτη δέν λαμβάνη χώραν ἀλλὰ ἢ αἱ ληφθεῖσαι ἐκ τῶν προτέρων παραδοχαὶ ὡς πρὸς τὸ εἶδος τῆσ ἐπιλογῆσ εἶναι ἐσφαλμένα ἢ ὅταν θεωρηθῇ ὅτι οἱ γονότυποι καταμετρῶνται ἀφοῦ ἢ ἐπιλογή ἐπεράτωσε τὴν δρᾶσιν τῆσ ἐνῶ ἢ καταμέ-

τρησις ἐν τῇ πράξει ἐγένετο πρό ἢ κατά τὴν διάρκειαν τῆς ἐπιλογῆς.

Ἡ τετάρτη περίπτωση ἀναφέρεται εἰς τὴν ἐργασίαν τοῦ Yamazaki (1971). Οὗτος ἰσχυρίζεται ὅτι εἷς ἐστερασιακὸς γόνος εἶναι οὐδέτερος ἀπὸ ἀπόψεως ἐπιλογῆς. Ἐμελέτησε σχεδὸν ἅπαντα τὰ χαρακτηριστικὰ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν συνιστώσας τῆς προσαρμοστικῆς ἰκανότητος, ὡς καὶ ἔλαβεν ἱκανοποιητικὰς προφυλάξεις διὰ τὸ θέμα τῆς ἀνισορροπίας συνδέσεως. Πλὴν ὅμως ἡ ἰκανότης ἀνιχνεύσεως διαφορῶν συντελεστῶν ἐπιλογῆς, φθάνει εἰς διαφορὰς τῆς τάξεως μόνον τοῦ 5% καὶ ὡς ἐκ τούτου δέν δύναται νὰ ἀποκλεισθῇ ἐπιλογή μὲ συντελεστὰς προσαρμοστικότητος διαφερόντας ὀλιγώτερον τοῦ 5%.

Ἡ πέμπτη περίπτωση εἶναι ἄκρως ἐνδιαφέρουσα. Ἀφορᾷ εἰς τὸν πολυμορφισμόν τῆς ἀφυδρογονάσης τῆς ὀκτανόλης (Wills and Nichols 1972). Ἡ ἐργασία αὕτη ἐδημοσιεύθη ἐνῶ εὐρισκόμεθα ἤδη εἰς τὸ πέρας τῆς πειραματικῆς μας ἐργασίας. Ἀποδεικνύεται εἰς αὐτὴν ἐπιλογή διὰ τὸν γόνον τῆς ἀφυδρογονάσης τῆς ὀκτανόλης. "Ἄν καὶ δέν ἐλήφθησαν ἱκανοποιητικὰ μέτρα διὰ τὸ πρόβλημα τῆς ἀνισορροπίας συνδέσεως, ἡ ἐξειδίκευσις τῆς δράσεως τοῦ παράγοντος ἐπιλογῆς (ποσότης ὀκτανόλης) πείθει ὅτι ἡ ἐπιλογή ὄντως ἀφορᾷ εἰς τὸν ἐν λόγω γόνον. Βεβαίως αὕτη εὐρέθη ὑπὸ ἐργαστηριακῆς συνθήκας καὶ δέν εἶναι γνωστὸν τί συμβαίνει εἰς τὴν φύσιν.

Ἐκ τῶν προειτεθέντων προκύπτει ὅτι ἔχομεν πολὺ ὀλίγας πληροφορίας διὰ τὴν ὑπαρξιν ἢ μὴ ἐπιλογῆς, πληροφορίας αἱ ὁποῖαι νὰ προέρχονται ἐκ πειραματικῶν δεδομένων. Ἐπίσης καταφαίνονται αἱ μεγάλαι δυσχέρειαι προσπελάσεως τοῦ προβλήματος.

Ἐἰς τὴν ἀνά χεῖρας διατριβὴν ἐδείξαμεν ὅτι ὁ χρόνος διαρκείας νυμφώσεως εἰς τὴν *D. subobscura* καὶ ὑπὸ ἐργαστηριακῆς συνθήκας ἐκτροφῆς ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ γονοτύπου διὰ τὸν γόνον LAP. Ἐπίσης ἐδείξαμεν ὅτι ὁ χρόνος διαρκείας τῶν προνυμφικῶν σταδίων δέν δύναται νὰ ἀναμείξηται ἀποτελέσματά μας, δηλαδὴ ὅτι ὁ συνολικὸς χρόνος ἀναπτύξεως τοῦ ἀτόμου, ἀπὸ ὧσ' εἰς ἀκμαῖον, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ γονοτύπου τοῦ γόνου LAP κατὰ τὴν ἰδίαν φορὰν ὡς καὶ ὁ χρόνος διαρκείας τοῦ νυμφικοῦ σταδίου. Τόσον ἡ πληθὺς τῶν διαφορῶν πειραμάτων πείθει περὶ τούτου ὅσον καὶ κυρίως ἡ χρησιμοποίησις ἀριθμοῦ πληθυσμῶν διαφοροῦ προελεύ-

σεως. 'Ακριβώς διά τῆς χρήσεως πληθυσμῶν διαφόρου προελεύσεως, ὡς ἐπεξηγήσαμεν προηγουμένως, καλύπτομεν τό θέμα ἀνισορροπίας συνδέσεως. Δυνάμεθα δηλαδή μετά βεβαιότητος νά ὑποστηρίξωμεν ὅτι αἱ εὐρεθεῖσαι διαφοραὶ ὀφείλονται εἰς τήν δρᾶσιν τοῦ γόνου LAP καί οὐχί εἰς ἕτερον μετ' αὐτοῦ συνδεδεμένου γόνου.

'Η χρήσις διαφόρων πληθυσμῶν, διαφόρου προελεύσεως, ἀποτελεῖ καί μεθολογίαν, διά τήν προσπέλασιν τοῦ προβλήματος αὐτοῦ, τήν ὅποίαν προτείνομεν. Προτείνομεν ἐπίσης ὅπως κατά προτίμησιν μελετᾶται ἐκεῖνο τό φαινοτυπικόν χαρακτηριστικόν τό ὅποτον, ἐξ ἑτέρων φυσιολογικῶν καί οἰκολογικῶν παρατηρήσεων, ἔχει πιθανότητα νά συνδέεται μέ τήν δρᾶσιν τοῦ γόνου. 'Ακριβώς τήν αὐτήν μεθολογίαν, ὡς πρός τό τελευταῖον σημεῖον, ἀκολουθεῖ καί ἡ μελέτη τοῦ γόνου τῆς ἀφυδρογονάσης τῆς ὀκτανόλης. Εἶναι ὅμως ἄγνωστον κατά πόσον ὑπάρχει ὀκτανόλη εἰς τήν φυσικήν διατροφήν τῶν ἐντόμων, εἰς τοὺς φυσικούς πληθυσμούς, ἐνῶ εἶναι βέβαιον ὅτι ὁ χρόνος ἀναπτύξεως συνδέεται μέ τήν προσαρμοστικήν ἱκανότητα τοῦ ἀτόμου.

Δύο ἐρωτήματα γεννῶνται : Πρῶτον, διατί δέν ἐξαλείφεται ὁ πολυμορφισμός τοῦ γόνου LAP, ἐπιλεγομένου μόνον τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 ὡς θά ἀνεμένετο ἐν τῶν πειραμάτων μας. Τοῦτο παρατηρεῖται ὅτι δέν συμβαίνει καί εἰς τοὺς ἐργαστηριακοὺς πληθυσμούς καί εἰς τήν φύσιν. Δύοτινά δύνανται νά ὑποτεθοῦν : "Ἡ δηλαδή ὅτι ἄλλαι συνιστώσαι τῆς προσαρμοστικῆς ἱκανότητος τοῦ ἀτόμου ἀλλοιώνουν τά ἀποτελέσματά μας ἢ ὅτι εἰς τοὺς φυσικούς τοὐλάχιστον πληθυσμούς, ὁ χρόνος ἀναπτύξεως δέν ἀποτελεῖ ἐπιλεγόμενον φαινοτυπικόν χαρακτηριστικόν καί ἐάν ἀποτελῆ, ἡ ἐπιλογή δέν λαμβάνει χώραν διά τόν ἐλάχιστον χρόνον ἀναπτύξεως.

Εἰς τό πρῶτον ἐρώτημα δέν δυνάμεθα νά ἀπαντήσωμεν, διότι δέν ἐμελετήσαμεν τάς λοιπὰς συνιστώσας τῆς προσαρμοστικῆς ἱκανότητος τοῦ ἀτόμου. 'Ἐν τοῦ πειράματος ὅμως τῆς διατροφῆς τῶν σχαδόνων παρέχεται ἔνδειξις ὅτι ἡ λευκίνη-ἀμινοπεπτιδάση πιθανόν νά ἀποτελῆ πεπτικόν ἔνζυμον καί ἡ ἐπιλογή ἐπ' αὐτῆς εἶναι διαφόρου φορᾶς τῆς εὐρεθείσης. Τό δεῦτερον ἐρώτημα μᾶς ἄγει εἰς τήν ἐξέτασιν τοῦ γενικωτέρου θέματος τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς εἰς τοὺς φυσικούς πληθυσμούς.

Πρῶτοι οἱ MacArthur καί Wilson (1967) διεχώρισαν δύο βασιικά εἶδη

έπιλογής : Έπιλογήν διά τό r (intrinsic rate of increase , ένδογενής ρυθμός αύξήσεως τοϋ πληθυσμοϋ ή τοϋ γονοτύπου άναλόγως) καί έπιλογήν διά τό K (carrying capacity of the environment , χωρητικότης τοϋ περιβάλλοντος είς άτομα όσον άφορᾷ είς τόν πλέον περιοριστικόν παράγοντα, δι'έναν πληθυσμόν ή έναν γονότυπον). Ό παράγων r έξαρτάται έκ τοϋ χρόνου άναπτύξεως άφ'ένός καί τοϋ συμπλόκου παραγόντων (βιωσιμότητος -μακροβιότητος-γονιμότητος) άφ'έτέρου. Έπιλογή διά τόν παράγοντα r λαμβάνει χώραν όταν ό πληθυσμός δέν έχει φθάσει ή ποτέ δέν φθάνει είς τοιοϋτον μέγεθος, ώστε νά ίσοϋται μέ τό K δηλαδή νά έχει κορεσθή δι'άτόμων τοϋ έν λόγω είδους E_n , δεδομένον περιβάλλον. Τοϋτο συμβαίνει είς περιπτώσεις έποικίσεως νέων περιοχών ή όταν συνθηκίαι τοϋ περιβάλλοντος, περιοδικώς, μειώνουν τό μέγεθος τοϋ πληθυσμοϋ (άλλαγή έποχών) μή έπιτρέπουν είς αύτόν νά κορέση τό περιβάλλον.

Κατά πόσον τό τελευταίον τοϋτο συμβαίνει συχνά, άποτελεῖ καί τήν άποψιν τών οικολόγων τής σχολής τών Andrewartha καί Birch αλλά ύπάρχουν καί άντίθεται γνώμαι ώστε νά μήν δύναται τις νά άποφανθή περί τούτου.

Οί Charlesworth καί Giesel (1971), είς άδημοσίευτον εισέτι θεωρητικήν έργασίαν των, δεικνύουν ότι εάν είς γονότυπος, έχει βραχύτερον χρόνο άναπτύξεως θά συνεισφέρει περισσότερο είς τό κληρονομικόν δυναμικόν τής έπόμενης γενεᾶς όταν ό άριθμός τών άτόμων τοϋ πληθυσμοϋ αύξάνη είς μέγεθος παρά όταν είναι στατικώς ή μειοϋται είς μέγεθος.

Ό Lewontin (1970), είς μελέτην του επί τής ίκανότητος έποικισμού τών διαφόρων είδών ή γονοτύπων, έδειξεν διά θεωρητικῶν ύποδειγμάτων ότι ό χρόνος άναπτύξεως άποτελεῖ σημαντικώτερον παράγοντα καί τοϋ τής γονιμότητος. Είς αύτάς τάς περιπτώσεις ώρισμένη μικρά αύξησις τοϋ r δύναται νά έπιτευχθή διά σχεδόν διπλασιασμοϋ τής γονιμότητος, ή ίδία δέ, άνευ διπλασιασμοϋ τής γονιμότητος, διά μικράς μόνον μεταβολάς χρόνου άναπτύξεως.

Αί μεταβολαί αύται χρόνου άναπτύξεως δύνανται νά ύποδιαιρεθοϋν είς τέσσαρα είδη : α) Έπιβραχύσεως τοϋ όλου χρόνου τής άναπτύξεως, χωρίς νά μεταβάλλωνται αί χρονικαί άποστάσεις μεταξύ χρόνου ένάρξεως

φωτοκίας και χρόνου μέγιστης φωτοκίας ως και χρόνου μέγιστης φωτοκίας και χρόνου λήξεως φωτοκίας. Τοῦτο καλεῖ "ἀνελαστικήν μετατόπισιν τῆς φωτοκίας". β) Ἐπιβραχύνσεως μόνον τοῦ χρόνου ἐνάρξεως φωτοκίας, παραμενόντων σταθερῶν τῶν χρόνων μέγιστης φωτοκίας και λήξεως φωτοκίας. Τοῦτο καλεῖ "ἐπιβράχυνσιν τοῦ χρόνου τῆς σεξουαλικῆς ὠριμότητος". γ) Ἐπιβραχύνσεως τοῦ χρόνου μέγιστης φωτοκίας, τῶν χρόνων ἐνάρξεως και λήξεως ταύτης παραμενόντων σταθερῶν. Τοῦτο καλεῖ "μεταβολή τοῦ χρόνου κάμφεως τῆς φωτοκίας" και δ) Ἐπιβραχύνσεως τοῦ χρόνου λήξεως φωτοκίας, παραμενόντων σταθερῶν τῶν χρόνων ἐνάρξεως και μέγιστης φωτοκίας. Τοῦτο καλεῖ "μεταβολή τοῦ χρόνου λήξεως φωτοκίας".

Εἰς ἓνα ἀριθμητικόν παράδειγμα μεταβολή τοῦ x ἀπὸ 0,300 εἰς 0,330 δύναται νά προκληθῆ εἴτε διὰ διπλασιασμοῦ σχεδόν τῶν ψῶν (ἐπακριβῶς μεταβολήν κατὰ 173%), εἴτε διὰ ἀνελαστικῆς ἐπιβραχύνσεως τῆς φωτοκίας κατὰ 1,55 ἡμέρας, εἴτε διὰ ἐπιβραχύνσεως τῆς σεξουαλικῆς ὠριμότητος κατὰ 2,20 ἡμέρας, εἴτε διὰ ἐπιβραχύνσεως τοῦ χρόνου κάμφεως φωτοκίας κατὰ 5,55 ἡμέρας, εἴτε διὰ ἐπιβραχύνσεως τοῦ χρόνου λήξεως φωτοκίας κατὰ 21,00 ἡμέρας.

Ἐάν ἀνεφέρθησαν διεξοδικῶς τὰ ἀνωτέρω ἐκ τῆς μελέτης τοῦ Lewontin, εἶναι διὰ νά καταδείξουν τὴν σημασίαν τῆς ἐπιβραχύνσεως τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως. Ἡ εὐρεθεῖσα ὑφ' ἡμῶν ἐπιβράχυνσις, δύναται νά εἶναι ἢ περίπτωσις ἀνελαστικῆς μετατοπίσεως τῆς φωτοκίας ἢ περίπτωσις ἐπιβραχύνσεως τοῦ χρόνου σεξουαλικῆς ὠριμότητος. Καί αἱ δύο αὗται ἐπιβραχύνσεις εἶναι αἱ πλέον δραστικαί διὰ τὴν αὐξησιν τοῦ x . Ὡς ἐκ τούτου, ἐάν οἱ φυσικοὶ πληθυσμοὶ τῆς *D. subobscura* ἀκολουθοῦν τὸ ὑπόδειγμα καθ' ὃ δέν ὑπάρχει κορεσμός τοῦ περιβάλλοντος δι' ἀτόμων ἢ περιοδικῶς περιέρχονται εἰς τοιαύτην κατάστασιν ὥστε νά μὴν ὑπάρχη κορεσμός, ἡ φυσικὴ ἐπιλογή πρέπει νά δρᾷ ἐπὶ τοῦ γόνου LAP. Ἐάν ὅμως οἱ φυσικοὶ πληθυσμοὶ εἶναι τοιούτου μεγέθους ὥστε τὸ περιβάλλον νά εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον κεκορεσμένον δι' ἀτόμων, ἡ ἐπιλογή δέν δρᾷ ἐπὶ τοῦ x ἀλλὰ ἐπὶ τοῦ K . Τὸ K δέν ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως και τοῦ συμπλόκου βιωσιμότητος - μακροβιότητος - γονιμότητος (King και Anderson 1971, Anderson 1971), ἀλλὰ ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ἐκάστου γονοτύπου τὰ ὁποῖα μποροῦν νά κορέσουν ἓν δεδομένον πε-

ριβάλλον, δηλαδή της ικανότητας αξιοποίησης του περιβάλλοντος ύφ'εκάστου γονοτύπου.

Ἡ οἰκολογία τῆς D. subobscura καί γενικῶς μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν γενετικῶς μελετωμένων εἰδῶν τοῦ γένους Drosophila εἶναι ὀλίγον γνωστή. Ἀγνοοῦμεν διά τὴν ὁμάδα εἰδῶν obscura τοῦ γένους Drosophila (εἰς ὃν ὑπάγεται καί τὸ εἶδος D. subobscura) τὴν οἰκολογικὴν φωνεάν τῶν σχαδῶν ἐν τῇ φύσει, δηλαδή κυρίως τὸ εἶδος διατροφῆς τῶν σχαδῶν ὡς ἐκ τούτου δέν δυνάμεθα μετὰ βεβαιότητος νὰ γνωρίζωμεν ἐάν ἡ ἐπιλογή εἶναι τύπου x ἢ τύπου K. Τὸ μόνον γνωστὸν εἶναι ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀκμαίων παρουσιάζει λίαν σημαντικὰς διακυμάνσεις κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους, ὡς συμβαίνει εἰς διάφορα ἔντομα. Τὰ πρῶτα ἀκμαῖα τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται κατὰ τὴν ἀνοιξιν εἶναι πιθανόν νὰ εἶναι εἰς ἀριθμὸν μικρότερον τοῦ σημείου κορεσμοῦ τοῦ περιβάλλοντος καί ὡς ἐκ τούτου, κατ'αὐτὴν τοῦλάχιστον τὴν περίοδον, εἶναι πιθανόν νὰ λαμβάνῃ χώραν ἐπιλογή τύπου x καί εἰδικῶς ἐπὶ τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως.

Τόσον ἡ μελέτη τῶν λοιπῶν συνιστωσῶν τοῦ x (συμπλόκου βιωσιμότητος - γονιμότητος - μακροβιότητος κ.λ.π) ὅσον καί παρατηρήσεις ἀλλαγῆς συχνότητων εἰς τοὺς φυσικοὺς πληθυσμούς, δύνανται νὰ διελευκάνουν τὸ θέμα τοῦτο, δηλαδή κατὰ πόσον, εἰς ὠρισμένην τοῦλάχιστον χρονικὴν περίοδον, λαμβάνει χώραν ἐν τῇ φύσει ἐπιλογή ἐπὶ τοῦ γόνου IAP. Ἡ σύγχρονος μελέτη καί ἐτέρων πολυμορφικῶν γόνων καί ἐνδεχομένη χρῆσις τῆς μεθοδολογίας περιγραφομένης ὑπὸ τῶν Krimbas καί Tsakas(1971), δύνανται νὰ παρέξῃ ἐνδείξεις κατὰ πόσον αἱ ἀλλαγαὶ συχνότητων ὀφείλονται εἰς ἐπιλογήν ἢ εἰς παράγοντας μεταναστεύσεως καί γενετικῆς παρεκκλίσεως (Lewontin- ἀδημοσίευτος ἐργασία παρέχουσα τὴν δυνατότητα ὑπολογισμοῦ τοῦ στατιστικοῦ σφάλματος τῆς μεθόδου τῶν Κριμπᾶ καί Τσᾶκα, 1971).

Ἡ πλημμελής μεταχείρισις τῶν κλωβῶν-πληθυσμῶν, κατὰ τὴν χρονικὴν περίοδον τὴν προηγουμένην τῆς ἐνάρξεως τῶν πειραμάτων μας, πιθανῶς ἐμέλωσε τὸ μέγεθος τούτων. Κατόπιν ἡ καλυτέρα μεταχείρισις τούτων ἔδωκεν τὴν δυνατότητα ἀποτόμου ἀξίσεως τοῦ μεγέθους τοῦ πληθυσμοῦ. Δυνατὸν λοιπὸν ἡ πρώτη παρατηρηθεῖσα ἀξίσις τοῦ ἀλληλομόρφου L-1 νὰ ὀφείλετο εἰς τὸ γεγονός τοῦτο συμφῶνως μέ τὰ προεκτεθέντα. Ἡ

σταθερότης των συχνοτήτων των αλληλομόρφων του γόνου LAP παράτηρη -
θεϊσα κατόπιν (ιδέ διαγρ. 2 καί 3) θά ώφέλιετο είς έπιλογήν τύπου K
καί ούχί r. Κατ'αύτόν τόν τρόπον δύναται νά έξηγηθῆ καί ἡ συμπεριφο-
ρά τῆς αλλαγῆς συχνοτήτων των αλληλομόρφων του γόνου LAP έντός των
κλωβών.

Τό κεφάλαιον Δ III τῆς παρούσης διατριβῆς περιλαμβάνει προσπά-
θειαν μελέτης του ποσοτικοῦ χαρακτηριστικοῦ "χρόνος διαρκείας νυμφώ-
σεως" βάσει των εὔρεθέντων πειραματικῶν δεδομένων αναφερομένων είς τό
κεφάλαιον Β III. Περίπου 8% τῆς προσθετικῆς γενετικῆς διακυμάνσεως
του φαινοτυπικοῦ χαρακτηριστικοῦ όφείλονται, είς τόν πληθυσμόν του
κλωβοῦ Πόρου, είς τόν πολυμορφισμόν του γόνου LAP. Περίπου 13 γόνοι,
συνεισφέροντες ἕκαστος τήν αὐτήν ποσότητα γενετικῆς διακυμάνσεως μέ
τόν γόνον LAP, δύναται νά καλύψουν πλήρως τήν παρατηρηθεῖσαν γενε-
τικῆν διακύμανσιν. Τόν ἀριθμόν των γόνων τούτων ώνομάσαμεν κατ' ἀνα-
λογίαν μέ τόν Mather (1949) "ἀριθμόν δραστικῶν γόνων".

Είς τό σύγγραμμα του Mather αναφέρονται περιπτώσεις τινές, εἰλάχι-
στοι τόν ἀριθμόν, δι' ἃς κατέστη δυνατόν νά ὑπολογισθῆ ὁ ἀριθμός των
δραστικῶν γόνων δι' ὠρισμένα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά. Ἄπαντες οἱ
εὔρεθέντες ἀριθμοί εἶναι μικρότεροι του δέκα. Δεδομένου ὅτι ἡ μεθο-
δολογία του Mather εἶναι διάφορος τῆς ἀκολουθηθείσης είς τήν παροῦ-
σαν διατριβήν καί δεδομένου των σφαλμάτων τῆς ἐκτιμήσεως λόγω τῆς ὑπ'
αὐτοῦ χρησιμοποιοηθείσης μεθοδολογίας (λόγω συνδέσεως κ.λ.π) καί δε-
δομένου ὅτι καί είς τήν ἡμετέραν περίπτωσιν βασίζομεν τόν ὑπολογισμόν
μας είς τήν γενετικῆν διακύμανσιν ένός μόνον γόνου, τόν ὅποϊον ἐλ-
λείπει ἐτέρων θεωροῦμεν ὡς ἔχοντα τυπικήν συμπεριφοράν, πρέπει νά θε-
ωρήσωμεν ὅτι αἱ ἐκτιμήσεις ὡς πρός τήν τάξιν μεγέθους τουλάχιστον δέν
διαφέρουν. Τούναντίον ἡ σύμπτωσης ἦτο μεγαλύτερα τῆς ἀναμενομένης καί
ἄκρως ἱκανοποιητικῆς.

Ἡ διά τεχνητῆς έπιλογῆς αὔξεις ἐπιθυμητοῦ φαινοτυπικοῦ χαρακτη-
ριστικοῦ, κατά τήν βελτίωσιν, φαίνεται νά ὀφείληται είς αλλαγῆν συχ-
νοτήτων ἐπί σχετικῶς μικροῦ ἀριθμοῦ γόνων. Τό συμπέρασμα τοῦτο ὁμοῦ
μετά των ἀποτελεσμάτων των προσφάτων ἐργασιῶν των Davies (1971), Davies
καί Workman (1971), περί του ἀριθμοῦ ἐπιλεγόμενων γόνων κατά τήν τεχ-

νητήν ἐπιλογήν, σχετιζομένης ἀπαντήσεως ἀλλαγῆς εἰς ἄλλα μὴ ἐπιλεγόμενα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά λόγω ἀνισορροπίας συνδέσεως, διαφωτίζουν περισσότερο τὸ πρόβλημα τῆς τεχνητῆς ἐπιλογῆς.

Πλὴν τῆς θεωρητικῆς σημασίας τῆς ἀναγωγῆς εἰς τὴν κλίμακα γόνου τῶν γενετικῶν ὑποδειγμάτων τῶν ποσοτικῶν χαρακτηριστικῶν εἰς τοὺς πληθυσμούς, εἶναι πρόδηλος καὶ ἡ πρακτικὴ τοιαύτη. Εὐελπιστοῦμεν ὅτι ἡ συνεισφορά ἡμῶν ἀποτελεῖ συμβολὴν εἰς τὰ συνήθως παρουσιαζόμενα προβλήματα γενετικῆς βελτιώσεως.

ΜΕΡΟΣ V.

Συμπεράσματα

1. Ήρηνήθη κατά πόσον ό πολυμορφισμός τοϋ γόνου LAP εΐς τήν D . subobscura ύφίσταται τήν δρᾶσιν τῆς έπιλογῆς.
2. Πρός τοϋτο έμελετήθη ό φαινοτυπικός χαρακτήρ " χρόνος άναπτύξεως τοϋ άτόμου ". Διά τριών διαφόρων είδών πειραμάτων άπεδείχθη ότι ό άλληλομορφος L-1 έπιβραχύνει τόν χρόνον διαρκείας τοϋ νυμφικοϋ σταδίου καί ότι ή έπίδρασις εΐναι τῆς αϋτῆς φορᾶς διά τόν συνολικόν χρόνον άναπτύξεως τοϋ άτόμου. Διά τῆς μελέτης άριθμοϋ πληθυσμῶν διαφόρου προελεύσεως άπεδείχθη ότι τά προαναφερθέντα άποτελέσματα όφείλονται εΐς τήν δρᾶσιν τοϋ γόνου LAP καί οϋχι εΐς τήν δρᾶσιν έτέρου ή έτέρων συνδεδεμένων μετ' αϋτοϋ.
3. Ό χρόνος άναπτύξεως άποτελεΐ συνιστῶσαν τοϋ x (ένδογενής ρυθμός αύξήσεως) καί ώς έν τούτου άποτελεΐ χαρακτηριστικόν έπιλεγόμενον όταν λαμβάνη χώραν έπιλογή τύπου x (καί οϋχι K), ήτοι όταν κυρίως αύξάνη τό μέγεθος τοϋ πληθυσμοϋ.
4. Ήξ έτέρων πειραμάτων παρέχονται ένδείξεις ότι καί ή ποσότης τροφῆς άποτελεΐ παράγοντα έπιλογῆς διά τόν γόνον LAP εΐς τό στάδιον τῆς σχαδόνας.
5. Ήμελετήθη ό χρόνος διαρκείας τοϋ νυμφικοϋ σταδίου θεωρούμενος ποσοτικόν χαρακτηριστικόν. Ό συντελεστής κληρονομικότητος εΐς τόν πληθυσμόν τοϋ κλωβοϋ Πόρου εύρέθη ίσος πρός 34,2%. Ή συνεισφορά τοϋ γόνου LAP άποτελεΐ τό 7,75% τῆς συνολικῆς προσθετικῆς γενετικῆς διακυμάνσεως καί ώς έν τούτου ύπολογΐζεται ότι ή γενετική προσθετική διακύμανσις όφείλεται εΐς 13 περίπου " δραστηκούς γόνους ".
6. Ός έν τούτου δυνάμεθα νά συμπεράνωμεν, κυρίως έν τῆς διαφόρου δρᾶσεως τῶν διαφόρων άλληλομορφων τοϋ γόνου LAP διά τόν προσδιορισμόν τῆς χρονικῆς διαρκείας τοϋ νυμφικοϋ σταδίου, ότι τά διάφορα άλλοένζυμα (προερχόμενα έν τῶν διαφόρων άλληλομορφων τοϋ γόνου LAP) δέν εΐναι ταυτόσημα άπό άπόψεως βιολογικῆς δρᾶσεως.

ΜΕΡΟΣ VI.

Summary

1. In this work we have studied the following problem : whether the polymorphism of the gene LAP (Leucine aminopeptidase) of Drosophila subobscura Col. is neutral or subject to selection.
2. By three different kinds of experiments it has been proved that the duration of the pupal stage is controlled by the gene's LAP genotype. This duration is speeded up by L-1 isoallele. The total developmental time (from egg to adult) is subject to a similar influence of L-1. These conclusions are based on a number of independently originated laboratory populations. Thus we can exclude linkage disequilibrium for another gene to mimic our results. The above mentioned influences are apparently due to gene LAP alone.
3. Developmental time is a component of fitness and subject to natural selection of type r (intrinsic rate of increase). Thus when population is increasing in size we expect such selection to take place.
4. There are indications that the amount of food, especially the quantity of yeast, is a selective factor for gene's LAP genotype during larval stage.
5. The duration of pupal stage has been studied as a quantitative character. The heritability in the caged population of Poros for this character is 0.342. Gene's LAP polymorphism contributes to some 8% of the total additive genetic variance. Thus the effective number of genes for the phenotypic character is estimated to approximately 13.
6. The general conclusion is that the different allozymes of gene LAP have different biological effects.

ΜΕΡΟΣ VII.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allard, R.W., 1960 . Principles of plant Breeding. J. Wiley, New York and London.
- Anderson, W.W., 1971. Genetic equilibrium and population growth under density-regulated selection. *The American Naturalist* **105** : 489-498.
- Ashton, G.C. and A.W.H. Braden, 1961. Serum β -globulin polymorphism in mice. *Austr. J. exp. Biol. Med. Sci.* **14** : 228.
- Barnicot, N.A., A.C. Allison, B.S. Blumberg, G. Deliyannis, C. Krimbas and A. Ballas, 1963. Haemoglobin types in Greek populations. *Ann. Hum. Genet.* **26** : 229-236.
- Barnicot, N.A., C. Krimbas, R.B. McConnel and G.H. Beaven, 1965 . A genetical survey of Sphakia, Crete. *Human Biology* **37** : 274 - 298.
- Bergmeyer, H.U., 1965. Methods of Enzymatic Analysis. Academic Press, New York and London.
- Burstone, M.S., 1962. Enzyme Histochemistry. Academic Press, New York and London.
- Charlesworth, B. and J.T. Giesel, 1971. Selection in populations with overlapping generations. II. The relations between demographic variables and gene frequency. (Submitted to *American Naturalist*).
- Crow, J.F. and M. Kimura, 1970. An Introduction to Populations Genetics Theory. Harper and Row, New York, Evanston and London.
- Davies, R.W., 1971. The genetic relationship of two quantitative characters in *D. melanogaster*. II. Location of the effects. *Genetics* **69** : 363-375.
- Davies, R.W. and P.L. Workman, 1971. The genetic relationship of two quantitative characters in *D. melanogaster*. I. Responses to selection and whole chromosome analysis. *Genetics* **69** : 353 - 361.
- Falconer, D.S., 1960. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.
- Frelinger, A.J., 1972. The maintenance of transferrin polymorphism in pigeons. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **69** : 326-329.
- Harris, H., 1966. Enzyme polymorphisms in man. *Proc. Roy. Soc. Lond. B* **164** : 298-310.
- Johansson, I, 1961. Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.
- Kimura, M. and Ohta, 1971. Protein polymorphism as a phase of molecular evolution. *Nature* **229** : 467-469.
- King, C.E. and W.W. Anderson, 1971. Age-specific selection. II. The interaction between r and K during population growth. *The American Naturalist* **105** : 137-156.

- King, J.L. and T.H. Jukes, 1969. Non-Darwinian evolution. *Science* **164**: 788-798.
- Kojima, K. and K.M. Yarbrough, 1967. Frequency-dependent selection at the esterase-6 locus in D. melanogaster. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **57**: 645-649.
- Krimbas, C.B., 1964. The genetics of D. subobscura populations. II. Inversion polymorphism in a population from Holland. *Z. Vererbungsl.* **15**: 125-128.
- Krimbas, C.B., 1965. The genetics of D. subobscura populations. I. Inversion polymorphism in populations of southern Greece. *Evolution* **18**: 541-552.
- Krimbas, C.B., 1971. Gene arrangement frequencies in Pindos population of D. subobscura. *Dros. Inform. Serv.* **47**: 84.
- Krimbas, C.B. and S. Tsakas, 1971. The genetics of Dacus oleae. V. Changes of esterase polymorphism in a natural population following insecticide control-selection or drift? *Evolution* **25**: 454-460.
- Lewontin, R.C., 1964. The interaction of selection and Linkage. I. General considerations. Heterotic models. *Genetics* **49**: 49-67.
- Lewontin, R.C., 1964. The interaction of selection and linkage. II. Optimum models. *Genetics* **50**: 757-782.
- Lewontin, R.C., 1964. The role of linkage in nature selection. *Proceedings of the XI International Congress of Genetics 1963. Genetics Today* 517-525.
- Lewontin, R.C., 1967. An estimate of average heterozygosity in man. *Amer. Journ. of Human Genetics* **19**: 681-685.
- Lewontin, R.C., 1970. Selection for colonizing ability. *Readings in Ecology and Ecological Genetics*. Harper and Row, New York, Evanston and London.
- Lewontin, R.C. and J.L. Hubby, 1966. A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. II. Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of D. pseudoobscura. *Genetics* **54**: 595-609.
- Lewontin, R.C. and K. Kojima, 1960. The evolutionary dynamics of complex polymorphisms. *Evolution* **14**: 458-472.
- Livingstone, F.B., 1971. Malaria and human polymorphisms. *Ann. Rev. of Genetics* **5**: 33-64.
- MacArthur, R.H. and E.O. Wilson, 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton Univer. Press, Princeton, N.J.
- Mather, K., 1949. *Biometrical Genetics*. Methuen, London.
- Mühl, K. and E. Müller, 1958. Weitere untersuchungen über die chromosomale struktur und die natürlichen strukturtypen von D. melanogaster. *Chromosoma* **9**: 559-570.
- Prakash, S. and R.C. Lewontin, 1968. A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. III. Direct evidence of coadaptation in gene arrangements of Drosophila. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.* **59**: 398-405.

- Prakash, S. and R.C. Lewontin, 1971. A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. V. Further direct evidence of coadaptation in inversions of Drosophila. *Genetics* **69**: 405-408.
- Prout, T., 1969. The estimation of fitness from population data. *Genetics* **63**: 949-967.
- Reeve, E.C.R., 1955. Contribution to discussion in Prof. O. Kempthorne's paper "The correlation between relatives in random mating populations". Cold Spring Harbor Symposium Quantitative Biology **20**: 76-78.
- Sakai, R.K., D.. A. Tung and J.G. Scandalios, 1969. Developmental genetic studies of aminopeptidases in D. melanogaster. *Molec. Gen. Genet.* **105**: 24-29.
- Scandalios, G.J., 1965. Leucine aminopeptidase isozymes in maize development. *The Journal of Heredity* **56**: 177-180.
- Smithies O. and N.F. Nalker, 1955. Genetic control of some serum proteins in normal humans. *Nature* **176**: 1265-1266.
- Sved, J.A., T.E. Reed and W. F. Bodmer, 1967. The number of balanced polymorphisms that can be maintained in a natural population. *Genetics* **55**: 469-481.
- Yamazaki, T., 1971. Measurement of fitness at the esterase-5 locus in D. pseudoobscura. *Genetics* **67**: 579-603.
- Yarbrough, K. and Kojima, 1967. The mode of selection at the polymorphic esterase-6 locus in cage populations of D. melanogaster. *Genetics* **57**: 677-686.
- Wills, C. and L. Nichols, 1972. How genetic background masks single-gene heterosis in Drosophila. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **69**: 323-325.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίς
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΜΕΡΟΣ Ι - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΜΕΡΟΣ ΙΙ - ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΙ	14
Κεφάλαιον Α΄ - Περί τοῦ γόνου καὶ ἔνζυμου LAP	14
1. Πολυμορφισμός λευκίνης-ἀμινοπεπτιδάσης	14
2. Τό ἔνζυμον LAP	14
3. Τοποθέτησις τοῦ γόνου	17
4. Χάρτης	17
5. Πολυμορφισμός τοῦ γόνου	17
Κεφάλαιον Β΄ - Τεχνική ἀνιχνεύσεως τοῦ ἔνζυμου	20
1. Παρασκευὴ τοῦ πηγματος	20
2. Λήψις καὶ τοποθέτησις τοῦ δείγματος	20
3. Ἐλεκτροφόρησις	21
4. Χρῶσις	21
5. Λοιπαὶ πληροφορίες	22
ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΝ	23
Κεφάλαιον Α΄ - Συμπεριφορὰ καὶ διατήρησις πληθυσμῶν τῆς <u>D.</u> <u>Subobscura.</u>	23
1. Διατήρησις πληθυσμῶν	23
2. Δειγματοληψίαι κλωβῶν διὰ τὸν γόνον LAP	25
Κεφάλαιον Β΄ - Πειράματα ἐπὶ τῶν πληθυσμῶν	29
1. Εἰσαγωγή	29
2. Πειράματα ἐπὶ κυττῶν τροφῆς	30
3. Πειράματα κλωβῶν Α-Β	41
4. Πειράματα "κλασματώσεως"	50
5. Χρονικὴ διάρκεια τῶν προνυμφινῶν σταδίων	60
6. Μελέτη ἀνισορροπίας συνδέσεως εἰς τὸν πληθυσμὸν Κρήτης .	67
Κεφάλαιον Γ΄ - Πειράματα διατροφῆς σχαδόνων	73
1. Εἰσαγωγή	73
2. Πειράματα σχαδόνων	74
Κεφάλαιον Δ΄ - Ἡ χρονικὴ διάρκεια τοῦ σταδίου τῆς νύμφης ὡς πο- σοτικὸς χαρακτήρ	93

1. Είσαγωγή	93
2. Ύπολογισμός τοῦ συντελεστοῦ κληρονομικότητας	95
3. Συνεισφορά τοῦ γόνου LAP εἰς τήν διακύμανσιν τοῦ χαρα- κτηρος "χρονική διάρκεια τοῦ σταδίου τῆς νύμφης".....	97
ΜΕΡΟΣ IV - ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	102
ΜΕΡΟΣ V - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	111
ΜΕΡΟΣ VI - SUMMARY	112
ΜΕΡΟΣ VII - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	113

ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ OFFSET "ΒΕΤΑ Ε.Ε."
ΝΟΤΑΡΑ 12 - ΤΗΛΕΦ 633 170