

τριῶν ἡμερῶν. Εἰς τὴν ἀμερικανικὴν ἐν τούτοις στρουθοκάμηλον, καθὼς καὶ εἰς τὸν «*Molothrus bonariensis*», τὸ ἐνστικτον δὲν ἔφθασεν ἀκόμη μεγάλον βαθμὸν τελειότητος, διότι ἡ στρουθοκάμηλος σκορπᾷ τὰ αὐγά της ἐδῶ καὶ ἐκεῖ κατὰ μεγάλον ἀριθμὸν εἰς τὴν πεδιάδα, μέχρι τοῦ σημείου νὰ μαζεύσω, μίαν ἡμέραν πρὸ ἐβγήκα κυνῆγι, ἕως εἴκοσι ἀπὸ τὰ αὐγά αὐτὰ τὰ διασκορπισμένα καὶ χαμένα.

Ἐπάρχουν παράσιτοι μέλισσαι πρὸς γεννοῦν κατὰ κανόνα τὰ αὐγά των εἰς τὰς φωλεὰς ἄλλων μελισσῶν. Ἡ περίπτωσις αὕτη εἶναι περισσότερον ἀκόμη ἐνδιαφέρουσα ἀπὸ τὴν περίπτωσιν τοῦ κούκου· διότι εἰς τὰς μέλισσας αὐτὰς ἡ διασκευή, καθὼς καὶ τὸ ἐνστικτον, ἐτροποποιήθη διὰ νὰ ἐναρμονισθῇ μὲ τὰς παρασίτους συνηθείας· δὲν κατέχουν πράγματι τὴν συσκευὴν πρὸς συλλέγει τὴν γορὴν πρὸς τὸ θά τοὺς ἦτο ἀπαραίτητος, ἐὰν ἦσαν ἀναγκασμένοι νὰ μαζεύσουν καὶ ν' ἀποθηκεύσουν τροφὰς διὰ τὰ μικρά των. Μερικὰ εἶδη σφηκοειδῶν (ἐντομα ὁμοιάζοντα μὲ τὰς σφήκας) ζοῦν ἐπίσης ὡς παράσιτα ἄλλων ἐντόμων. Ὁ Φάμπρ ἐδημοσίευσεν ἐσχάτως παρατηρήσεις πρὸς μᾶς δίδουν τὸ δικαίωμα νὰ πιστεύσωμεν ὅτι, ἂν καὶ ὁ *Tachytes nigra* σκάπτει συνήθως τὸ ἰδιὸν τοῦ λαγούμι καὶ τὸ γεμίζει μὲ παραλυμένα ἐντομα προωρισμένα νὰ θρέψουν τὰς νύμφας του, καθίσταται ὅμως παράσιτος ὁσάκις συναντᾷ ἕνα λαγούμι σκαμμένον ἤδη καὶ τροφοδοτημένον ἀπὸ μίαν ἄλλην σφήκα καὶ τὸ καταλαμβάνη. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὕτην, καθὼς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ «*Molothrus*» καὶ τοῦ κούκου, καθόλου δὲν δυσκολεύομαι νὰ παραδεχθῶ ὅτι ἡ φυσικὴ ἐπιλογή ἡμπορεῖ νὰ καταστήσῃ διαρκῆ μίαν τυχαίαν συνηθειαν, ἐὰν αὕτη εἶναι ὠφέλιμος διὰ τὸ εἶδος καὶ ἐὰν δὲν ἐπιφέρῃ τὴν ἐξαφάνισιν τοῦ ἐντόμου, τοῦ ὁποίου προδοτικῶς καταλαμβάνεται ἡ φωλεὰ καὶ αἱ ἀποθηκευμένα προμήθειαι.

Ἐνστικτον δουλείας εἰς τοὺς μύρμηκας. — Τὸ ἀξιοπεριέργον αὐτὸ ἐνστικτον ἀνεκαλύφθη διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν «*Formica rufescens*» ὑπὸ τοῦ Π. Οὐμπέρ, ὁ ὁποῖος εἶναι ἐπιτηδειότερος ἴσως παρατηρητῆς ἀπὸ τὸν ἐνδοξὸν πατέρα του. Οἱ μύρμηκες αὐτοὶ ἐξαρτῶνται τόσο ἐντελῶς ἀπὸ τοὺς δούλους των, ὥστε, χωρὶς τὴν βοήθειάν των, τὸ εἶδος θὰ ἐσθυνεν ἀναντιρρήτως εἰς διάστημα ἑνὸς καὶ μόνου ἔτους. Οἱ ἄρρενες καὶ αἱ γόνιμοι θήλειαι δὲν ἐργάζονται· αἱ ἐργάτιδες ἢ αἱ ἄγονοι θήλειαι, δραστηριώταται καὶ τολμηρόταται ὅταν πρόκειται νὰ αἰχμαλωτίσουν δούλους, δὲν κάνουν καμμίαν ἄλλην ἐργασίαν. Εἶναι

ἀνίκανοι νὰ κατασκευάσουν τὰς φωλεάς των ἢ ν' ἀναθρέψουν τὰς νόμφας των. Ὄταν ἡ παλαιὰ φωλεὰ καταστῆ ἀνεπαρκῆς καὶ ἀνεγκασθοῦν οἱ μύρμηκες νὰ τὴν ἐγκαταλείψουν, οἱ δούλοι τότε ἀποφασίζουν τὴν μετανάστευσιν· μεταφέρουν μάλιστα τοὺς κυρίους των μεταξὺ τῶν γνάθων των. Οἱ κύριοι εἶναι ἐντελῶς ἀνίρχυροι· ὁ Οὐμπέρ ἐκλείσει μιὰ τριανταριά χωρὶς δούλους, ἀλλὰ μετ' ἀφθονον ὁμοῦ τροφὴν τῆς ὀρέξεώς των, καθὼς καὶ μετ' χρυσαλλίδας καὶ νόμφας διὰ νὰ τοὺς διεγείρουν πρὸς ἐργασίαν· ἀπομένουν ἀδρανεῖς καί, ἐπειδὴ δὲν ἠμποροῦν νὰ τραφοῦν μόνοι των, ἀποθαίνουν οἱ πλείστοι ἐξ ἀσιτίας. Ὁ Οὐμπέρ εἰσήγαγε τότε μεταξὺ των ἕνα μόνον δούλον (*Formica fusca*), ὁ ὁποῖος ἤρχισε εὐθὺς τὴν ἐργασίαν, ἔσωσε τοὺς ἐπιζῶντας, δίδων εἰς αὐτοὺς τροφὴν, κατεσκεύασε μερικὰ κελλία, ἐπεριποιήθη τὰς χρυσαλλίδας καὶ ἔθεσε τὰ πράγματα ὅλα εἰς τάξιν. Εἶναι δυνατὸν νὰ φαντασθῶμεν τίποτε περιεργότερον ἀπὸ τὰ γεγονότα αὐτά, τὰ τόσον ἀσφαλῶς ἐρευνηθέντα; Ἐὰν δὲν ἐγνωρίζαμεν κανένα ἄλλο εἶδος μυρμηκῶν προικισμένον μετ' ἐνστικτα δουλείας, θὰ ἦτο περιττὸν νὰ συζητοῦμεν ἐπὶ τῆς ἀρχῆς καὶ τῆς τελειοποιήσεως ἐνός τόσοῦ θαυμαστοῦ ἐνστίκτου.

Ὁ Οὐμπέρ παρετήρησεν ἐπίσης πρῶτος ὅτι ἕνα ἄλλο εἶδος, ἡ «*Formica sanguinea*», προμηθεύεται ἐπίσης δούλους. Τὸ εἶδος αὐτό, ποῦ συναντᾶται εἰς τὰ νότια μέρη τῆς Ἀγγλίας, ὑπῆρξεν ἀντικείμενον τῶν μελετῶν τοῦ Φ. Σμίθ, τοῦ Βρετανικοῦ Μουσείου, εἰς τὸν ὁποῖον ὀφείλω πολυαρίθμους πληροφορίας ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου καὶ ἐπὶ τινῶν ἄλλων. Ἄν καὶ ἔχω πλήρη ἐμπιστοσύνην εἰς τὰς διαβεβαιώσεις τοῦ Οὐμπέρ καὶ τοῦ Σμίθ, ὁμοῦς ἐπεχείρησα τὴν μελέτην τοῦ ζητήματος τούτου μετ' ἄπο πολλὴν δικαιολογημένην διαθέσιν ἀμφιβολίας, ἀφοῦ ἐπρόκειτο νὰ βεβαιωθῶ περὶ τῆς πραγματικότητος ἐνός ἐνστίκτου τόσοῦ ἐκτάκτου. Θὰ εἰσέλθω λοιπὸν εἰς μερικὰς λεπτομερείας, ἐπὶ τῶν παρατηρήσεων ποῦ ἠμπόρεσα νὰ κάμω ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου. Ἄνοιξα δεκατέσσαρας μυρμηκιὰς τῆς «*Formica sanguinea*», εἰς τὰς ὁποίας πάντοτε εὗρηκα μερικοὺς δούλους, ἀνήκοντας εἰς τὸ εἶδος «*Formica fusca*». Οἱ ἄρρενες καὶ αἱ γόνιμοι θήλειαι τοῦ εἶδους τούτου εὗρισκοντο μόνον εἰς τὰς ἰδίας των μυρμηκιὰς, ποτὲ ὁμοῦς εἰς τὰς μυρμηκιὰς τῆς «*Formica sanguinea*». Οἱ δούλοι εἶναι μαῦροι καὶ κατὰ τὸ ἡμισυ μικρότεροι ἀπὸ τοὺς κυρίους των, οἱ ὁποῖοι εἶναι κόκκινοι· ἡ ἀντίθεσις λοιπὸν εἶναι καταφανής. Ὄταν ὀλίγον διαταράξωμεν τὴν φωλεάν, οἱ δούλοι βῆξερχονται πρῶτοι καὶ ἐκδηλώνουν, ὅπως καὶ οἱ κύριοί των,

ζωηράν ταραχὴν πρὸς ὑπεράσπισιν τῆς μυρμηκιᾶς των· ἐὰν ἡ διατάραξις εἶναι πολὺ μεγάλη καὶ αἱ χρυσαλλίδες καὶ αἱ κόμφοι εἶναι ἐκτεθειμέναι, οἱ δοῦλοι ἀρχίζουσι δραστηρίως νὰ ἐνεργοῦν καὶ βοηθοῦν τοὺς κυρίους των καὶ τοὺς μεταφέρουν εἰς μέρος ἀσφαλές· προφανές λοιπὸν εἶναι ὅτι οἱ δοῦλοι μύρμηκες θεωροῦν τὴν μυρμηκιάν ὡς ἰδιὸν των οἶκον. Ἐπὶ τρία συνεχῆ ἔτη, τὸν Ἰούνιον καὶ τὸν Ἰούλιον, παρατήρησα ἐπὶ ὀλοκλήρους ὥρας πολλὰς μυρμηκιὰς εἰς τὰς κομητείας Σούρρεϋ καὶ Σούσεξ καὶ δὲν εἶδα ποτὲ οὐδὲ ἓνα δοῦλον μύρμηκα νὰ εἰσέρχεται ἢ νὰ ἐξέρχεται. Ἐπειδὴ κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην οἱ δοῦλοι εἶναι πολὺ ὀλίγοι, ἐσκέφθην ὅτι κάτι ἄλλο θὰ συμβαίνοιη ὅταν θ' ἀφθονοῦν· ἀλλ' ὁ Σμίθ, ὁ ὁποῖος παρατήρησε τὰς μυρμηκιὰς αὐτὰς εἰς διαφόρους ὥρας, κατὰ τοὺς μῆνας Μάιον, Ἰούνιον καὶ Αὐγούστον εἰς τὰς κομητείας Σούρρεϋ καὶ Χαμσάιρ, μὲ βεβαιώνει ὅτι καὶ κατὰ τὸν Αὐγούστον ἀκόμη, ὅποταν ὁ ἀριθμὸς τῶν δούλων εἶναι μέγιστος, δὲν εἶδε ποτὲ οὐδὲ ἓνα δοῦλον νὰ εἰσέρχεται ἢ νὰ ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν μυρμηκιάν. Τοὺς θεωρεῖ λοιπὸν δούλους ἀποκλειστικῶς τοῦ οἴκου. Ἐξ ἄλλου οἱ κύριοι φέρουν διηνεκῶς εἰς τὴν μυρμηκιάν ὑλικά πρὸς κτίσιμον καὶ προμηθείας παντὸς εἶδους. Τῷ 1860, κατὰ τὸν μῆνα Ἰούλιον, ἀνεκάλυψα ἐν τούτοις μίαν κοινότητα κατέχουσαν ἀσυνήθη ἀριθμὸν δούλων καὶ παρατήρησα μερικοὺς ποὺ ἀφιναν τὴν μυρμηκιάν τῇ συνοδείᾳ τῶν κυρίων των διὰ νὰ κατευθυνθοῦν μαζί των πρὸς ἓνα μεγάλο σκοτεινὸν πεῦκον, εἰς ἀπόστασιν πέντε περίπου μέτρον, εἰς τὸ ὁποῖον ὄλοι ἀνερριχήθησαν, πιθανῶς πρὸς ἀναζήτησιν φύλλων ἢ κόκκων. Κατὰ τὸν Οὐμπέρ, ποὺ εἶχε πολλάκις τὴν εὐκαιρίαν νὰ τοὺς μελετήσῃ εἰς τὴν Ἑλβετίαν, οἱ δοῦλοι ἐργάζονται συνήθως μὲ τοὺς κυρίους εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς μυρμηκιᾶς, οἱ δοῦλοι ὁμῶς τὸ πρῶν ἀνοίγουν τὰς θύρας καὶ τὸ βράδυ τὰς κλείουσι· δισχυρίζεται δὲ ὅτι ἡ κυρία των ἐνασχόλησις εἶναι νὰ κυνηγοῦν ἕντομα. Ἡ διαφορὰ αὕτη, εἰς τὰς συνήθεις ἕξεις τῶν κυρίων καὶ τῶν δούλων εἰς ἀμφοτέρας τὰς χώρας, προέρχεται πιθανόν ἐκ τοῦ ὅτι εἰς τὴν Ἑλβετίαν οἱ δοῦλοι αἰχμαλωτίζονται περισσότερο παρὰ εἰς τὴν Ἀγγλίαν.

Ἐπέτυχα μίαν ἡμέραν νὰ παρευρεθῶ εἰς μίαν μετανάστευσιν τῆς «*Formica sanguinea*» ἀπὸ μιᾶς φωλεᾶς εἰς ἄλλην· ἦτο πολὺ ἀξιοπερίεργον θέαμα νὰ βλέπῃ κανεὶς τοὺς κυρίους νὰ μεταφέρουν μὲ μεγίστην φροντίδα τοὺς δούλους των μεταξὺ τῶν γνάθων των, ἀντὶ νὰ μεταφέρωνται ὑπ' αὐτῶν, ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν «*Formica rufescens*». Μίαν ἄλλην ἡμέραν ἡ παρου-

σία εἰς τὸ ἴδιον μέρος εἰκοσάδος μυρμηκῶν προικισμένων με ἐνστικτα δουλείας, ποὺ προφανῶς δὲν ἐζήτουν τροφήν, εἰλκυσε τὴν προσοχήν μου. Ἐπλησίασαν μίαν ἀποικίαν ἀνεξάρτητον τοῦ εἶδους ποὺ προμηθεύει τοὺς δούλους, «*Formica fusca*», ἀλλ' ἀπεδιώχθησαν ἐρρωμένως ἀπὸ τοὺς μύρμηκας τούτους, οἱ ὅποιοι ἐπιάνοντο ἐνίοτε καὶ ἀπὸ τρεῖς πόδας τῶν ἐπιδρομέων. Οἱ «*Formica sanguinea*» ἐφόνευαν ἀμειλίκτως τοὺς μικροὺς τῶν ἀντιπάλους καὶ μετέφεραν τὰ πτώματά των εἰς τὴν μυρμηκιά των, ἣ ὅποια εὐρίσκετο εἰς μιὰ τριανταριά μέτρων ἀπόστασιν· ἀλλὰ δὲν κατώρθωσαν ν' ἀρπάσουν τὰς νύμφας διὰ νὰ τὰς κάμουν δούλους. Ἐξέθαψα τότε ἀπὸ μίαν ἄλλην μυρμηκίαν μερικὰς νύμφας τῆς «*Formica fusca*», τὰς ὁποίας ἐτοποθέτησα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, πλησίον τοῦ πεδίου τῆς μάχης· συνελήφθησαν ἀμέσως καὶ ἀνηρπάγησαν ὑπὸ τῶν ἐπιδρομέων, οἱ ὅποιοι θὰ ἐφαντάζοντο πιθανὸν ὅτι ἐνίκησαν κατὰ τὴν τελευταίαν συμπλοκήν. Ἐτοποθέτησα συγχρόνως ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ σημείου μερικὰς νύμφας ἐνὸς ἄλλου εἶδους, «*τῆς Formica flava*», με μερικὰ κομμάτια τῆς μυρμηκιάς των, εἰς τὰ ὅποια ἦσαν προσκολλημένοι μερικοὶ ἀπὸ τοὺς μικροὺς κιτρίνους μύρμηκας ποὺ γίνονται ἐνίοτε, ἂν καὶ σπανίως, δούλοι, κατὰ τὸν Σμίθ. Ἄν καὶ μικρότατον, τὸ εἶδος τοῦτο εἶναι θαρραλεώτατον, καὶ τὸ εἶδα νὰ ἐπιτίθεται ἐναντίον ἄλλων μυρμηκῶν με μεγάλην ἀνδρείαν. Πρὸς μεγάλην μου ἐκπληξιν εὐρήκα κάποτε μίαν ἀποικίαν ἀνεξάρτητον τῆς «*Formica flava*», ὑπὸ μίαν πέτραν τοποθετημένην ὑπὸ μίαν μυρμηκίαν τοῦ εἶδους «*Formica sanguinea*», εἶδος με τὸ ἐνστικτον τῆς δουλείας, καὶ κατὰ τύχην διετάραξα τὰς δύο φωλεάς· τὰ δύο εἶδη εὐρέθησαν ἀντιμέτωπα καὶ εἶδα τοὺς μικροὺς μύρμηκας νὰ ἐπιτίθενται με θαυμάσιον θάρρος κατὰ τῶν μεγαλοσώμων γειτόνων των. Ἡμῶν δὲ περίεργος νὰ ἴδω ἐὰν οἱ «*Formica sanguinea*» θὰ διέκριναν τὰς νύμφας τῆς «*Formica fusca*», ποὺ εἶναι τὸ εἶδος ἐκ τοῦ ὁποίου προμηθεύονται συνήθως τοὺς δούλους των, ἀπὸ τὰς νύμφας τῆς μικρᾶς καὶ ἀγρίας «*Formica flava*», ποὺ σπανίως μεταχειρίζονται ὡς δούλους· ἤμπόρεσα νὰ διαπιστώσω ὅτι ἀμέσως τοὺς ἀναγνωρίζουν. Εἶδα μὲν τῷ ὄντι ὅτι ἐπετέθησαν ἐπὶ τῶν νυμφῶν τῆς «*Formica fusca*» διὰ νὰ τὰς ἀναρπάσουν εὐθύς, ἐνῶ ἐφάνησαν κατατρομαγμένοι ἅμα συνήντησαν τὰς νύμφας καὶ τὸ χῶμα ἀκόμη τὸ προερχόμενον ἀπὸ τὴν «*Formica flava*» καὶ ἔσπευσαν νὰ τρέξουν νὰ σωθοῦν. Ἐν τούτοις μετὰ ἕνα τέταρτον τῆς ὥρας, δταν οἱ μι-

κροὶ κίτρινοι μύρμηκες ἐξηφανίσθησαν ὅλοι, οἱ ἄλλοι ἀνέλαβαν τὸ θάρρος των καὶ ἐπανήλθαν πρὸς ἀναζήτησιν νυμφῶν.

Ἐνα βράδυ, πού ἐξέταζα μίαν ἄλλην «*Formica sanguinea*», εἶδα πολυάριθμα ἄτομα τοῦ εἴδους τούτου νὰ ἐπιστρέφουν εἰς τὴν φωλεάν των, φέροντα τὰ πτώματα τῆς «*Formica fusca*» (ἀπόδειξις ὅτι δὲν ἐπρόκειτο περὶ μεταναστεύσεως) καὶ ἀρχετὰς νύμφας. Παρατήρησα μεγάλην σειρὰν μυρμηκῶν φορτωμένων λάφυρα, καταλήγουσαν σαράντα μέτρα ὀπίσω εἰς μεγάλην τοῦφαν ἐρείκης, ἀπὸ τὴν ὁποίαν εἶδα νὰ ἐξέρχεται μία τελευταία «*Formica sanguinea*», φέρουσα μίαν νύμφην. Δὲν κατώρθωσα νὰ εἶδω, ὑπὸ τὴν πυκνὴν ἐρείκην, τὴν κατεστραμμένην φωλεάν· θὰ ἦτο ὅμως πολὺ κοντὰ ἢ φωλεὰ αὐτῆ, διότι εἶδα δύο ἢ τρεῖς «*Formica fusca*» ὑπερβολικὰ ταραγμένας, μίαν πρὸ πάντων, ἢ ὁποία, κεκλιμένη ἀκίνητος ἐπὶ κλαδίσκου ἐρείκης καὶ κρατοῦσα μεταξὺ τῶν γνάθων τῆς μίαν νύμφην τοῦ εἴδους τῆς, ἐφαίνετο αὐτῆ ἢ εἰκὼν τῆς ἀπελπισίας ὀδυρομένη διὰ τὴν καταστραφείσαν κατοικίαν.

Τοιαῦτα εἶναι τὰ γεγονότα, τὰ ὁποῖα ἄλλως καμμίαν δὲν ἀπῆτουν ἐκ μέρους μου ἐπικύρωσιν, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ ἀξιοσημείωτον ἐνστικτον πού ἔχουν οἱ μύρμηκες νὰ ὑποβάλλουν τοὺς ὁμογενεῖς των ὑπὸ δουλείαν. Ἡ ἀντίθεσις μεταξὺ τῶν ἐνστικτωδῶν ἔξεων τῆς «*Formica sanguinea*» καὶ τῶν ἔξεων τῆς «*Formica rufescens*» τῆς ἠπείρου εἶναι ἀξιοσημείωτος. Τὸ τελευταῖον αὐτὸ εἶδος τῶν μυρμηκῶν δὲν ἀποφασίζει τὰς μεταναστεύσεις του, δὲν ζητεῖ τὴν τροφήν του οὔτε δι' ἑαυτό, οὔτε διὰ τὰ μικρά του, καὶ οὐδὲ κἂν ἠμπορεῖ νὰ τραφῇ· εὐρίσκεται ἐντελῶς ὑποταγμένον εἰς τοὺς πολυαρίθμους δούλους του. Ἡ «*Formica sanguinea*» ἐξ ἄλλου ἔχει πολὺ ὀλιγωτέρους δούλους, καὶ εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ θέρους ἔχει πολὺ ὀλίγους· οἱ κύριοι τότε ἀποφασίζουν περὶ τῆς στιγμῆς καὶ τοῦ τόπου, ὅπου μία νέα φωλεὰ θὰ κτισθῇ καὶ, ὅταν μεταναστεύουν, τότε αὐτοὶ φορτώνονται καὶ μετακομίζουν τοὺς δούλους. Τόσον εἰς τὴν Ἑλβετίαν, ὅσον καὶ εἰς τὴν Ἀγγλίαν, οἱ δοῦλοι φαίνονται ἀποκλειστικῶς ἐπιφορτισμένοι διὰ τὴν διατροφήν τῶν χρυσαλλίδων· οἱ κύριοι μόνον ἐπιχειροῦν τὰς ἐκστρατείας διὰ νὰ προμηθευθοῦν δούλους. Εἰς τὴν Ἑλβετίαν δοῦλοι καὶ κύριοι ἐργάζονται μαζί, καὶ διὰ νὰ προμηθευθοῦν τὰ ὕλικα τῆς φωλεᾶς καὶ διὰ τὴν οἰκοδομήν τῆς· καὶ οἱ δύο, ἀλλὰ προπάντων οἱ δοῦλοι, ἐξέρχονται εἰς ἀναζήτησιν ἐντόμων, διὰ νὰ τὰ ἀμέλγουν, ἐὰν ἐπιτρέπεται ἢ ἐκφρασις, καὶ ὅλοι μαζεῦουν τοιοῦτοτρόπως τὰπαραίτητα τρόφιμα διὰ τὴν κοι-

νότητα. Εἰς τὴν Ἀγγλίαν μόνοι οἱ κύριοι ἐγκαταλείπουν τὴν φωλεάν· διὰ νὰ προμηθευθοῦν τὰ ὑλικά τῆς οἰκοδομήσεως καὶ τὰ ἀπαραίτητα τρόφιμα δι' ἑαυτοῦς, διὰ τοὺς δούλους καὶ διὰ τὰς χρυσαλλίδας· αἱ ὑπηρεσίαι λοιπὸν, ποὺ τοὺς παρέχουν οἱ δούλοι των, εἶναι ὀλιγώτερον σπουδαῖαι εἰς τὴν Ἀγγλίαν παρὰ εἰς τὴν Ἑλβετίαν.

Δὲν ἀξιῶ καθόλου νὰ λύσω μὲ εἰκασίας τὴν ἀρχὴν τοῦ ἐνστικτοῦ τούτου τῆς «*Formica sanguinea*». Ἀλλά, καθὼς παρετήρησα, οἱ μύρμηκες, ποὺ δὲν ἔχουν ἐνστικτα δουλείας, ἀπάγουν ἐνίοτε εἰς τὰς φωλεάς των νύμφας ἄλλων εἰδῶν διασκορπισμένων εἰς τὰ πέριξ καὶ εἶναι δυνατόν αἱ νύμφαι αὐταί, ἀχθεῖσαι πρὸς τὸν σκοπὸν νὰ χρησιμεύσουν ὡς τροφή, νὰ κατώρθωσαν ν' ἀναπτυχθοῦν· εἶναι δυνατόν ἐπίσης οἱ ξένοι αὐτοὶ μύρμηκες εἰ ἀναθραμμένοι χωρὶς σκοπὸν, ὑπακούοντες εἰς τὰ ἐνστικτά των, νὰ ἐξεπλήρωσαν τὰς λειτουργίας ποὺ ἤμποροῦσαν νὰ παράσχουν. Ἐὰν ἡ παρουσία των ἐτύχαινε νὰ εἶναι ὠφέλιμος εἰς τὸ εἶδος ποὺ τὰς εἶχεν ἀίχμαλωτίσει, ἐὰν τοῦ εἶναι ὠφελιμώτερον νὰ προμηθεύεται ἐργάτας ἔξωθεν παρὰ νὰ τοὺς γεννᾷ, ἢ φυσικὴ ἐπιλογή θὰ ἤμπορεσε ν' αὐξήσῃ καὶ νὰ τροποποιήσῃ τὸ ἐνστικτον τοῦτο, ὑπὸ τὸν ὄρον ἐν τούτοις κάθε τροποποιήσις νὰ εἶναι ὠφέλιμος εἰς τὸ εἶδος καὶ νὰ παράγῃ τέλος ἓνα μύρμηκα τόσο ἐντελῶς ὑποταγμένον εἰς τοὺς δούλους του ὅσον ἢ «*Formica rufescens*».

Ἐνστικτον κατασκευῆς κυψέλης εἰς τὴν μέλισσαν. —

Δὲν προτίθεμαι νὰ εἰσέλθω ἐδῶ εἰς πολὺ ἐκτεταμένας λεπτομερείας· θ' ἀρκεσθῶ ν' ἀνακεφαλαιώσω τὰ συμπεράσματα, εἰς τὰ ὅποια κατέληξα ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου. Ποῖος ἤμπορεῖ νὰ ἐξετάσῃ τὴν λεπτεπίλεπτον κατασκευὴν τοῦ διαμερίσματος τοῦ κηροῦ, τὴν τόσο τελείως προσηρμοσμένην μὲ τὸν σκοπὸν του, χωρὶς νὰ δοκιμάσῃ αἰσθημα ἐνθουσιώδους θαυμασμοῦ; Οἱ μαθηματικοὶ μᾶς διδάσκουν ὅτι αἱ μέλισσαι ἔχουν πρακτικῶς λύσει ἐν ἓκ τῶν πλέον ἀφηρημένων προβλημάτων, τὸ πρόβλημα τοῦ νὰ δίδουν εἰς τὰς κηρύθρας των, χρησιμοποιοῦσαι ὅσον τὸ δυνατόν μικροτέραν ποσότητα ἀπὸ τὸ πολύτιμον οἰκοδομητικὸν ὑλικὸν των, ἀπὸ τὸ κερί, ἀκριδῶς τὸ σχῆμα, τὸ δυνάμενον νὰ χωρέσῃ τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τοῦ μέλιτος. Ἐνας ἐπιτήδειος τεχνίτης, προικισμένος μὲ εἰδικὰ ἐργαλεῖα, μὲ μεγάλον κόπον θὰ κατεσκεύαζε κηρύθρας ὁμοίας μὲ τὰς κατασκευαζομένας ἀπὸ πλῆθος μελισσῶν ἐργαζομένων μέσα εἰς σκοτεινὴν κυψέλην. Ἀποδώσατέ των ὅσα ἐνστικτα θέλετε· πάντοτε φαίνεται ἀκατανόητον πῶς

αἱ μέλισσαι δύνανται νὰ χαράσσουν τὰς γωνίας καὶ τὰ σχέδια ποὺ ἀπαιτοῦνται καὶ ν' ἀντιλαμβάνωνται τὴν ἀκρίβειαν τῆς ἐργασίας των. Ἡ δυσκολία ὁμῶς δὲν εἶναι τόσον πελωρία, ὅπως θὰ ἐφαίνετο ἐκ πρώτης ὄψεως, καὶ δυνάμεθα, νομίζω, ν' ἀποδείξωμεν ὅτι τὸ θαυμάσιον τοῦτο ἔργον εἶναι ἀπλοῦν ἀποτέλεσμα μικροῦ ἀριθμοῦ ἀπλουστάτων ἐνστίκτων.

Εἰς τὸν Οὐοτερχάουζ ὀφείλω τὸ ὅτι ἐμελέτησα τὸ ζήτημα τοῦτο· ἀπέδειξεν ὅτι τὸ σχῆμα τῆς κηρύθρας εἶναι ἐσώτατα συνδεδεμένον μὲ τὸ σχῆμα τῶν παραπλεύρων κελλίων· νομίζω ὅτι δυνατὸν νὰ θεωρηθοῦν αἱ ἀκολουθοῦσαι ιδέαι ὡς ἀπλή τροποποιήσις τῆς θεωρίας του. Ἄς ἐξετάσωμεν τὴν μεγάλην ἀρχὴν τῶν βαθμιαίων μεταβάσεων καὶ ἄς ἴδωμεν μήπως ἡ φύσις μᾶς ἀποκαλύπτῃ τὴν μέθοδον ποὺ μεταχειρίζεται. Εἰς τὸ ἄκρον μιᾶς ὀλίγον ἐκτεταμένης σειρᾶς εὐρίσκομεν τοὺς κηφήνας ποὺ χρησιμοποιοῦν τοὺς παλαιούς των βόμβουκας διὰ νὰ ἐναποθέσουν μέσα τὸ μέλι των, προσθέτοντες ἐνίοτε μικρὰ σωληνάρια ἀπὸ κερί· μὲ κερί ἐπίσης κατασκευάζουν ἐνίοτε κελλία χωριστά, πολὺ ἀνωμάλως στρογγυλευμένα. Εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον τῆς σειρᾶς ἔχομεν τὰ κελλία τῆς μελίσης, κατασκευασμένα εἰς δύο γραμμᾶς· καθένα κελλίον, ὡς γνωστόν, ἔχει σχῆμα ἑξαγώνου πρίσματος μὲ τὰς βάσεις τῶν ἑξ πλευρῶν του κομμένας ἑλικοειδῶς, οὕτως ὥστε νὰ προσαρμόζωνται ἐπὶ μιᾶς ἀνεστραμμένης πυραμίδος σχηματισμένης ὑπὸ τριῶν ρόμβων. Οἱ ρόμβοι αὗτοι παρουσιάζουν μερικὰς ὀρισμένας γωνίας καὶ τρεῖς ἀπὸ τὰς γωνίας, ποὺ σχηματίζουν τὴν πυραμιδοειδῆ βᾶσιν κάθε κελλίου εὐρίσκομένου εἰς μίαν ἀπὸ τὰς πλευρὰς τῆς κηρύθρας, ἀποτελοῦν ἐπίσης μέρος τῶν βάσεων τριῶν συνεχῶν κελλίων, ἀνηκόντων εἰς τὸ ἀντίθετον μέρος τῆς κηρύθρας. Μεταξὺ τῶν τόσων τελείων κελλίων τῆς μελίσης καὶ τοῦ ὑπερβολικὰ ἀπλοῦ κελλίου τοῦ κηφήνος εὐρίσκομεν ὡς διάμεσον βαθμὸν τὰ κελλία τῆς «*Melipona domestica*» τοῦ Μεξικοῦ. ποὺ μετὰ πρυσοχῆς ἐσχεδιαγράφηθησαν καὶ περιεγράφησαν ἀπὸ τὸν Οὐμπέρ. Τὸ μελίπονον τὸ ἴδιον ἀποτελεῖ ἐνδιάμεσον σταθμὸν μεταξὺ μελίσης καὶ κηφήνος, περισσότερον ὁμῶς προσεγγίζει πρὸς τὸν τελευταῖον τοῦτον. Κατασκευάζει κηρύθραν σχεδὸν κανονικὴν, ἀποτελουμένην ἀπὸ κυλινδρικὰ κελλία, εἰς τὰ ἑποῖα γίνεται ἡ ἐκκόλαψις τῶν μικρῶν, καὶ προσθέτει μερικὰ μεγάλα κελλία ἀπὸ κερί, προωρισμένα νὰ δεχθοῦν τὸ μέλι. Τὰ τελευταῖα αὐτὰ κελλία εἶναι σχεδὸν σφαιρικά, ἴσου σχεδὸν μεγέθους καὶ συνηνωμένα ἀνωμάλως. Ἀλλὰ τὸ πλεόν ἀξιοσημείωτον εἶναι ὅτι τὰ κελλία αὐτὰ

εἶναι πάντοτε τοποθετημένα εἰς τόσην ἀπόστασιν μεταξύ των, ὥστε θὰ ἐτέμνοντο ἀμειβαίως, ἐὰν αἱ σφαῖραι τὰς ὁποίας ἀποτελοῦν ἦσαν τέλειαι, τοῦθ' ὅπερ οὐδέποτε συμβαίνει, ἐπειδὴ τὸ ἔντομον κατασκευάζει φραγμοὺς ἀπὸ κερὶ ἐντελῶς ὀρθοῦς καὶ ἐπιπέδους ἐπὶ τῶν γραμμῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων αἱ ἐντελεῖς σφαῖραι θὰ ἔτειναν ν' ἀλληλοταμῶν. Κάθε κελλίον λοιπὸν ἐξωτερικῶς σύγκειται ἀπὸ ἓνα μέρος σφαιρικὸν καὶ ἐσωτερικῶς ἀπὸ δύο, τρεῖς, ἢ περισσότερας ἐπιπέδους ἐπιφανείας, ἀναλόγως τῶν δύο, τριῶν, ἢ περισσότερων κελλίων μὲ τὰ ὅποια συνέχεται. Ὅταν ἓνα κελλίον στηρίζεται ἐπὶ τριῶν ἄλλων, τοῦθ' ὅπερ ἔνεκα τῆς ἰσότητος τῶν διαστάσεων των συμβαίνει πολλάκις, καὶ μάλιστα κατ' ἀνάγκην, αἱ τρεῖς ἐπίπεδοι ἐπιφάνειαι συνενώνονται εἰς πυραμίδα, ἢ ὁποία, ὅπως παρετήρησεν ὁ Οὐμπέρ, φαίνεται χονδροειδῆς ἀπομίμησις τῶν τριπλεύρων πυραμιδοειδῶν βάσεων τοῦ κελλίου τῆς μελίσης. Ὅπως καὶ ἐκεῖ, ἔτσι καὶ ἐδῶ αἱ τρεῖς ἐπίπεδοι ἐπιφάνειαι τοῦ κελλίου ἀποτελοῦν λοιπὸν κατ' ἀνάγκην μέρος τῆς κατασκευῆς τῶν τριῶν παρακειμένων κελλίων. Εἶναι προφανές ὅτι κατὰ τὸν τρόπον τούτον τῆς κατασκευῆς τὸ μελίπονον ἐξοικονομεῖ κερὶ καί, τοῦθ' ὅπερ σπουδαιότερον, ἐργασίαν· διότι τὰ ἐπίπεδα τειχώματα, ποὺ χωρίζουσι δύο παρακειμένα κελλία, δὲν εἶναι διπλᾶ, ἔχουσι ὁμοίως τὸ ἴδιον πάχος μὲ τὰ ἐξωτερικὰ σφαιρικὰ μέρη καὶ ἀποτελοῦν συνάμα μέρος τῶν δύο κελλίων.

Σκεπτόμενος ἐπὶ τῶν γεγονότων τούτων παρετήρησα ὅτι, ἐὰν τὸ μελίπονον εἶχε τοποθετήσει τὰς σφαῖρας του εἰς ἴσην μεταξύ των ἀπόστασιν, ἐὰν τὰς εἶχε κατασκευάσει ἴσου μεγέθους καὶ τὰς ἐτοποθέτει ἔπειτα συμμετρικῶς ἐπὶ δύο στρωμάτων, θὰ προέκυπτεν ἐκ τούτου κατασκευάσμα τόσον ἴσως τέλειον, ὅσον καὶ ἡ κηρύθρα τῆς μελίσης. Ἐγγραψα λοιπὸν, εἰς τὸ Κάμπριτζ, τοῦ καθηγητοῦ Μίλλερ (Miller), διὰ νὰ τοῦ ὑποβάλλω τὸ ἐπόμενον σημείωμα, γενόμενον συμφώνως μὲ τὰς πληροφορίας του, καὶ τὸ ὁποῖον εὗρήκεν αὐστηρῶς ἀκριβές :

Ἐὰν περιγράψωμεν μερικὰς ἴσας σφαῖρας, ἐχούσας τὸ κέντρον των τοποθετημένον εἰς δύο παράλληλα ἐπίπεδα, καὶ τὸ κέντρον ἐκάστης σφαίρας εἶναι ἴσον μὲ τὴν ἀκτῖνα $\times \sqrt{2}$ ἢ $\times 1,41421$ (ἢ εἰς ἀπόστασιν ὀλίγον μικροτέραν) καὶ εἰς ὁμοίαν ἀπόστασιν τῶν κέντρων τῶν παρακειμένων σφαιρῶν, τῶν τοποθετημένων εἰς τὸ ἀπέναντι καὶ παράλληλον ἐπίπεδον· ἐὰν τούτων δεδομένων περάσωμεν ἐπίπεδα τομῆς μεταξύ τῶν διαφόρων σφαιρῶν τῶν δύο ἐπιπέδων, θὰ προκαλέσωμεν τότε διπλοῦν στρώμα.

ἑξαγωνίων πρισμάτων, συνηνωμένων μὲ πυραμιδοειδεῖς βάσεις τριῶν ῥόμβων καὶ οἱ ῥόμβοι καὶ αἱ πλευραὶ τῶν ἑξαγωνικῶν πρισμάτων θὰ ἔχουν ἀκριβῶς τὰς αὐτὰς γωνίας, τὰς ὁποίας αἱ ἀκριβέσταται παρατηρήσεις ἀποδεικνύουν ὑπαρχούσας εἰς τὰ κελλία τῶν μελισσῶν. Ὁ καθηγητὴς Οὐϊμαν [Wyman], ὅστις ἐπεχείρησε πολλὰς καὶ ἀκριβεῖς παρατηρήσεις ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου, μὲ πληροφορεῖ ὅτι ἐξώγκωσαν πολὺ τὴν ἀκρίβειαν τῆς ἐργασίας τῆς μελίσης· μέχρι τοῦ σημείου, προσθέτει, οἷονδὴ ποτε καὶ ἂν εἶναι τὸ πρότυπον σχῆμα τοῦ κελλίου, νὰ εἶναι σπάνιον νὰ πραγματοποιηθῆ ποτε.

Δυνάμεθα λοιπὸν ἀσφαλέστατα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι, ἂν τὰ ἐνστικτα ποῦ τὸ μελίπονον κατέχει ἤδη, ποῦ δὲν εἶναι καὶ πολὺ ἐξαιρετικά, ὑπέκειντο εἰς ἐλαφρὰς τροποποιήσεις, τὸ ἔντομον τοῦτο θὰ ἠδύνατο νὰ κατασκευάσῃ κελλία τόσον τέλεια, ὅσον καὶ τῆς μελίσης. Ἀρκεῖ νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι τὸ μελίπονον ἠμπορεῖ νὰ κατασκευάζῃ κελλία ἐντελῶς σφαιρικὰ καὶ ἰσομεγέθη· τοῦτο δὲ δὲν εἶναι καὶ πολὺ ἐκπληκτικόν, διότι ἀρχίζει καὶ τὸ κατορθώνει ἤδη· γνωρίζομεν ἄλλως τε ὅτι πολυάριθμα ἔντομα κατορθώνουν νὰ κάνουν εἰς τὸ ξύλον τρύπας ἐντελῶς κυλινδρικές, τοῦθ' ὅπερ κάνουν πιθανὸν στρεφόμενα γύρω ἀπὸ ἓν ὠρισμένον σημεῖον. Θὰ ἔπρεπεν, εἶναι ἀληθές, νὰ ὑποθέσωμεν ἀκόμη ὅτι διαθέτει τὰ κελλία τῆς εἰς ἐπίπεδα παράλληλα, ὅπως κάνει ἤδη διὰ τὰ κυλινδρικά τῆς κελλία, καὶ ἐκτὸς τούτου—καὶ τοῦτο εἶναι τὸ δυσκολώτερον—ὅτι ἠμπορεῖ νὰ ὑπολογίσῃ ἀκριβῶς τὴν ἀπόστασιν, εἰς τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ κρατηθῆ ἀπὸ τοὺς συντρόφους τῆς, διὰν ἐργάζωνται πολλαὶ μαζὶ πρὸς κατασκευὴν τῶν σφαιρῶν των· ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τοῦ σημείου τούτου ἀκόμη τὸ μελίπονον εἶναι ἤδη ἱκανὸν νὰ ὑπολογίσῃ κάπως τὴν ἀπόστασιν, ἀφοῦ περιγράφει πάντοτε τὰς σφαῖρας του κατὰ τρόπον νὰ τέμνουν μέχρις ἑνὸς σημείου τὰς γειτονικὰς σφαῖρας καὶ ἐνώνει κατόπιν τὰ σημεῖα τῆς τομῆς μὲ φραγμοὺς ἐντελῶς ἐπιπέδους. Χάρις εἰς παρομοίας τροποποιήσεις τῶν ἐνστίκτων, ποῦ δὲν ἔχουν αὐταὶ καθ' ἑαυτὰς τίποτε ἐκπληκτικώτερον ἀπὸ τὸ ἐνστικτον, ποῦ ὁδηγεῖ τὸ πτηνὸν νὰ κατασκευάσῃ τὴν φωλεάν του, ἢ φυσικὴ ἐπιλογή ἔχει, κατὰ τὴν γνώμην μου, παραγάγει εἰς τὴν μέλισσαν ἀξιοθαυμάστους ἀρχιτεκτονικὰς ἰδιοφυΐας.

Ἡ θεωρία αὕτη ἐξ ἄλλου δύναται νὰ ὑποβληθῆ εἰς τὸν ἔλεγχον τῆς πείρας. Ἀκολουθῶν εἰς τοῦτο τὸ παράδειγμα τοῦ Τεγκετμέιερ (Tegetmeier), ἐχώρισα δύο κηρύθρας, τοπαθετῶν μεταξύ των μίαν μακρὰν καὶ πυκνὴν ὀρθογώνιον ράβδον κεριοῦ,

εἰς τὴν ὁποῖαν αἱ μέλισσαι ἤρχισαν παρευθὺς νὰ σκάπτουν μικρὰς περιφερεῖς τρύπας, τὰς ὁποίας ἐβάθυναν καὶ ἐπλάτυναν ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον, ἕως οὗτο ἔλαβαν τὸ σχῆμα μικρῶν κοιλωμάτων, μὲ τὴν συνειθισμένην διάμετρον τῶν κελλίων καὶ ὡς τέλειον τμῆμα σφαίρας παρουσιαζομένων εἰς τὸ βλέμμα. Παρετήρησα μὲ ζωηρὸν ἐνδιαφέρον ὅτι παντοῦ οὗτου πολλαὶ μέλισσαι ἤρχισαν νὰ σκάπτουν τὰ κοιλώματα αὐτὰ τὸ ἕνα κοντὰ εἰς τὸ ἄλλο, αἱ μέλισσαι ἐτοποθετήθησαν εἰς τὴν ἀπόστασιν τὴν ἀπαιτουμένην ὅπως τὰ κοιλώματα ποὺ ἀπέκτιθον τὴν κατάλληλον διάμετρον, τὴν διάμετρον δηλαδὴ ἐνὸς συνειθισμένου κελλίου καὶ εἰς βάθος τὸ ἕκτον τῆς διαμέτρου τῆς σφαίρας τῆς ὁποίας ἐσχημάτιζαν ἕνα τμῆμα, τὰ χεῖλη τῶν νὰ συναντῶνται. Εὐθὺς ὡς ἡ ἐργασία ἐφθάνεν εἰς τὸ σημεῖον αὐτό, αἱ μέλισσαι ἔπαυαν καὶ ἤρχισαν νὰ ὑψώνουν εἰς τὰς διαμέσους γραμμάς τὰς χωριζούσας τὰς σκαφὰς διαφράγματα ἀπὸ κερὶ ἐντελῶς ἐπίπεδα, οὕτως ὥστε κάθε ἑξαγώνιον πρίσμα νὰ ὑψώνεται ἐπὶ τοῦ κυματίζοντος χείλους ἐνὸς πεπλατυσμένου κοιλώματος, ἀντὶ νὰ οἰκοδομηθῇ ἐπάνω εἰς τὰς εὐθείας γωνίας τῶν πλευρῶν μιᾶς τριῆδρου πυραμίδος εἰς τὰ συνειθισμένα κελλία.

Εἰσῆγαγα τότε εἰς τὴν κυψέλην, ἀντὶ μιᾶς κηρίνης ράβδου ὀρθογωνίου καὶ χονδρῆς, μίαν πλάκα στενὴν καὶ λεπτὴν τῆς ἰδίας οὐσίας χρωματισμένην μὲ κιννάβαρι. Αἱ μέλισσαι ἤρχισαν πάλιν νὰ σκάπτουν παρευθὺς μικρὰ κοιλώματα τὸ ἕνα πλησίον τοῦ ἄλλου· ἀλλ' ἐπειδὴ ἡ κηρίνη πλάκα ἦτο πολὺ λεπτή, ἐὰν αἱ κοιλοότητες ἐσκάπτοντο εἰς τὸ αὐτὸ βάθος ὅπως εἰς τὴν προηγουμένην περίπτωσιν, θὰ συνεχέοντο εἰς μίαν καὶ μόνην κοιλοότητα καὶ ἡ κηρίνη πλάκα θὰ διετρυπᾶτο ἀπ' ἄκρου εἰς ἄκρον. Αἱ μέλισσαι, διὰ ν' ἀποφύγουν τὸ δυστύχημα αὐτό, ἐσταμάτησαν κατὰ τὴν πρέπουσαν στιγμὴν τὴν ἐργασίαν τῶν τῆς ἐκσκαφῆς, οὕτως ὥστε, εὐθὺς ὡς αἱ κοιλοότητες ἐσημειώθησαν κάπως, τὸ βάθος συνίστατο ἀπὸ ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν σχηματιζομένην ἀπὸ λεπτὸν στρώμα χρωματισμένου κεριοῦ καὶ αἱ ἐπίπεδοι αὐταὶ βάσεις ἦσαν, καθόσον ἤμπορουσε τὸ βλέμμα νὰ κρίνῃ, ἀκριδῶς τοποθετημέναι ἐπάνω εἰς τὸ ἀνύπαρκτον ἐπίπεδον τῆς φανταστικῆς διατομῆς, διερχόμεναι μεταξὺ τῶν κοιλοτήτων τῶν εὐρισκομένων εἰς τὸ ἀντίθετον μέρος τῆς κηρίνης πλάκας. Εἰς μερικὰ μέρη, ἀποσπάσματα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον μεγάλα ρόμβων ἀφέθησαν εἰς τὰς ἀντικρυνὰς κοιλοότητας· ἀλλ' ἡ ἐργασία, ἐνεκα τῆς τεχνητῆς καταστάσεως τῶν ὄρων, δὲν ἐξετελέσθη καλὰ. Αἱ μέλισσαι ἐχρειάσθησαν νὰ ἐργασθοῦν ὄλαι σχεδὸν μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, καὶ

περιέφαγαν περιφερικῶς τὰς κοιλότητας ἀπὸ τὰς δύο πλευρὰς τῆς πλάκας τοῦ χρωματισμένου κεριοῦ καὶ κατώρθωσαν τοιοῦτοτρόπως νὰ διατηρήσουν ἐπίπεδα διαφράγματα μεταξὺ τῶν ἐκσκαφῶν, σταματῶσαι τὴν ἐργασίαν των εἰς τὰ ἐπίπεδα τῆς διατομῆς.

Ἐπειδὴ τὸ λεπτὸν κερὶ εἶναι πολὺ μαλακόν, δὲν βλέπω καμμίαν δυσκολίαν νὰ παραδεχθῶ ὅτι αἱ μέλισσαι, ἐργαζόμεναι ἀπὸ τὰ δύο μέρη μιᾶς πλάκας, ἀντιλαμβάνονται εὐκόλως τὴν στιγμὴν ποῦ τὸ τοίχωμα ἔγινεν ὅσον ἤθελαν παχὺ καὶ σταματοῦν ἐν καιρῷ τὴν ἐργασίαν των. Ἦς τὰς συνειθισμένας κηρήθρας μοῦ ἐφάνη ὅτι αἱ μέλισσαι δὲν κατορθώνουν πάντοτε νὰ ἐργάζωνται μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη· διότι παρετήρησα εἰς τὴν βᾶσιν ἐνὸς κελλίου νεωστὶ ἀρχινημένου ρόμβους κατὰ τὸ ἡμισυ τελειωμένους, ποῦ ἦσαν ἐλαφρῶς κοίλοι ἀπὸ τὸ ἓνα μέρος καὶ κυρτοὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο, τοῦθ' ὅπερ προήρχετο, ὑποθέτω, ἐκ τοῦ ὅτι αἱ μέλισσαι εἶχαν ἐργασθῆ γρηγορώτερα εἰς τὴν πρώτην παρά εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν. Κάποτε ἐπανέθεσα τὰς κηρήθρας εἰς τὴν κυψέλην, διὰ ν' ἀφήσω τὰς μελίτσας νὰ ἐργάζωνται ἐπὶ τινὰ χρόνον· ἔπειτα, ἐξετάσας ἐκ νέου τὸ κελλίον, εὗρηκα ὅτι τὸ ἀνώμαλον διάφραγμα εἶχε τελειώσει καὶ εἶχε γίνεαι ἐντελῶς ἐπίπεδον· ἦτο ἀπολύτως ἀδύνατον—τόσον τὸ διάφραγμα ἦτο λεπτόν—αἱ μέλισσαι νὰ τὸ ἐπιπεδώσουν περιτρώγουσαι τὸ κοῖλον μέρος καὶ ὑποθέτω, τοῦναντίον, ὅτι εἰς παρομοίας περιπτώσεις αἱ μέλισσαι, αἱ τοποθετημέναι εἰς τὸ ἀντίθετον μέρος, σπρώχνουν καὶ ἐξαπλώνουν τὸ κερὶ τὸ μαλακωμένον ἀπὸ τὴν θερμότητα, ἕως ὅτου τεποθετηθῆ εἰς τὴν θέσιν ὅπου πρέπει καὶ τοιοῦτοτρόπως τὸ ἐπιπεδῶνουν ἐντελῶς. Ἐκαμα μερικὰς δοκιμὰς ποῦ μετ' ἀποδεικνύουν ὅτι εὐκόλως ἐπιτυγχάνομεν τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο.

Ἡ ἀνωτέρω δοκιμὴ, ποῦ ἔγεινε μὲ χρωματισμένον κερὶ, ἀποδεικνύει ὅτι, ἐὰν αἱ μέλισσαι κατεσκευάζαν μόναι των ἓνα λεπτόν τοίχωμα ἀπὸ κερὶ, θὰ ἠμποροῦσαν νὰ δώσουν εἰς τὰ κελλία τὸ κατάλληλον σχῆμα, τοποθετούμεναι εἰς τὴν πρέπουσαν μεταξύ των ἀπόστασιν, σκάπτουσαι μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα καὶ ζητοῦσαι νὰ ἐπιτύχουν ἴσας σφαιρικὰς κοιλότητας, χωρὶς ποτὲ νὰ ἀφήσουν τὰς σφαῖρας νὰ συγκοινωνήσουν μεταξύ των. Καθόσον δὲ δυνάμεθα νὰ βεβαιωθῶμεν ἐξετάζοντες τὰ ἄκρα μιᾶς κηρήθρας ποῦ εὗρίσκεται ἐν τῷ γίγνεσθαι, αἱ μέλισσαι οἰκοδομοῦν πράγματι γύρω ἀπὸ τὴν κηρήθραν ἓνα χονδροειδῆ τοῖχον, τὸν ἑποῖον περιτρώγουν ἀπὸ τὰ δύο ἀντίθετα μέρη, ἐργαζόμεναι πάντοτε περιφερικῶς ἐφ' ὅσον σκάπτουν κάθε κελλίον. Δὲν

κατασκευάζουν ποτὲ συγχρόνως τὴν πυραμιδοειδῆ τρίπλευρον βάσιν τοῦ κελλίου, παρὰ μόνον ἐκείνον ἢ ἐκείνους ἀπὸ τοὺς ρόμβους ποὺ κατέχουν τὸ ἀκρότατον χεῖλος τῆς κατασκευαζομένης κηρήθρας καὶ δὲν συμπληροῦν τὰ ἄνω χεῖλη τῶν ρόμβων παρὰ ὅταν ἀρχίσουν τὰ ἐξάγωγα τοιχώματα. Μερικαὶ ἀπὸ τὰς ἰδέας αὐτὰς διαφέρουν ἀπὸ τὰς παρατηρήσεις τὰς γενομένας ὑπὸ τοῦ περιφήμου Οὐμπέρ, ἀλλ' εἰμαι βέβαιος περὶ τῆς ἀκριβείας των καί, ἐὰν ὁ χῶρος μοῦ τὸ ἐπέτρεπε, θὰ ἠμποροῦσα ν' ἀποδείξω ὅτι καθόλου δὲν ἀντιφάσκουν μὲ τὰς θεωρίας μου.

Ὁ δυσχουρισμὸς τοῦ Οὐμπέρ, ὅτι τὸ πρῶτον κελλίον εἶναι σκαμμένον εἰς ἓνα μικρὸν τοῖχον ἀπὸ κερὶ μὲ παραλλήλους πλευράς, δὲν εἶναι πολὺ ἀκριδής· καθόσον τοῦλάχιστον ἠμπόρεσα ἐγὼ ν' ἀντιληφθῶ, ἢ ἀφετηρία εἶναι πάντοτε ἓνα μικρὸν βολαράκι κερὶ· ἀλλὰ δὲν θὰ εἰσέλθω ἐδῶ εἰς ὄλας τὰς λεπτομερείας. Βλέπομεν τι σπουδαῖον ρόλον παίζει ἡ ἐκσκαφή εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κελλίων, θὰ ἦτο ὅμως πλάνη νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι αἱ μέλισσαι δὲν ἠμποροῦν νὰ ὑψώσουν ἓνα τοῖχον κήρινον ἐκεῖ ὅπου θέλουν, δηλαδὴ εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆς διατομῆς μεταξὺ δύο συνεχόμενων σφαιρῶν. Κατέχω πολλὰ δείγματα ἀποδεικνύοντα σαφῶς ὅτι ἡ ἐργασία αὐτὴ τοὺς εἶναι οἰκεία. Καὶ εἰς τὸ τοίχωμα ἀκόμη ἢ εἰς τὸν χονδροειδῆ κήρινον γῦρον ποὺ περιβάλλει τὴν κηρήθραν ποὺ εὐρίσκεται ἐν τῷ γίγνεσθαι, παρατηροῦμεν κάποτε καμπάς, ἀντιστοιχοῦσας ὡς ἐκ τῆς θέσεώς των εἰς τὰς ρομβοειδεῖς ἑδρας ποὺ ἀποτελοῦν τὰς βάσεις τῶν γενησομένων κελλίων. Ἀλλὰ καθ' ὄλας τὰς περιπτώσεις, τὸ χονδροειδὲς κήρινον τοίχωμα, διὰ νὰ τελειώσῃ, πρέπει σημαντικῶς νὰ περιφαγωθῆ ἀπὸ τὰ δύο μέρη. Ὁ τρόπος τῆς κατασκευῆς ὁ χρησιμοποιούμενος ὑπὸ τῶν μελισσῶν εἶναι περίεργος· κατασκευάζουν πάντοτε τὸ πρῶτον κήρινον τοίχωμά των δεκάκις ἢ εἰκοσάκις παχύτερον ἀφ' ὅσον θὰ γίνῃ τὸ ὑπερβαλλόντως λεπτεπίλεπτον τοίχωμα τοῦ ὀριστικοῦ κελλίου. Αἱ μέλισσαι ἐργάζονται ὅπως οἱ κτίσται, εἰ ὅποιοι, ἀφοῦ σωρεύσουν εἰς ἓνα σημεῖον κάποιαν ποσότητα ἀμμοκονίας, λαμβάνουν κατόπιν καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη καὶ δὲν ἀφίνουν εἰς τὸ μέσον παρὰ ἓνα λεπτὸν διάφραγμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου θὰ ἐσώρευαν βαθμηδὸν εἴτε τὴν ἀμμοκονίαν ποὺ ἀφήρσαν ἀπὸ τὰ πλάγια, εἴτε νέαν ἀμμοκονίαν. Θὰ εἶχαμεν τοιουτοτρόπως ἓνα λεπτὸν τοῖχον ὑψωνόμενον σιγά-σιγά, πάντοτε ὅμως ἐπιστεφόμενον ἀπὸ ὀγκῶδες ἐπιστέγασμα, τὸ ὁποῖον σκεπάζει παντοῦ τὰ κελλία, εἰς οἷον-δήποτε βαθμὸν τελειοποιήσεως καὶ ἂν ἐφθασαν, καὶ ἐπιτρέπει τοιουτοτρόπως εἰς τὰς μέλισσας νὰ πιασθοῦν ἀπὸ αὐτὸ καὶ νὰ

σύρωνται χωρὶς νὰ καταστρέψουν τὰ τόσο λεπτὰ τοιχώματα τῶν ἑξαγώνων κελλίων. Τὰ τοιχώματα αὐτὰ παραλλάσσουν πολὺ κατὰ τὸ πάχος, καθ' ἃ τῆ παρακλήσει μου διεπίστωσε καὶ ὁ καθηγητῆς Μίλλερ. Τὸ πάχος αὐτό, κατὰ τὸν μέσον ὄρον δώδεκα παρατηρήσεων γενομένων εἰς τὰ ἄκρα τῆς κηρήθρας, εἶναι τὸ $\frac{1}{242}$ τοῦ ἀγγλικοῦ δακτύλου ($=0,07 \chi. \mu.$). ἐνῶ αἱ ρομβοειδεῖς ἑδραι τῆς βάσεως τῶν κελλίων εἶναι παχύτεραι, μὲ ἀναλογίαν ὡς ἔγγιστα 3 πρὸς 2. Τὸ πάχος των εὐρέθῃ, κατὰ τὸν μέσον ὄρον εἴκοσι καὶ μιᾶς παρατηρήσεων, ἴσον μὲ τὸ $\frac{1}{229}$ τοῦ ἀγγλικοῦ δακτύλου ($=0,11 \chi. \mu.$). Χάρις εἰς τὸν παράδοξον τρόπον τῆς κατασκευῆς ποὺ περιέγραψεν, ἡ στερεότης τῆς κηρήθρας βαίνει σταθερῶς ἀϋξανομένη καὶ ἐπέρχεται ἡ μεγίστη δυνατὴ οἰκονομία τοῦ κεριοῦ.

Τὸ γεγονός δτι πλῆθος μελισσῶν ἐργάζονται ταυτοχρόνως φαίνεται κατ' ἀρχὰς δτι δυσχεραίνει τὴν κατανόησιν τοῦ τρόπου τῆς κατασκευῆς τῶν κελλίων· κάθε μέλισσα, ἀφοῦ ἐργασθῆ ὀλίγον εἰς ἓνα κελλίον, μεταβαίνει εἰς ἄλλο, οὕτως ὥστε, καθὼς παρετήρησεν ὁ Οὐμπέρ, μιᾶ εἴκοσαριὰ ἄτομα συμμετέχουν εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ πρώτου κελλίου. Κατ' ὀρθωσά νὰ καταστήσω καταφανές τὸ γεγονός τοῦτο καλύπτων τὰ χεῖλη τῶν ἑξαγωνικῶν τοιχωμάτων ἑνὸς κελλίου, ἢ τὸ ἄκρον χεῖλος τῆς περιφερείας μιᾶς κατασκευαζομένης κηρήθρας, μὲ λεπτόν στρώμα κεριοῦ χρωματισμένου μὲ κιννάδαρι. Ἄνεγνώρισα πάντοτε κατόπιν ὅτι τὸ χρῶμα διεσκορπίσθη ὑπὸ τῶν μελισσῶν μετὰ τόσης λεπτότητος, μὲ ὄσῃν μόνον ἓνας χρωστήρ ἤμποροῦσε νὰ κατορθώσῃ. Τῷ ὄντι κομμάτια χρωματισμένου κεριοῦ ἀφηρέθησαν ἀπὸ τὸ μέρος ὅπου ἦσαν τοποθετημένα καὶ μετεφέρθησαν τριγύρω ἀπὸ τὰ ἀνεγειρόμενα χεῖλη τῶν γειτονικῶν κελλίων. Ἡ κατασκευὴ λοιπὸν τῆς κηρήθρας φαίνεται νὰ εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐργασίας πολλῶν μελισσῶν, ποὺ εἶναι τοποθετημένοι ὅλοι ἐξ ἐνστίκτου εἰς τὴν αὐτὴν περίπου ἀπόστασιν, περιγράφουν ἴσας σφαίρας καὶ τοποθετοῦν τὰ σημεῖα τῆς τομῆς μεταξὺ τῶν σφαιρῶν, εἴτε ὑψώνουσαι αὐτὰς ἀπ' εὐθείας, εἴτε διορθώνουσαι αὐτὰς δταν κοιλαίνωνται. Εἰς μερικὰς δυσκόλους περιστάσεις, ὅπως εἶναι ἡ συνάντησις ὑπὸ τινὰ γωνίαν τῶν δύο μερῶν τῆς κηρήθρας, εἶναι περιεργότατον νὰ παρατηρῆ κανεὶς πόσας φοράς αἱ μέλισσαι κατεδαφίζουν καὶ ἐπανακτίζουν ἐν καὶ τὸ αὐτὸ κελλίον κατὰ διαφόρους τρόπους, ἐπιστρέφουσαι κάποτε εἰς τὴν μορφήν ποὺ ἀρχικῶς εἶχαν ἐγκαταλείψει.

Ὅταν αἱ μέλισσαι ἤμποροῦν νὰ ἐργασθοῦν εἰς μίαν θέσιν ποὺ

νὰ ταῖς ἐπιτρέπη νὰ τοποθετοῦνται ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερον βολικᾶ—π. χ. πλάκα ξυλίνη τοποθετημένη ὑπὸ τὸ μέσον κηρήθρας αὐξανομένης κάτωθεν, οὕτως ὥστε ἡ κηρήθρα νὰ ἐγκατασταθῇ ἐπὶ τῆς μιᾶς πλευρᾶς τῆς πλάκας—αἱ μέλισσαι δύνανται τότε νὰ θέσουν ἐκεῖ ποῦ πρέπει τὰς βάσεις τοῦ τοίχου ἐνὸς νέου ἐξαγώνου, θέτουσαι τὰ θεμέλια πέρα ἀπὸ τὰ ἤδη κατασκευασμένα καὶ τελειωμένα κελλία. Ἄρχει αἱ μέλισσαι νὰ ἡμποροῦν νὰ τοποθετηθοῦν εἰς τὴν πρέπουσαν ἀπόστασιν μεταξύ των καὶ μεταξύ τῶν τοιχωμάτων τῶν τελευταίων κατασκευασμένων κελλίων. Ἐγείρουν τότε κήρινον τοίχωμα ἐνδιάμεσον ἐπὶ τῶν τομῶν τῶν δύο συνεχομένων φανταστικῶν σφαιρῶν· ἀλλὰ, καθόσον ἡμπόρεσα ν' ἀντιληφθῶ, δὲν τελειώνουν τὰς γωνίας ἐνὸς κελλίου περιτρώγουσαι αὐτάς, πρὶν ἢ τὸ κελλίον αὐτὸ καὶ τὰ γειτονικά του κελλία προχωρήσουν ἤδη πολὺ. Ἡ ἰκανότης αὕτη τῶν μελισσῶν νὰ ὑψώνουν κάποτε χονδροειδῆ τοίχον μεταξύ δύο ἀρχινημένων κελλίων εἶναι σπουδαία, διότι συνέχεται μὲ γεγογὸς ποῦ φαίνεται κατ' ἀρχᾶς ν' ἀνατρέπη τὴν προηγουμένην θεωρίαν, ὅτι δηλαδή τὰ κελλία τοῦ ἐξωτερικοῦ χείλους τῶν κηρήθρων τῆς σφηκὸς εἶναι κάποτε τελείως ἐξαγωνικά, ἀλλ' ἡ ἔλλειψις τοῦ χώρου μὲ ἀναγκάζει ν' ἀναπτύξω ἐδῶ τὸ ζήτημα τοῦτο. Δὲν μοῦ φαίνεται πολὺ δύσκολον ἐν ἔντομον ἀπομονωμένον, ὡς εἶναι ἡ θήλεια τῆς σφηκὸς, νὰ ἡμπορῇ νὰ κατασκευάζῃ ἐξαγωνικά κελλία, ἐργαζομένη ἀλληλοδιαδόχως ἐσωτερικῶς καὶ ἐξωτερικῶς τῶν δύο ἢ τριῶν συγχρόνως ἀρχινημένων κελλίων, κρατουμένη πάντοτε εἰς τὴν πρέπουσαν σχετικὴν ἀπόστασιν τῶν μερῶν τῶν ἤδη ἀρχινημένων κελλίων καὶ περιγράφουσα σφαῖρας ἢ φανταστικούς κυλίνδρους, μεταξύ τῶν ἐποίων ὑψώνει διάμεσα τοιχώματα.

Ἐπειδὴ ἡ φυσικὴ ἐπιλογή ἐνεργεῖ μόνον διὰ τῆς συσσωρεύσεως ἐλαφρῶν τροποποιήσεων διασκευῆς ἢ ἐνστίκτου, ποῦ ὅλοι εἶναι ὠφέλιμοι εἰς τὸ εἶδος ἐν σχέσει μὲ τοὺς ὄρους τῆς ὑπάρξεώς του, θυνάμεθα κάπως εὐλόγως νὰ ἐρωτήσωμεν, πῶς διαφοροὶ διαδοχικαὶ καὶ βαθμιαῖαι τροποποιήσεις τοῦ οἰκοδομητικοῦ ἐνστίκτου, τείνουσαι ὅλοι πρὸς τὸ τέλειον οἰκοδομητικὸν σχέδιον ποῦ γνωρίζομεν σήμερον, κατῴρθωσαν νὰ εἶναι ἐπωφελεῖς εἰς τὴν μέλισσαν; Ἡ ἀπάντησις μοῦ φαίνεται εὐκόλος: τὰ κελλία τὰ κατασκευασθέντα καθ' ὃν τρόπον τὰ τῆς μελίσεως καὶ τῆς σφηκὸς κερδίζουν εἰς στερεότητα, καὶ ἐξοικονομοῦν συνάμα τόπον, ἐργασίαν καὶ ὕλικα ποῦ ἀπαιτοῦνται εἰς τὴν οἰκοδομήν. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ κερικοῦ, εἶναι γνωστὸν ὅτι αἱ μέλισσαι δυσκολεύονται πολλάκις νὰ προμηθεύωνται νέκταρ· ὁ Τεγκετ-

μάϊερ μὲ πληροφορεῖ ὅτι εἶναι ἐμπειρικῶς ἀποβειγμένον ὅτι, διὰ νὰ παραγάγῃ μίαν λίτραν κερὶ, μία κυψέλη πρέπει νὰ δαπανήσῃ 12 ἕως 15 λίτρας ζάχαρον· πρέπει λοιπόν, διὰ νὰ παραχθῇ ἡ ποσότης τοῦ κериοῦ τοῦ ἀναγκαιοῦντος διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κυψελῶν των, αἱ μέλισσαι νὰ συλλέγουν καὶ νὰ καταναλίσκουν πελωρίαν ποσότητα ὑγροῦ νέκταρος τῶν ἀνθέων. Πρὸς τούτοις, πολυάριθμοι μέλισσαι παραμένουν ἀργαὶ ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας, ὅταν ἡ ἔκκρισις γίνεται. Διὰ νὰ τραφῇ κατὰ τὸν χειμῶνα μία πολυπληθὴς κοινότης, μεγάλη προμήθεια μέλιτος ἀπαιτεῖται καὶ ἡ εὐήμερία τῆς κυψέλης ἐξαρτᾶται εὐσιωδῶς ἀπὸ τὴν ποσότητα τῶν μελισσῶν ποὺ δύναται νὰ περιλαμβάνῃ. Οἰκονομία λοιπόν κериοῦ εἶναι στοιχεῖον ἐπιτυχίας σπουδαῖον διὰ κάθε κοινότητα μελισσῶν, διότι τοῦτο σημαίνει οἰκονομίαν μέλιτος καὶ οἰκονομίαν τοῦ χρόνου ποὺ ἀπαιτεῖται διὰ τὴν συλλογὴν του. Ἡ ἐπιτυχία τοῦ εἶδους ἐξαρτᾶται ἀκόμη, ὡς εἶναι εὐνόητον, ἀνεξαρτήτως παντὸς ὅ,τι σχετίζεται μὲ τὴν ποσότητα τοῦ ἀποθηκευμένου μέλιτος, ἀπὸ τοὺς ἐχθροὺς του, ἀπὸ τὰ παράσιτα καὶ ἀπὸ διαφόρους ἄλλας αἰτίας. Ἄς ὑποθέσωμεν ἐν τούτοις ὅτι ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ μέλιτος ἐξαρτᾶται, ὅπως πιθανὸν συμβαίνει τοῦτο συχνά, ἡ πολυπληθὴς ὑπαρξίς εἰς μίαν χώραν ἑνὸς εἶδους κηφήνων· ἄς ὑποθέσωμεν ἀκόμη ὅτι ἡ ἀποικία, διὰ νὰ περάσῃ τὸν χειμῶνα, ἔχει ἀπόλυτον ἀνάγκην διὰ νὰ συντηρηθῇ ἀπὸ προμήθειαν μέλιτος· εἶναι ἀναμφίβολον τότε ὅτι θὰ ἦτο ὠφελιμώτατον εἰς τὸν κηφήνα ὅπως μία ἐλαφρὰ τροποποίησις τοῦ ἐνστίκτου του τὸν σπρώξῃ νὰ προσεγγίσῃ τὰ μικρὰ του κελλία, οὕτως ὥστε νὰ τέμνονται, διότι τότε, ἐπειδὴ ἔνα μόνον κοινὸν τοίχωμα θὰ ἠδύνατο νὰ χρησιμεύσῃ διὰ δύο παρακείμενα κελλία, θὰ ἐπέφερον οἰκονομίαν ἐργασίας καὶ κериοῦ. Τὸ πλεονέκτημα θὰ γυῖξανε πάντοτε, ἐὰν οἱ κηφήνες, πλησιάζοντες καὶ κανονίζοντες περισσότερον τὰ κελλία των, τὰ συναρμόνιζαν εἰς μίαν μόνην ὁμάδα, καθὼς κάνει τὸ μελίπονον· διότι τότε, ἐπειδὴ μεγαλύτερον μέρος τοῦ τοιχώματος θὰ περιώριζε κάθε κελλίον, χρησιμεύον διὰ τὰ γειτονικά κελλία, θὰ ἐπήρχετο σημαντικωτέρα ἀκόμη οἰκονομία ἐργασίας καὶ κериοῦ. Διὰ τοὺς αὐτοὺς λόγους θὰ ἦτο ὠφέλιμον εἰς τὸ μελίπονον νὰ στενεύσῃ περισσότερον τὰ κελλία του καὶ νὰ τοῖς δώσῃ μεγαλυτέραν ὁμαλότητα, ἀφ' ὅσῃν ἔχουν σήμερον· διότι τότε αἱ σφαιρικαὶ ἐπιφάνειαι ἐξαφανίζονται, καὶ ἐπειδὴ ἀντικαθιστῶνται ἀπὸ ἐπιπέδους ἐπιφανείας, ἡ κηρήθρα τοῦ μελίπονου εἶναι ἐξ ἴσου τελεία μὲ τὴν κηρήθραν τῆς μέλισσης. Ἡ φυσικὴ ἐπιλογή δὲν

θὰ ἠδύνατο νὰ φέρῃ τὰς μελίσσας πέραν τοῦ βαθμοῦ τούτου τῆς ἀρχιτεκτονικῆς τελειότητος, διότι, καθόσον ἤμποροῦμεν νὰ κρίνωμεν, ἡ κηρήθρα τῆς μελίσσης εἶναι ἤδη ἐντελῶς τελεία ὑπὸ τὴν ἔποψιν οἰκονομίας κερικοῦ καὶ ἐργασίας.

Τοιοτοτρόπως, κατὰ τὴν γνώμην μου, τὸ καταπληκτικώτερον ἀπὸ ὅλα τὰ γνωστὰ ἐνστικτα, τὸ ἐνστικτον τῆς μελίσσης, δύναται νὰ ἐξηγηθῇ διὰ τῆς ἐνεργείας τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς. Ἡ φυσικὴ ἐπιλογὴ ἐχρησιμοποίησε τὰς ἐλαφρὰς παραλλαγὰς, τὰς διαδοχικὰς καὶ πολυαριθμούς, ποὺ ὑπέστησαν ἐνστικτα ἀπλουστέρας τάξεως· κατόπιν, βαθμιαίως ἤγαγε τὴν μέλισσαν νὰ περιγράψῃ τελειότερον καὶ κανονικώτερον σφαίρας τοποθετημένας ἐπὶ δύο σειρῶν, εἰς ἴσας ἀποστάσεις, καὶ νὰ σκάπτῃ καὶ νὰ ὑψώνῃ ἐπίπεδα τοιχώματα ἐπὶ τῶν γραμμῶν τῆς τομῆς. Ἐννοεῖται ὅτι αἱ μέλισσαι ἐξ ἴσου γνωρίζουν ὅτι περιγράφουν τὰς σφαίρας τῶν εἰς ὠρισμένην μεταξὺ τῶν ἀπόστασιν, ὅσον γνωρίζουν καὶ τὰς διαφοροὺς πλευρὰς ἐνὸς ἐξαγωνικοῦ πρίσματος ἢ τοὺς ῥόμβους τῆς βάσεώς του. Ὁ σκοπὸς τῆς ἐνεργείας τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς ὑπῆρξεν ἡ κατασκευὴ στερεῶν κελλίων, μὲ τὸ ἀναγκαῖον σχῆμα καὶ μὲ τὴν ἰκανότητα νὰ χωρέσουν τὰς νύμφας καὶ νὰ πραγματοποιηθῇ τοῦτο μὲ ὅσον τὸ δυνατὸν ὀλιγωτέραν δαπάνην κερικοῦ καὶ ἐργασίας. Τὸ εἰδικὸν μέλισσι, ποὺ κατασκεύασε τὰ τελειότερα κελλία μὲ τὴν ὀλιγωτέραν ἐργασίαν καὶ τὴν ὀλιγωτέραν δαπάνην μέλιτος μεταβαλλομένου εἰς κερὶ, ἐπέτυχε περισσότερον, αὐτὸ δὲ τὰ οἰκονομικὰ ἐνστικτά του, ποὺ ἐσχάτως ἀπέκτησε, τὰ μεταβίβασεν εἰς διαδοχικὰ μέλισσια, ποὺ ἐπίσης καὶ αὐτὰ εἶχαν μεγαλύτερας ὑπὲρ ἑαυτῶν πιθανότητος εἰς τὸν περὶ ὑπάρξεως ἀγῶνα.

Ἐναντίον τῆς ἐφαρμογῆς τῆς θεωρίας τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς εἰς τὰ ἐνστικτα. Ἐντομα οὐδέτερα καὶ ἄγωνα.

Ἐναντίον τῶν προηγουμένων ὑποθέσεων ἐπὶ τῆς ἀρχῆς τῶν ἐνστίκτων, ἀντέτειναν ὅτι «αἱ τροποποιήσεις τῆς διαμορφώσεως καὶ τοῦ ἐνστίκτου θὰ ὑπῆρξαν ταυτόχρονοι καὶ στενώτατα προσηρμοσμένοι μεταξὺ τῶν, διότι κάθε τροποποίησις εἰς τὸ ἓνα, χωρὶς ἄμεσον ἀντίστοιχον μεταβολὴν εἰς τὸ ἄλλο, θὰ ἦτο ὀλεθρία». Ἡ ἀξία τῆς ἀντιρρήσεως αὐτῆς στηρίζεται ἐντελῶς ἐπὶ τῆς ὑποθέσεως, ὅτι αἱ μεταβολαί, εἴτε τῆς διαμορφώσεως εἴτε τοῦ ἐνστίκτου, ἐπέρχονται ἀποτόμως. Ἄς λάβωμεν ὡς παράδειγμα τὸν μεγάλον μελισσοφάγον (*Parus major*), τὸν ὁποῖον ὑπεδείξαμεν εἰς