

λίσει εκείνο πού θάκανε τὰ καλύτερα καλλιὰ μὲ τὴ λιγότερη ἐργασία καὶ τὴ λιγότερη σπατάλη μελίου γιὰ τὴν ἔκκριση τοῦ κεραιοῦ, θάχε πετύχει περισσότερο ἀπ' ὅλα καὶ θάχε μεταβιβάσει τὰ νεοεισχωτηθέντα ἔνστικτα οὐκιστοσύνης σὲ καινούργια σμήνη πού θάχαν μὲ τὴ σειρά τους τὶς μεγαλύτερες πιθανότητες νὰ πετύχουν στὸν ἀγώνα γιὰ τὴν ὑπερῆξη.

#### ΑΝΤΙΡΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΘΩΣ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΣΤΑ ἘΝΣΤΙΚΤΑ : ΟΥΔΕΤΕΡΑ ΚΑΙ ΣΤΕΙΡΑ ἘΝΤΟΜΑ

Διατυπώθηκε ἡ ἀντίρρηση στὴν παραπάνω ἀποψη τῆς καταγωγῆς τῶν ἔνστικτων πὸς καὶ ἀλλαγὲς κατασκευῆς καὶ ἔνστικτου θάπρεπε νάβῃ ταυτόχρονα καὶ ἀκριβῶς προσαρμωσμένες ἢ μιὰ στὴν ἄλλη, γιατί μιὰ ἀλλαγὴ στὴ μιὰ χωρὶς μιὰν ἄριστη ἀντίστοιχη στὴν ἄλλη θάταν ὀλέθρια». Ἡ σημασία τῆς ἀντίρρησης αὐτῆς βασίζεται ἀποκλειστικὰ στὴν ὑπόθεση ὅτι οἱ ἀλλαγὲς στὰ ἔνστικτα καὶ στὴν κατασκευὴ εἶναι ἀπότομες. Ἄς πάρουμε γιὰ παράδειγμα τὴν περίκτωση τοῦ μεγάλου μελισσοφάγου (*Parus major*) πού ἀναφέριμε σ' ἓνα προηγούμενο κεφάλαιο. Αὐτὸ τὸ πουλί συχνὰ κριτάρει τοὺς σπόρους τοῦ σμίλακα ἀνάμεσα στὰ πόδια του πάνω στὸ κλαδί ἑνὸς δέντρου, καὶ τοὺς χτυπᾷ μὲ τὸ ράμφος του ὥσπου νὰ γυμνώσει τὴν ψίχα. Λοιπὸν καὶ ἰδιαίτερη δυσκολία θὰ ὑπῆρχε στὸ νὰ διατηρήσει ἡ φυσικὴ ἐπιλογή τὶς μικρὲς ἀτομικὲς παραλλαγὲς στὸ σχῆμα τοῦ ράμφους, πού ὅλο καὶ περισσότερο θὰ προσαρμολόγταν γιὰ τὸ ἀνοιγμα τῶν σπόρων, ὥσπου νὰ σχηματιστεῖ ἓνα ράμφος φτιαγμένο τόσο κατάλληλα γι' αὐτὸ τὸ σκοπὸ ὅσο καὶ τῆς αἰτίας (τσιπανιάκας) ἐνῶ ταυτόχρονα ἡ συνήθεια ἢ ἡ ἀνάγκη ἢ οἱ ἀνυπόλητες ἀλλαγὲς προτιμήσεων θὰ ὀδηγούσαν τὸ πουλί νὰ γίνεται διαρκῶς πιὸ σποροφάγο ; Σ' αὐτὴ τὴν περίκτωση τὸ ράμφος ὑποτίθεται πὸς μεταβάλλεται σιγὰ-σιγὰ μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή ἀκολουθώντας ἀλλὰ καὶ συμβαδίζοντας μὲ μιὰν ἀργὴ ἀλλαγὴ συνηθειῶν ἢ προτιμήσεων. Ἀλλὰ ἂν ὑποθέσουμε πὸς τὰ πόδια τοῦ μελισσοφάγου μεταβάλλονται καὶ μεγαλώνουν σὲ ἀλληλεξάρτηση μὲ τὸ ράμφος, ἢ ἀπὸ κάποια ἄλλη ἄγνωστη αἰτία, δὲν εἶναι ἀπίθανο αὐτὰ τὰ μεγαλύτερα πόδια νὰ ὀδηγήσουν τὸ πουλί στὸ νὰ σκαρφαλῶνει ὅσο πάει καὶ περισσότερο ὥσπου ν' ἀποχτήσει τὸ ἀξιόλογο ἀναρριχητικὸ ἔνστικτο καὶ τὴ δύναμη τῆς αἰτίας. Σ' αὐτὴ τὴν περίκτωση μιὰ βαθμιαία ἀλλαγὴ κατασκευῆς ὑποτίθεται ὅτι ὀδηγεῖ σὲ ἀλλαγμένους ἔνστικτώδεις συνήθειες. Ἀλλὰ ἂς πάρουμε ἀκόμα ἓνα παράδειγμα : Λίγα ἔνστικτα εἶναι πιὸ ἀξιοπερίεργα ἀπὸ κείνο πού κάνει τὸ θαλασσοχελίδονο τῆς Ἰνδουνησίας νὰ χτίζει τὴ φωλιὰ του βλη ἀπὸ σκληρυνμένο σίελο. Μερικὰ πουλιὰ χτίζουν τὶς φω-

λιές τους με λάσπη, που πιστεύεται πως την υγραίνουν με σίελο. Κ° ένα άπ° τὰ χελιδόνια τῆς Β. Αμερικῆς κάνει τὴ φωλιά του (ὅπως ἔχω δεῖ) με ξυλαράκια συγκολλημένα με σίελο κι ἀκόμα και με πλάκες ἀπὸ σκληρυμένο σίελο. Εἶναι λοιπὸν πολὺ ἀπίθανο πὼς ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ μερικῶν χελιδονιῶν ποὺ ἔκκριναν ὄλο και περισσότερο σίελο, θὰ παρήγε στὸ τέλος ἓνα εἶδος με ἔνστιχτα ποὺ θὰ τὸ ὀδηγούσαν νὰ περιφρονεῖ ἄλλα ὕλικά και νὰ κάνει τὴ φωλιά του ἀποκλειστικά ἀπὸ σκληρυμένο σίελο ; Κ° ἔτσι συμβαίνει και σ° ἄλλες περιπτώσεις. Πρέπει πάντως νὰ παραδεχτοῦμε πὼς σὲ πολλὲς περιπτώσεις δὲν μπορούμε ν° ἀποφανθοῦμε ἂν μεταβλήθηκε πρῶτα τὸ ἔνστιχτο ἢ ἡ κατασκευὴ.

Ἀσφαλῶς θὰ μπορούσαν ν° ἀντιταχθοῦν στὴ θεωρία τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς πολλὰ ἔνστιχτα ποὺ ἐξηγοῦνται πολὺ δύσκολα — περιπτώσεις ὅπου δὲν μπορούμε νὰ καταλάβουμε πὼς γεννήθηκε τὸ ἔνστιχτο· περιπτώσεις ὅπου δὲν εἶναι γνωστὴ ἡ ὑπαρξὴ ἐνδιάμεσων διαβαθμίσεων· περιπτώσεις ἐνστίχτων με τόση μικρὴ σημασία ποὺ εἶναι ἀπίθανο νὰ χουν δώσει λαβὴ στὴ φυσικὴ ἐπιλογὴ· περιπτώσεις ἐνστίχτων ποὺ εἶναι σχεδὸν ἀπόλυτα ὅμοια σὲ ζῶα ποὺ ἀπέχουν τόσο στὴ φυσικὴ κατάταξη ποὺ δὲν μπορούμε ν° ἀποδώσουμε τὴν ὁμοιότητά τους στὴν κληρονομικὴ μεταβίβαση ἀπὸ ἓναν κοινὸ πρόγονο και συνεπὼς πρέπει νὰ τὰ θεωρήσουμε ὅτι ἀποχτήθηκαν ἀνεξάρτητα τῶνα ἀπ° τ° ἄλλο με τὴ φυσικὴ ἐπιλογὴ.

Δὲ θ° ἀναφέρω ἐδῶ τὶς διαφορὲς αὐτὲς περιπτώσεις, ἀλλὰ θὰ περιοριστῶ σὲ μιὰν εἰδικὴ δυσκολία, ποὺ στὴν ἀρχὴ μοῦ φαινόταν ἀνυπερβλήτη και πραγματικὰ συντριπτικὴ γιὰ ὅλη τὴ θεωρία μου. Ἐννοῶ τὰ οὐδέτερα ἢ στειρα θηλυκά ποὺ ὑπάρχουν στὶς κοινότητες τῶν ἐντόμων. Γιατί αὐτὰ τὰ οὐδέτερα συχνὰ διαφέρουν πολὺ σὲ ἔνστιχτα και κατασκευὴ τόσο ἀπ° τ° ἀρσενικά ὅσο κι ἀπ° τὰ γόνιμα θηλυκά, κι ὅμως, ἐπειδὴ εἶναι στειρα, δὲν μπορούν νὰ διαιωνίσουν τὸ εἶδος τους.

Τὸ θέμα ἀξίζει νὰ συζητηθεῖ εὐρύτερα, ἀλλὰ θ° ἀναφέρω ἐδῶ μονάχα μιὰ περίπτωση, τὴν περίπτωση τῶν ἐργατριῶν ἢ στειρῶν μερμηγκιῶν. Τὸ πὼς οἱ ἐργάτριες ἔγιναν στειρὲς, εἶναι μιὰ δυσκολία, ἀλλὰ ὄχι μεγαλύτερη ἀπ° τὴ δυσκολία ὁποιασδήποτε ἄλλης ἐντυπωσιακῆς ἀλλαγῆς κατασκευῆς, γιατί μπορεί ν° ἀποδειχτεῖ πὼς μερικὰ ἔντομα και ἄλλα ἀρθρόποδα σὲ φυσικὴ κατάσταση γίνονται πότε-πότε στειρα. Κι ἂν αὐτὰ τὰ ἔντομα εἴταν κοινωνικά, και εἴταν ὠφέλιμο στὴν κοινότητα ἀρκετὰ ἀπ° αὐτὰ νὰ γεννιοῦνται κάθε χρόνο ἰκανὰ γιὰ δουλειά, ἀλλὰ ἀνίκανα γιὰ ἀναπαραγωγή, δὲ βλέπω καμιὰν ἰδιαίτερη δυσκολία νὰ πραγματοποιηθεῖ αὐτὸ με τὴ φυσικὴ ἐπιλογὴ. Ἀλλὰ πρέπει ν° ἀντιπαρέλθω αὐτὴ τὴν προκαταρκτικὴ δυσκολία. Ἡ μεγάλῃ δυσκολία ἔγκειται στὸ ὅτι τὰ μερμηγκια-ἐρ-

γάτριες διαφέρουν πολύ τόσο απ' τ' άρσενικά όσο κι απ' τὰ γόνιμα θηλυκά σὲ κατασκευή, ὅπως στὸ σχῆμα τοῦ θώρακα, στὸ ὅτι δὲν ἔχουν φτερά καὶ πολλές φορὲς μάτια, καὶ στὸ ἔνστιχτο. Ὅσον ἀφορᾷ μονάχα τὸ ἔνστιχτο, ἡ σχετικὴ θαυμαστὴ διαφορὰ ἀνάμεσα στὶς ἐργάτριες καὶ στὰ τέλεια θηλυκά, θὰ φαινόταν καλύτερα στὴν περίπτωση τῆς κοινῆς μέλισσας. Ἄν ἓνα μερμήγκι-ἐργάτρια ἢ ἓνα ἄλλο οὐδέτερο ἔντομο εἶταν ἓνα συνηθισμένο ζῶο, χωρὶς δισταγμὸ θὰ ὑπέθετα πὼς ὅλα τοῦ τὰ χαρακτηριστικὰ ἀποχτήθηκαν σιγά-σιγά μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή· δηλαδὴ μὲ τὸ νὰ γεννηθοῦν ἄτομα μὲ μικρὲς ὀφέλιμες μεταβολές ποὺ μεταβιβάζονταν κληρονομικὰ στοὺς ἀπογόνους τους, καὶ πὼς αὐτοὶ πάλι θ' ἄλλαζαν καὶ πάλι θὰ ἐπιλέγονταν, κ. ο. κ. Ἀλλὰ τὸ μερμήγκι-ἐργάτρια εἶναι ἓνα ἔντομο ποὺ διαφέρει πολὺ απ' τοὺς γονεῖς του, κι ὡστόσο εἶναι ἀπόλυτα στείρο, ἔτσι ποὺ νὰ μὴν μπορεῖ ποτὲ νὰ μεταβιβάσει κληρονομικὰ ἀποχτημένες μεταβολές κατασκευῆς ἢ ἔνστιχτου στοὺς ἀπογόνους του. Θὰ μπορούσαμε λοιπὸν νὰ ρωτήσοιμε πὼς εἶναι δυνατό νὰ συμβιβασεῖ κανεὶς αὐτὴ τὴν περίπτωση μὲ τὴ θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς ;

Πρῶτα-πρῶτα, πρέπει νὰ θυμηθοῦμε πὼς ἔχοιμε ἄπειρα παραδείγματα, τόσο στὶς ἔξημερωμένες παραγωγές μας ὅσο καὶ στὴ φύση, κάθε εἶδους μεταβιβασμένης κληρονομικῆς διαφορᾶς κατασκευῆς, ποὺ εἶναι συσχετισμένη μὲ ὁρισμένες ἡλικίες καὶ μὲ τῆνα ἢ τ' ἄλλο φύλο. ἔχοιμε διαφορὲς συσχετισμένες ὄχι μονάχα μὲ τὸνα φύλο, ἀλλὰ καὶ μὲ κείνη τὴ σύντομη περίοδο ὅπου τὸ ἀναπαραγωγικὸ σύστημα βρίσκεται σὲ δράση, ὅπως τὸ γαμήλιο πτέρωμα ὁρισμένων πουλιῶν ἢ τὴ γαμψὴ σιαγόνα τοῦ ἀρσενικοῦ σολομοῦ. ἔχοιμε ἀκόμα καὶ μικρὲς διαφορὲς κεράτων σὲ διάφορες ράτσες βοοειδῶν ποὺ βρίσκονται σὲ σχέση μὲ μιὰ τεχνητὴ ἀτέλεια τοῦ ἀρσενικοῦ φύλου· γιατί εὐνοουχισμένα βόδια σὲ ὁρισμένες ράτσες ἔχουν μακρότερα κέρατα απ' τὰ εὐνοουχισμένα βόδια ἄλλης ράτσας σὲ σχέση μὲ τὸ μᾶκρος τῶν κεράτων τόσο τῶν ταύρων ὅσο καὶ τῶν ἀγελάδων ποὺ ἀνήκουν στὶς ἴδιες ράτσες. Γι' αὐτὸ δὲ βλέπω καμιά δυσκολία ὅποιοιδήποτε χαρακτηριστικὸ νὰ συσχετιστεῖ μὲ τὴ στείρα κατάστασις ὁρισμένων μελῶν στὶς κοινότητες τῶν ἐντόμων· ἡ δυσκολία βρίσκεται στὸ νὰ καταλάβοιμε πὼς ἔτσι συσχετισμένες μεταβολές κατασκευῆς μπόρεσαν νὰ συσσωρευθοῦν βαθμιαία μὲσθ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς.

Αὐτὴ ἡ δυσκολία, ἂν καὶ φαίνεται ἀνυπερβλήτη, περιορίζεται ἢ, ὅπως πιστεύω, ἐξαφανίζεται, ἂν σκεφτοῦμε πὼς ἡ φυσικὴ ἐπιλογή μπορεῖ νὰ εφαρμοστεῖ στὴν οἰκογένεια ὅπως καὶ στὸ ἄτομο, καὶ μπορεῖ ἔτσι νὰ πετύχει τὸν ἐπιθυμητὸ σκοπὸ. Οἱ παραγωγοὶ τῶν βοοειδῶν θέλουν τὸ κρέας καὶ τὸ πάχος

νάσαι καλά κατανεμημένα : ένα ζώο που έχει αυτές τις ιδιο-  
τητες σφάχτηκε, αλλά ο παραγωγός συνεχίζει να καταφεύγει  
μ<sup>ο</sup> εμπιστοσύνη στους ίδιους γεννήτορες και πετυχαίνει. Τόση  
εμπιστοσύνη μπορούμε να έχουμε στη φυσική επιλογή ώστε  
θάταν δυνατόν ίσως να δημιουργήσουμε μια ράτσα βοοειδών  
που τα ευνουχισμένα τους βόδια να έχουν εξαιρετικά μακριά  
κέρατα—κι αυτό θα το πετυχαίναμε παρατηρώντας κάθε φορά  
ποιοί ταύροι και ποιές αγελάδες παράγουν βόδια που, αν τα  
ευνουχίσουμε, αποχτούν μακριά κέρατα παρ' όλο που κανένα  
απ' αυτά τα ευνουχισμένα βόδια δεν μπορεί να διαγωνίσει  
το είδος του.

Νά κ<sup>ο</sup> ένα καλύτερο και πραγματικό παράδειγμα : σύμ-  
φωνα με τις πληροφορίες του κ. Βερλό, όρισμένες ποικιλίες  
της διαλλής έτησίας Ματθιόλης (βιόλας) χάρη στη μακριά και  
προσεχτική επιλογή στο σωστό βαθμό, αποδίδουν πάντα  
μεγάλη αναλογία φυντανιών που βγάζουν διπλά αλλά έντελώς  
άγωνα άνθη, αλλά ταυτόχρονα παράγουν και μερικά μονά  
και γόνιμα. Τα τελευταία αυτά άνθη, που μονάχα μ<sup>ο</sup>  
αυτά μπορεί να διαγωνισθεί ή ποικιλία, μπορούν να παραβλη-  
θούν με τα γόνιμα άρσενικά και θηλυκά μερμήγκια, ενώ τα  
διπλά και άγωνα άνθη μπορούν να παραβληθούν με τα ουδέ-  
τερα μερμήγκια της ίδιας κοινότητας. Όπως και στις ποικιλίες  
της Ματθιόλης, έτσι και στα κοινωνικά έντομα, ή επιλογή  
έφαρμόστηκε στην οικογένεια κι όχι στο άτομο, με το σκοπό  
να πραγματοποιηθεί ένα έπωφελές αποτέλεσμα. Απ' αυτό  
μπορούμε να συμπεράνουμε πως μικρές αλλαγές κατασκευής  
ή ένστίχτου, σε αλληλεξάρτηση με τη στειρότητα όρισμένων  
μελών της κοινότητας, αποδείχτηκαν έπωφελείς : συνεπώς  
τα γόνιμα άρσενικά και θηλυκά εύδοκίμησαν και μετεβίβα-  
σαν στους γόνιμους απογόνους τους μια τάση να παράγουν  
στεῖρα μέλη της κοινότητας με τις ίδιες μεταβολές. Αυτή ή  
διαδικασία πρέπει να επαναλήφθηκε πολλές φορές, ώσπου να  
παραχθεί αυτό το τεράστιο ποσό διαφορᾶς ανάμεσα στα γό-  
νιμα και στα στεῖρα θηλυκά του ίδιου Είδους, που βλέπουμε σε  
πολλά κοινωνικά έντομα.

Αλλά ακόμα δε φτάσαμε στο μεγαλύτερο σημείο της δυ-  
σκολίας, δηλαδή στο ότι τα ουδέτερα σε αρκετά Εἶδη μερμη-  
γκιών διαφέρουν όχι μονάχα απ' τα γόνιμα θηλυκά, κι άρσε-  
νικά, αλλά μερικές φορές και μεταξύ τους σε σχεδόν άπιστευ-  
το βαθμό, ώστε ν<sup>ο</sup> άπαρτίζουν δυό, ακόμα και τρεις κάστες.  
Και κάτι παραπάνω : αυτές οι κάστες δε συγγέονται μεταξύ  
τους, αλλά ξεχωρίζουν απόλυτα. Διακρίνονται ή μια απ' την  
άλλη τόσο όσο οποιαδήποτε δυό Εἶδη του ίδιου γένους, ή  
μάλλον όσο οποιαδήποτε δυό γένη της ίδιας οικογένειας. Έτσι  
στον Εκίτωνα υπάρχουν ουδέτεροι εργάτες και στρατιῶτες μ<sup>ο</sup>

ἐξαιρετικὰ διαφορετικὲς σιαγόνες καὶ ἐνστικτὰ· στοὺς Κρουπτόκερους, οἱ ἐργάτες τῆς μιᾶς κίστας μονάχα ἔχουν ἓνα θαυμαστὸ εἶδος ἀσπίδας στὸ κεφάλι, ποῦ ἡ χρῆση τῆς εἶναι ὀλότελα ἄγνωστη. Στὸν Μεξικανικὸ Μεριμηγκοκύστη οἱ ἐργάτες τῆς μιᾶς κίστας ποτὲ δὲν ἐγκαταλείπουν τὴ φωλιά, τρέφονται ἀπ' τοὺς ἐργάτες μιᾶς ἄλλης κίστας κ' ἔχουν μιὰ τερατώδικα ἀνεπτυγμένη κοιλιά ποῦ ἐκκρίνει κάτι σὰν μέλι, ποῦ ἀντικαθιστᾷ τὸ μέλι ποῦ ἐκκρίνουν οἱ ἀφιδίδες, ἢ τὰ οἰκιακὰ ζῶα, ὅπως θὰ μπορούσαμε νὰ τὰ ὀνομάσουμε, ποῦ διατηροῦν καὶ κρατοῦν ἀκμάιστα τὰ εὐρωπαϊκὰ μας μεριμήγια.

Θὰ θεωρήσουν πὼς ἔχω ὑπερβολικὴ ἐμπιστοσύνη στὴν Ἀρχὴ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, ἐπειδὴ δὲν παραδέχομαι πὼς τόσο θαυμαστὰ καὶ ἀποδειγμένα ἀπόλυτα γεγονότα δὲν ἐκμηδενίζουν ἀμέσως τὴ θεωρία μου. Στις ἀπλούστερες περιπτώσεις τῶν οὐδέτερον ἐντόμων ποῦ ὅλα ἀνήκουν σὲ μιὰ κίστα καὶ ποῦ, ὅπως πιστεύω, ἔγιναν διαφορετικὰ ἀπ' τὰ γόνιμα ἀρσενικά καὶ θηλυκὰ μὲ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή, μπορούμε νὰ συμπεράνουμε, ἀπ' τὴν ἀναλογία τῶν συνηθισμένων μεταβολῶν, πὼς οἱ διαδοχικὲς μικρὲς ὀφέλιμες ἀλλαγὲς δὲν ἐμφανίστηκαν στὴν ἀρχὴ σ' ὅλα τὰ οὐδέτερα τῆς ἴδιας φωλιάς, ἀλλὰ μονάχα σὲ μερικὰ, καὶ πὼς μὲ τὴν ἐπιβίωση τῶν κοινοτήτων ἔβαν τὰ θηλυκὰ παρήγαγαν τὰ περισσότερα οὐδέτερα μὲ τις ὀφέλιμες μεταβολές, ὅλα τὰ οὐδέτερα μπόρεσαν τελικὰ ν' ἀποχτήσουν αὐτὰ τὰ χαρακτηριστικά. Σύμφωνα μὲ τὴν ἄποψη αὐτὴ θάχρεπε νὰ συναντᾶμε πότε-πότε στὴν ἴδια φωλιά οὐδέτερα ἔντομα, ποῦ νὰ παρουσιάζουν διαβαθμίσεις κατασκευῆς. Κι αὐτὸ τὸ βρίσκουμε, καὶ μάλιστα ὄχι σπάνια, ἂν ἀναλογισθοῦμε πὼς λίγα οὐδέτερα ἔντομα ἔχουν ἐξετασθεῖ προσεχτικὰ ἔξω ἀπ' τὴν Εὐρώπη. Ο κ. Φ. Σμιθ ἀπέδειξε πὼς τὰ οὐδέτερα ἀρκετῶν βρετανικῶν μεριμηγκιῶν διαφέρουν καταπληχτικὰ μεταξύ τους σὲ μέγεθος καὶ μερικὲς φορὲς σὲ χρῶμα, καὶ πὼς οἱ ἀκραῖες μορφὲς μπορούν νὰ συνδεθοῦν μεταξύ τους μὲ ἄτομα ἀπ' τὴν ἴδια φωλιά· ἐγὼ ὁ ἴδιος σύγκρινα τέλειες διαβαθμίσεις αὐτοῦ τοῦ εἶδους. Συμφαίνει μερικὲς φορὲς οἱ μεγαλύτεροι ἢ οἱ μικρότεροι ἐργάτες νάνα οἱ περισσότεροι. Ἢ, οἱ μεγάλοι κ' οἱ μικροὶ νάνα πῶ πολλοί, ἐνῶ οἱ ἐνδιάμεσου μεγέθους νάνα λίγοι. Ἡ *Formica flava* ἔχει μεγαλύτερους καὶ μικρότερους ἐργάτες, μὲ λίγους μονάχα ἐνδιάμεσου μεγέθους. Καὶ σ' αὐτὸ τὸ εἶδος, ὅπως παρετήρησε ὁ κ. Φ. Σμιθ, οἱ μεγαλύτεροι ἐργάτες ἔχουν ἀπλοὺς ὀφθαλμοὺς (ocelli) ποῦ, ἂν καὶ μικροί, εἶναι εὐδιάκριτοι, ἐνῶ οἱ μικρότεροι ἐργάτες ἔχουν τοὺς ὀφθαλμοὺς αὐτοὺς ὑποτυπώδεις. Ἐχοντας ἀνατάμει προσεχτικὰ ἀρκετὰ ἄτομα ἀπ' αὐτοὺς τοὺς ἐργάτες, μπόρῳ νὰ βεβαιώσω πὼς τὰ μάτια εἶναι πολὺ πῶ ὑποτυπώδη στοὺς μικρότερους ἐργάτες, ἀκόμα καὶ σὲ σχέση μὲ τὸ μικρὸ τους μέγε-



θος. Καί πιστεύω ἀπόλυτα, ἂν καὶ δὲν τολμῶ νὰ τὸ ὑποστηρίξω μὲ τὴν ἴδια θετικότητα, πῶς οἱ ἐργάτες μεσαίου μεγέθους ἔχουν τὰ μάτια τους σὲ μιὰν ἀκριβῶς ἐνδιάμεση κατάσταση. Ἔτσι ποὺ ἐδῶ ἔχοιμε δυὸ ομάδες στελεσῶν ἐργατῶν στὴν ἴδια φωλιά, ποὺ δὲ διαφέρουν μονάχα σὲ μέγεθος, ἀλλὰ καὶ στὰ ὄργανα ὄρασης, ποὺ συνδέονται ὡστόσο μὲ μερικὰ ἄτομα ποὺ βρίσκονται σ' ἐνδιάμεση κατάσταση. Θὰ μπορούσα νὰ προσθέσω, ἂν μοῦ ἐπιτρέπεται αὐτὴ ἡ παρέκβαση, πῶς ἂν οἱ μικρότεροι ἐργάτες εἴταν οἱ πιὸ χρήσιμοι σ' αὐτὴ τὴν κοινότητα, καὶ ἂν ἐπιλέγονταν πάντα ἐκεῖνα τ' ἀρσενικά καὶ θηλυκὰ ποὺ παράγουν ὄλα καὶ περισσότερους ἀπ' τοὺς μικροὺς ἐργάτες ὡσποῦ ὄλοι οἱ ἐργάτες νὰ γίνουν αὐτοῦ τοῦ εἴδους, θὰ ἔχαμε τότε ἓνα εἶδος μερμηγκιοῦ μὲ οὐδέτερα ὅμοια περίπου ὅπως τὰ οὐδέτερα τῆς *Myrmica*. Γιατὶ οἱ ἐργάτες τῆς *Myrmica* δὲν ἔχουν οὔτε ὑποτυπώδεις ὀφθαλμούς, μ' ὄλο ποὺ τ' ἀρσενικά καὶ τὰ θηλυκὰ μερμηγκία αὐτοῦ τοῦ γένους ἔχουν καλοαναπτυγμένους ὀφθαλμούς.

Μπορῶ ν' ἀναφέρω ἀκόμα μιὰν ἄλλη περίπτωση: περίμενα μὲ τόση ἐμπιστοσύνη νὰ βρῶ διαβαθμίσεις σημαντικῶν κατασκευῶν ἀνάμεσα στὶς διάφορες κλάσεις τῶν οὐδετέρων τοῦ ἴδιου εἴδους ποὺ μὲ χαρὰ δέχτηκα ἀπ' τὸν κ. Φ. Σμιθ τὴν προσφορὰ πολλῶν ἀτόμων ἀπ' τὴν ἴδια φωλιά τοῦ *Apomma*, μερμηγκιοῦ τῆς Δυτικῆς Αἰρικῆς. Ὁ ἀναγνώστης θὰ ἐτιμήσει ἴσως καλύτερα τὸ μέγεθος τῆς διαφορᾶς ἀνάμεσα σ' αὐτοὺς τοὺς ἐργάτες, ἂν δώσω ὄχι ἀριθμούς, ἀλλὰ μιὰν ἀκριβῆ περιγραφή: ἡ διαφορὰ εἴταν ἡ ἴδια σὰ νὰ βλέπαμε μιὰν ομάδα ἐργατῶν, ποὺ ἄλλοι ἀπ' αὐτοὺς ἔχουν ἀνάστημα πέντε πόδια καὶ τέσσερις Ἴντσες ἐνῶ ἄλλοι δεκάξη πόδια, νὰ χτίζουν ἓνα σπίτι· ἀλλὰ ἀκόμα πρέπει νὰ υποθέσουμε πῶς οἱ μεγαλύτεροι ἐργάτες εἶχαν τὸ κεφάλι ἀντὶ τρεῖς, τέσσερις φορὲς πιὸ μεγάλο ἀπ' τὸ κεφάλι τῶν μικροτέρων ἐργατῶν καὶ σιαγόνες πέντε φορὲς μεγαλύτερες. Οἱ σιαγόνες ἀκόμα τῶν μερμηγκιῶν-ἐργατριῶν τῶν διαφόρων μεγεθῶν διαφέρουν θαυμαστὰ στὸ σχῆμα, στὴ μορφή καὶ στὸν ἀριθμὸ δοντιῶν. Ἀλλὰ τὸ σημαντικὸ γεγονός γιὰ μᾶς εἴταν ὅτι, μολονότι αὐτὰ τὰ μερμηγκία-ἐργάτριες μπορούν νὰ καταταχτοῦν σὲ κλάσεις διαφορετικῶν μεγεθῶν, ὡστόσο διαβαθμίζονται ἀνεπαίσθητα μεταξύ τους ὡς πρὸς τὸ μέγεθος καὶ τὴν κατασκευὴ τῶν σιαγόνων τους. Μιλῶ μὲ πεποίθηση γιὰ τὸ τελευταῖο αὐτὸ σημεῖο, μὴ καὶ ὁ σὲρ Τζ. Λοῦμποκ ἔκαψε γιὰ χάρη μου σχέδια μὲ τὴν *Camera lucida* (φωτεινὸ θάλαμο) τῶν σιαγόνων διαφόρων ἐργατῶν ποὺ ἐγὼ εἶχα ἀνατάμει. Ὁ κ. Μπαλντς στὸ ἐνδιαφέρον βιβλίον του *Εἰς τὴν Φυσικὴν τῶν Αμαζόνιο* περιέγραψε ἀνάλογες περιπτώσεις.

Μὲ βίαση αὐτὰ τὰ γεγονότα πιστεύω πῶς ἡ φυσικὴ ἐπι-

λογή, επενεργώντας στα γόνιμα μερμήγκια ή γονεΐς, θα μπορούσε να σχηματίσει ένα είδος που θα παρήγε ταχτικά ουδέτερα, όλα μεγάλου μεγέθους, με σιαγόνες ενός ορισμένου σχήματος, ή όλα μικρού μεγέθους με σιαγόνες έντελως διαφορετικού σχήματος, και τέλος—κι αυτό αποτελεί τη μεγαλύτερη δυσκολία—μιαν ομάδα εργατες ορισμένου μεγέθους και κατασκευής και ταυτόχρονα μιαν άλλη ομάδα εργατες διαφορετικού μεγέθους και κατασκευής. Αρχικά θα σχηματίστηκε μιὰ διαβαθμισμένη σειρά, όπως στην περίπτωση της Αποπωμα, ύστερα οι ακρότατες μορφές θα παράχθηκαν σε όλο και μεγαλύτερους αριθμούς λόγω της επιβίωσης των γονέων που τους παρήγαγαν όσπου να μην παράγεται πια κανένα μερμήγκι ενδιάμεσου κατασκευής.

Ο κ. Γουάλας έδωσε μιάν ανάλογη εξήγηση, της εξέλιου περίπλοκης περίπτωσης για ορισμένες πεταλούδες της Μαλαισίας που εμφανίζονται ταχτικά με δυο ή ακόμα και τρεις ξεχωριστές θηλυκές μορφές, κι ο Φρίτς Μύλερ, για μερικά Βραζιλιανά Μαλακόστρακα που εμφανίζονται κι αυτά με δυο πολύ διαφορετικές αρσενικές μορφές. Αλλά δεν είναι ανάγκη να συζητηθεί εδώ αυτό το θέμα.

Μου φαίνεται ότι εξήγησα πώς δημιουργήθηκε το θυμαστό γεγονός να υπάρχουν στην ίδια φωλιά δυο κάστες στείρων μερμηγκιών—εργατριών που ξεχωρίζουν καθαρά διαφέροντας κ° οι δυο πολύ μεταξύ τους και με τους γονεΐς τους. Μπορούμε να δοΐμε πόσο χρήσιμη θά'ιεν η παραγωγή τους σε μιὰ κοινότητα μερμηγκιών, παίρνοντας βάση τη χρησιμότητα του καταμερισμού της εργασίας στον πολιτισμένο άνθρωπο. Τα μερμήγκια όμως δουλεύουν με κληρονομημένα ένστιχτα και με κληρονομημένα όργανα ή εργαλεία, ενώ ο άνθρωπος δουλεύει με αποκτημένες γνώσεις και με κατασκευασμένα απ' τον ίδιον εργαλεία. Αλλά πρέπει να ήμολογήσω πώς, παρ' όλη μου την εμπιστοσύνη στη φυσική επιλογή, δε θα μπορούσα ποτέ να προβλέπω πώς αυτή η Αρχή θά'ιεν τόσο αποτελεσματική, αν δε με είχε οδηγήσει σ' αυτό το συμπέρασμα ή περίπτωση αυτών των ουδέτερων εντόμων. Γι αυτό συζήτησα την περίπτωση αυτή κάπως έκτενέστερα, αν και ανεπαρκώς ακόμα, για να δείξω την ισχύ της φυσικής επιλογής, κι ακόμα γιατί αυτό είναι ή πιό ασύγκριτα σοβαρή ειδική δυσκολία που αντιμετώπισε ή θεωρία μου. Η περίπτωση αυτή είναι επιπλέον πολύ ενδιαφέρουσα, γιατί αποδειχνει πώς στα ζώα, όπως και στα φυτά, οποιοδήποτε ποσό μεταβολής μπορεί να επιτευχθεί με τη συσσώρευση πολλών μικρών ατύχηματων μεταβολών, που είναι κατά κάποιον τρόπο ωφέλιμες, χωρίς να παύει ούλο ή άσκηση ή ήσυχία. Γιατί ειδικές συνήθειες περιορισμένες στις εργατριες ή στείρα θηλυκά, όσον καιρό κι αν διαρκούσαν, δε θα μπορούσαν να

ἐπηρεάσουν τ° ἀρσενικά καὶ τὰ γόνιμα θηλυκά, πού μονάχα αὐτὰ ἀφήνουν ἀπογόνους. Μένω κατάπληκτος πού κανένας δὲν παρουσίασε ὡς τὰ σήμερα αὐτὴ τὴν ἀποδειχτικὴν περίπτωσιν τῶν οὐδετέρων ἐντόμων, ἐναντία στοῦ γνωστοῦ δόγμα τῶν κληρονομημένων συνηθειῶν, ὅπως διατυπώθηκε ἀπ' τὸν Λαμάρκ.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Προσπάθησα ν° ἀποδείξω σ° αὐτὸ τὸ κεφάλαιο πὼς οἱ νοητικὲς ιδιότητες τῶν κατοικιδίων ζώων μας μεταβάλλονται, καὶ πὼς οἱ μεταβολὲς εἶναι κληρονομικὲς. Ἀκόμα προσπάθησα ν° ἀποδείξω μὲ συντομία πὼς τὰ ἐνστιχτα μεταβάλλονται ἑλαφρὰ εἰς τὴ φυσικὴ κατάστασιν. Κανεὶς δὲ θ° ἀμφισβητήσει πὼς τὰ ἐνστιχτα ἔχουν ὑψίστην σημασίαν γιὰ κάθε ζῶον. Γι' αὐτὸ δὲν θάραξει καμιά πραγματικὴ δυσκολία, κάτω ἀπὸ μεταβλητὰς συνθήκας ζωῆς, νὰ συσσωρεύει ἡ φυσικὴ ἐπιλαγὴ σὲ ὁποιαδήποτε ἑκτασὴ μικρὰς μεταβολὲς ἐνστιχτου κατὰ κάποιον τρόπο χρήσιμες. Σὲ πολλὰς περιπτώσεις ἡ συνήθεια ἢ ἡ χρῆσις καὶ ἡ ἀχρησία ἔπαιξαν τὸ ρόλον τους. Δὲν ἰσχυρίζομαι πὼς τὰ γεγονότα πού παραθέτω σ° αὐτὸ τὸ κεφάλαιο ἐνισχύουν ὅπωςδήποτε τὴ θεωρίαν μου, ἀλλὰ καμιά ἀπ' τὶς δύσκολες περιπτώσεις, ἀπ' ὅσο μπορῶ νὰ κρίνω, δὲν τὴν ἐκμηδενίζει. Ἀπ' τὴν ἄλλην μερὶν τὸ γεγονός πὼς τὰ ἐνστιχτα δὲν εἶναι πάντα τέλεια καὶ μποροῦν νὰ ὑποπέσουν σὲ λάθη—πὼς δὲν μπορεῖ ν° ἀποδειχτεῖ ὅτι κάποιον ἐνστιχτο ἔγινε πρὸς ὄφελον ἄλλων ζώων, μ' ὅλον πού τὰ ζῶα ἐπωφελοῦνται μερικὰς φορὰς ἀπ' τὰ ἐνστιχτα τῶν ἄλλων ζώων—πὼς ὁ κανὼν τῆς φυσικῆς ἱστορίας *Natura non facit saltum* ἐφαρμόζεται εἰς τὰ ἐνστιχτα ὅπως καὶ εἰς τὴ σωματικὴ κατασκευὴ, κ° ἐξηγεῖται ἀπόλυτα μὲ τὶς πρὸ πάντων ἀπόψεις, ἐνῶ ἄλλιως εἶναι ἀνεξήγητος—ὅλα αὐτὰ τείνουν νὰ στηρίξουν τὴ θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς.

Ἡ θεωρία αὐτὴ ἐνισχύεται ἀκόμα περισσότερο ἀπὸ μερικὰ γεγονότα σχετικὰ μὲ τὰ ἐνστιχτα. Ὅπως μὲ τὴν κοινὴν περίπτωσιν στενὰ συγγενικῶν, ἀλλὰ διαφορετικῶν Εἰδῶν, πού ὅταν κατοικοῦν σὲ πολὺ ἀπομακρυσμένα μέρη τοῦ κόσμου καὶ ζοῦν κάτω ἀπὸ σημαντικὰ διαφορετικὰς συνθήκας ζωῆς, διατηροῦν ὅσῳ συχνὰ σχεδὸν τὰ ἴδια ἐνστιχτα. Λόγου χάριν, μποροῦμε νὰ καταλάβοιμε, μὲ βία τὴν Ἀρχὴν τῆς κληρονομικότητος, πὼς συμβαίνει ἢ τοῖς γάλα τῆς τροπικῆς Ν. Ἀμερικῆς νὰ στρώνει τὴ φουλιὰ τῆς μὲ λάσπη ὅπως ἀκριβῶς κάνει ἢ τοῖς γάλα τῆς Ἀγγλίας. Πὼς συμβαίνει ὁ Βούκερος τῆς Ἀφρικῆς καὶ ὁ Βούκερος τῶν Ἰνδιῶν νὰ ἔχουν τὸ ἴδιον κατάπληκτικὸν ἐνστιχτο, νὰ χτίζουν καὶ νὰ φυλακίζουν τὰ θηλυκά σὲ μιὰ τρύπα ἐνδὸς δένδρου, ἀφήνοντας μονάχα ἓνα μικρὸ ἄνοιγμα, πού μέσα



ἀπ' αὐτὸ τ' ἀρσενικά τὰ τρέφουν μαζί με τοὺς νεοσσούς ὅταν βγαίνουν ἀπ' τὸ αὐγό. Πῶς συμβαίνει στους ἀρσενικοὺς τροχίλους (Τρωγλοδύτες) τῆς Β. Ἀμερικῆς νὰ χτίζουν «κοκκοροφωλιές» γιὰ νὰ κουρνιασοῦν ὅπως καὶ τ' ἀρσενικά τῶν δικῶν μας τροχίλων—μιά συνήθεια ποὺ δὲ μοιάζει με καμιὰ συνήθεια κανενὸς ἄλλου γνωστοῦ πουλιοῦ. Τέλος, μπορεῖ νὰ μὴν εἶναι λογικὸ συμπέρασμα, ἀλλὰ γιὰ τὴ φαντασία μου εἶναι πολὺ πιά ικανοποιητικὸ νὰ θεωροῦμε τὰ τέτια ἔνστιχτα, ὅπως τὸ ἔνστιχτο τοῦ μικροῦ κούκκου ποὺ πετάει τὰ θετὰ ἀδέρφια του ἀπ' τὴ φωλιά—τῶν μερμηγκιῶν νὰ διατηροῦν σκλάβους—τῶν γυμφῶν τῶν ἰχθυοειδῶν νὰ τρέφονται ἀπ' τὰ ζωντανὰ σώματα τῆς κάμπιας—ὄχι σὰν εἰδικὰ προικοδοτημένα ἢ δημιουργημένα ἔνστιχτα, ἀλλὰ σὰν μικρὰ ἀποτελέσματα ἑνὸς γενικοῦ νόμου ποὺ ὀδηγεῖ στὴν πρόοδο ὅλων τῶν ἔνστικτων ὄντων, δηλαδὴ στὸν πολλαπλασιασμό τους, στὴ μεταβλητότητά τους, στὴν ἐπιβίωση τοῦ ἰσχυροῦ καὶ στὴν ἐκμηδένιση τοῦ ἀδυνάτου.

## ΕΝΑΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΝΟΘΟΓΕΝΕΙΑ

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΗ ΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΟΘΟΓΕΝΩΝ.—Η ΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΕΡΕΙ ΣΕ ΒΑΘΜΟ, ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΓΕΝΙΚΗ, ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ ΑΠ' ΤΗ ΣΤΕΝΗ ΕΝΔΟΜΙΣΙΑ, ΕΞΑΛΕΙΦΕΤΑΙ ΑΠ' ΤΗΝ ΕΞΗΜΕΡΩΣΗ.—ΝΟΜΟΙ ΠΟΥ ΔΙΕΠΟΥΝ ΤΗ ΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΟΘΟΓΕΝΩΝ.—Η ΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ, ΑΛΛΑ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΔΕ ΣΥΣΣΩΡΕΥΕΤΑΙ ΜΕΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ.—ΑΙΤΙΑ ΤΗΣ ΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΝΟΘΟΓΕΝΩΝ.—ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΜΕΝΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ.—ΔΙΜΟΡΦΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΡΙΜΟΡΦΙΣΜΟΣ.—Η ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΟΤΑΝ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΙΓΑΔΩΝ ΑΠΟΓΟΝΩΝ ΤΟΥΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΓΕΝΙΚΗ.—ΝΟΘΟΓΕΝΗ ΚΑΙ ΜΙΓΑΔΕΣ ΣΥΓΚΡΙΝΟΜΕΝΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΑΠ' ΤΗ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ.—ΠΕΡΙΛΗΨΗ.

Ἡ συνήθης ἀποψη τῶν φυσιοδιφῶν εἶναι πῶς τὰ Εἶδη, ὅταν διασταυρώνονται, προσβάλλονται εἰδικὰ ἀπὸ στειρότητα, με σκοπὸ νὰ παρεμποδιστεῖ ἡ συγχώνευσή τους. Αὐτὴ ἡ ἀποψη στὴν ἀρχὴ φαίνεται πολὺ σωστὴ, γιὰτὶ Εἶδη ποὺ ζοῦν μαζί, με δυσκολία θὰ μπορούσαν νὰ διατηρηθοῦν ξεχωρισμένα, ἂν εἶταν ἱκανὰ νὰ διασταυρώνονται ἐλεύθερα. Τὸ θέμα αὐτὸ μᾶς ἐνδιαφέρει ἀπὸ πολλὰς ἀπόψεις, ἰδιαιτέρᾳ μιὰ κ' ἡ στειρότητα τῶν Εἰδῶν, ὅταν διασταυρώνονται γιὰ πρώτη φορὰ, καὶ ἡ στειρότητα τῶν νοθογενῶν ἀπογόνων τους δὲν μπορεῖ