

## Z zagadnień etologicznych oprzędu mrówczego

Les problèmes éthologiques du cocon, chez les Fourmis

Napisał

ROMUALD MINKIEWICZ

(Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, Warszawa)

### I

#### Zagadnienia fazy początkowej (fazy powstawania oprzędu): Czy sporadyczny brak kokonów u *Camponotinae* jest natury fizjologicznej czy obyczajowej?

1. Z trzech podrodzin mrówek obficie reprezentowanych w Polsce i w Europie, tylko w podrodzynie mrówek kopcowych i im pokrewnych, tzn. u *Camponotinae* (inaczej *Formicinae*), larwy dojrzałe przed wejściem w okres przeobrażeń prepupalno-poczwarczych, mają zdolność i zwyczaj otaczania się gęstym oprzędem jedwabistym w kształcie beczuleczki, izolującym je w znacznej mierze od bezpośredniego kontaktu z otoczeniem. W podrodzinach *Myrmicinae* i *Dolichoderinae* larwy zdolności tych są całkowicie pozbawione<sup>1)</sup>.

W rozważaniach naszych nad *Camponotinae* nie będzie nas interesowała strona morfodynamiczna oprzędu, ani to, jak się przędza wysnuwa z gruczołów jedwabniczych larwy, ani to, jaki jest charakter, skład i splot niteczki, ani to, jakie są kolejne nawarstwienia oprzędu, ani to, jakim wahniom ulegają te pierwiastki, jako też kształt i barwa całości, aczkolwiek sprawy te nie są same w sobie do pogardzenia.

Nie będziemy tu również badali systemu ruchów kokonotwórczych larwy i zmian w nim zachodzących w miarę powstawania różnych warstw i części kokonu, od początkowego sięgania opodal ku grudkom ziemi i nierównościom terenu otaczającego, by do nich niteczkę uczepić, aż do końcowego zaniechania wolutowego kręcenia głową, — co stanowiłoby etologię przemysłu przędnego mrówek, którą jakże by warto było

<sup>1)</sup> Egzotyczne, pierwotne *Ponerinae*, z których paru zaledwie przedstawiciele mają najbardziej południowe okolice Polski, jako też południowe kraje Europy, kokony posiadają, zaś u obcych zupełnie Europie *Dorylinae* jest to objaw grupowo zmienny: larwy jednych przędą, innych zaś nie.

zestawić w analizie porównawczej z analogicznym postępowaniem przędących gąsienic motyli...

Zajmuje nas dziś coś zgoła innego, mianowicie ów dość banalny i zdawałoby się prosty fakt bezpośredniej obserwacji w terenie jak w hodowlach, że u tegoż gatunku *Camponotinae*, powiedzmy u *Lasius niger*, ba! w tymże samym gnieździe, a nawet wpośród larw tego samego miotu, np. wrzesniowego, zdarzają się nierzadko poczwarki nagie, tzn. zupełnie oprzędu pozbawione. Miewa to miejsce zarówno w okresie całkowitej samotności matki, zakładającej dopiero swe gniazdo po rójce godowej, jak i w okresach późniejszych, pod obecność mniej lub więcej licznych robotnic w gnieździe. W drugim przypadku znacznie częściej.

2. Fakt sporadycznego braku kokonów u gatunków mrówek w zasadzie kokony wytwarzających, nie uszedł — rzecz prosta — uwagi badaczy. Znajdujemy o nim wzmianki już u De Geer'a w r. 1778, a nieco później u Latreille'a (*Formica fusca* i *rufibarbis*) i P. Hubera (*F. fusca*, *sanguinea* i *rufibarbis* oraz *Polyergus rufescens*). Ostatni zastanawia się nad tą sprawą już dość obszernie<sup>1)</sup> i w tłumaczeniu, które podaje nie był zbyt daleki prawdy, wbrew opinii, jaką później wypowiedział w tej mierze drugi z ojców współczesnej myrmekologii naukowej, August Forel<sup>2)</sup>. Niezaprzeczone fakty, które przytacza Forel, bynajmniej poglądu forelowskiego nie udowadniają, jak to zobaczymy później, znajdują bowiem znacznie lepsze tłumaczenie w kategorii zupełnie innej, i właśnie tej, w której traktował fakt sporadycznego braku kokonów Huber (za Latreille'm zresztą).

W tej ciekawej i ogromnie pouczającej kontrowersji Huber (w r. 1810!) reprezentował pogląd etologiczny, podczas gdy Forel pogląd fizjologiczny. Forel sprowadza brak kokonów do zaburzeń czy wahań czynności przedniej larwy, zaś Huber — do nadmiaru czynności

<sup>1)</sup> Pierre Huber. Recherches sur les mœurs des Fourmis indigènes. Paris-Genève, 1810, str. 84-86.

<sup>2)</sup> Auguste Forel. Les Fourmis de la Suisse. II éd., 1920 (I było z r. 1874), str. 268-270. Autor widział nagie poczwarki, prócz gatunków wymienionych przez wcześniejszych autorów, także u *Formica cinerea*, *rufa*, *truncicola*, *pratensis*, *Lasius niger* i *Camponotus aethiops*.

opiekuńczej<sup>1)</sup> robotnic, które gotowy kokon przedwcześnie otwierają, obnażając niedojrzałą jeszcze do wyłonienia dorosłej mrówki, białą poczwarę.

Ani jeden, ani drugi, acz tak wspaniale umiejący obserwować życie mrówek w hodowlach sztucznych, nie zadali sobie w danej sprawie trudu śledzenia postępowania robotnic (lub matki) w fazie powstawania kokonu, gdy larwa właśnie zabrała się do pracy przedzenia i okokoniania się. Obu interesuje stosunek opiekuńczy robotnic do kokonu dopiero od chwili, gdy ten jest już zupełnie gotów, gdy stał się objektem przenośnym. I dlatego obaj w sprawie, którą usiłowali tu rozstrzygnąć, błędzą.

3. Ja również bardzo długo sądziłem, że sporadycznemu brakowi oprzędu winien jest poszczególny osobnik larwalny, bądź to dzięki niedorozwojowi wzgl. zanikowi gruczołów przednich, bądź na skutek jakowegoś niedokształcenia skomplikowanego systemu owych bardzo specjalnych ruchów okokoniania się. Stała jednak, wieloletnia obserwacja rozwoju progenitury mrówek w moich małych wylęgarniach, gdzie cała zawartość żywa gniazda jest od razu na oku, gdzie żadne wydarzenie, żaden szczegół zachowania się matki, czy wykłutych już robotnic nie ujdzie uwagi badacza, przekonała mnie wkrótce, iż rzecz się ma wręcz odwrotnie, niżlim się był spodziewał.

Poza prostotą mojej aparatury hodowlanej, której opis szczegółowy z licznymi rysunkami podaje gdzie indziej<sup>2)</sup>, a która pozwala na śledzenie tegoż gniazda w ciągu szeregu lat, bardzo wiele pomogło mi w ustaleniu istotnych przyczyn doraźnego braku kokonów u *Lasius* zastosowanie doskonałej długoogniskowej, a dostatecznie silnej lupy (Fernrohrlupe) Zeissa, umocowanej na dwuosiowym statywie opatrzonym w pięć systemów ruchów.

<sup>1)</sup> „Nadmiar czynności opiekuńczej” robotnic — to wyślowienie moje, nie Huberowskie, niemniej jednak wiernie, acz w lapidarnym skrócie, oddające myśl Hubera.

<sup>2)</sup> R. Minkiewicz. Metoda trwałych hodowli mrówek w rurkach szklanych, bez obawy zapełnienia. Méthode des cultures durables de Fourmis in vitro, sans danger de moisissures. Polskie Pismo Entomolog. t. XVI—XVII.

Oczywista, obserwowanie takie wymaga częstego odsłaniania rurki gniazdowej („wylęgarni“) i wystawiania jej na światło lampy elektrycznej. Nie powoduje to jednak, w przypadku Hurnic, żadnych zaburzeń. Szczęśliwie bowiem samice *Lasius niger* względnie łatwo przyzwyczajają się znosić spokojnie ten nienaturalny fakt wdzierania się światła do wylęgarni, skoro się to powtarza codziennie. A i robotnice rzeczonoego gatunku oswajają się z tym niemniej szybko, zwłaszcza gdy spotyka to je od chwili wyklucia, a nawet grubo wcześniej, bo już w powi-  
 jakach poczwarczych<sup>1)</sup>). Szybkość procesu przyzwyczajania się do światła w gnieździe zależy, oczywiście, od częstotliwości i długości czasu naświetlań, będąc w prostym do obu tych zmiennych stosunku. Unikać tylko należy potrącania hodowli, bowiem wstrząs jest czynnikiem wprowadzającym najsilniejsze podrażnienie mrówek (♀ i ♂), więc i najgorsze zaburzenia w ich normalnym postępowaniu opiekuńczym. Właśnie dostatecznie długa oś pozioma stojaka lupy długoogniskowej umożliwia uniknięcie przenoszenia hodowli w celach obserwacyjnych.

Wszelako dla zadośćuczynienia elementarnemu wymogowi kontroli naukowej, część hodowli była pozostawiana przez dłuższe okresy (po parę miesięcy) w ciemności, tzn. bez usuwania wieczka z papieru czarnego z nad wylęgarni. Wynik tych kontrolnych hodowli nie różnił się od wyniku hodowli stale śledzonych, więc stale otwieranych.

4. Wynik hodowli śledzonych *Lasius niger*, pochodzących z rójek lipcowej i sierpniowej r. 1937, w Buchniku pod Warszawą:

S a m i c a (B u a, 37) złowiona 16 VII.

A. Okres głodu zupełnego.

J a j a zaczęła składać już nazajutrz (17 VII).

<sup>1)</sup> Z innymi gatunkami rzecz się ma inaczej. Samica *Camponotus ligniperda* żyjąca i niosąca się u mnie od trzech i pół lat, do dziś dnia za każdym odsłonięciem czarnego papieru umyka, chwytając w szczyki swą progeniturę. Samice *Tapinoma erraticum* po kilkuniesięcznym pobycie nie oswoiły się z faktem codziennego odsłaniania, aczkolwiek nie reagują już dziś na nie oszalałym, panicznym rzucaniem się na wszystkie strony. U *Leptothorax clypeatus* bywa różnie: niektóre gniazda wzięte z natury są mało wrażliwe na niezbyt silne i niedługie oświetlenie, inne odwrotnie. Tak samo rzecz się ma i z robotnicami, piastującymi progeniturę.

Po czterech tygodniach już wykluwać się zaczęły larwy (15 VIII).

Po dalszym miesiącu pojawiła się I poczwarka naga (16 IX).

Po dalszych 3 $\frac{1}{2}$  tygodniach wydała ona I robotnicę (11 X).

B. Okres karmienia miodem na koreczku z waty.

(Nowe mioty jaj pomijam).

W pół roku po pierwszej poczwarcie nagiej, pojawiła się II. również pozbawiona oprzędu (1 IV 1938).

W międzyczasie zapoczwarczeń nie było, tym samym nie było żadnych wylęgów. W gnieździe wciąż tylko matka ♀ i jedna robotnica ♂.

W tydzień po zapoczwarczeniu, ta druga naga poczwarka znikła (!). Czy była zżarta przez matkę? czy przez siostrę-piastunkę? — nie wiadomo. Trzeba pilnie, częściej śledzić.

12 - 13 IV zaczęła wykonywać kołowe ruchy głową inna larwa. Aha! to tak się dzieje:

Matka, na przemian z robotnicą, zrywają pojawiające się wokół larwy nitki o motka!

Zrywają bądź ostrymi zębami żuwaczek (pierwszy, największy ząb *mandibulae*), bądź szarpnięciami haczykowatych pazurków I pary nóg. Zrywają je pilnie, bacznie, ściśle, nie zostawiając żadnego pasemka, biegnącego od larwy ku tym czy innym częściom komory gniazdowej: ku podłodze, ku ściankom bocznym, ku pułapowi (gdy szklaną rurkę wylęgarni obrócić o 180°).

Robotnica posuwa się nieraz dalej w tym niedopuszczaniu larwy do okokonienia się. Po zerwaniu wszystkich pasemek początkującego oprzędu i odrzuceniu ich precz, na śmietniczek gniazdowy (najczęściej na watę z wodą, do której pasemka zmierzwiłone są przyklepane), robotnica wyszczotkowuje swym kołczastym językiem dokładnie miejsce komory, gdzie przyklejone były końce nitek oprzędu. (Zapewne czyni to czasami i matka, na własne oczy jednak tego nie widziałem).

Po dwóch dniach ustawicznego a beznadziejnego ponawiania prób okokonienia się, coraz to w innym miejscu komory gniazdowej, dokąd przez piastunki swe (♀ i ♂) została każdo-

razowo przesunięta lub przeniesiona, larwa zapoczwarczyła się bez oprzędu (III naga poczwarka, 14 IV).

W tydzień potem innej larwie udało się przedzenie, i pojawił się I kokon (21 IV 1938), w dziewięć miesięcy po miocie jaj, a w siedem po pierwszej poczwarcie.

W dziesięć dni później — II kokon (1 V).

Czyżby już piastunki zaprzestały swych praktyk kokonoburczych? Gdzie zaś! Następnej z dorosłych larw, w parę za ledwie tygodni później, robotnica nie dozwoliła się oprząść: IV naga poczwarka.

W tydzień potem pojawił się III kokon, a zaraz po nim znowu naga poczwarka, V (koniec maja).

Wylęła w tym trakcie druga robotnica ♀ (1 VI) została na śmierć zaszcotkowana przez matkę (!), w nadmiarze pieczołowitości, czy też na skutek przypadkowego uszkodzenia z upływem osocza krwi (hemolimfy), będącego tak łakomym nektarem dla mrówek? (Powrócimy do tej sprawy w następnym rozdziale pracy niniejszej).

W ciągu pierwszych dwóch tygodni czerwca nadmiar czynności opiekuńczych ze strony matki i zwłaszcza starszej siostry (♀) doprowadził do pojawienia się czterech jeszcze poczwarek nagich, z ostatnich dorosłych larw pierwszego miotu.

W ogóle larw pierwszego miotu było niegdyś ponad dwa tuziny. Obecnie (13 VI 1938) hodowla B u a, 37 zawierała z górą 60 jaj i około 25 larw małych i maciupaških. Robotnica, po zerwaniu oprzędu dziewiątej poczwarki, w dniu 13 VI umarła (po 9 miesiącach życia).

Pod koniec czerwca obserwacje moje zostały przerwane z powodu wyjazdu w teren odległy, do Zaleszczyk. Ale hodowle moje nigdy nie ulegają zawieszeniu, prowadzone przez jednego z asystentów, zazwyczaj przez dra Z. Czerniewskiego.

W sierpniu hodowla B u a, 37 zawierała, prócz bardzo licznej kupy jaj i larw małych, matkę, 3 robotnice i 1 nowy kokon.

Ogółem więc, w ciągu roku dała na 4 poczwarki w oprzędach, co najmniej dziewięć nagich.

5. Równoległa, w takiej samej rurce szklanej o świetle 15 mm, hodowla drugiej z Buchnika samicy *Lasius niger*

(Bu b, 37), wziętej z terenu w rójkę sierpniową, miała w tej mierze przebieg następujący, podany w lapidarniejszym jeszcze skrócie:

A. Okres głodu zupełnego (prócz wody, oczywista):

♀ złowiona 9 VIII.

Pierwsze jaje 11 VIII.

Pierwsze larwy 6 IX (po czterech niecałych tygodniach).

Jaja i larwy częściowo zżerane co pewien czas, po raz pierwszy po miesiącu z górą.

Pierwszy kokon w 16 dniu larw, a w 40 miotu (22 IX).

Pierwsza robotnica po pięciu tygodniach życia poczwarczego (27 X). Zdechła ona w miesiąc później (26 XI).

Zżeranie masowe jaj przez głodną matkę i składanie nowych. Znów zżeranie jaj i nowy miot. I znowu i znowu, okresowo, w każdym miesiącu (XI, I, II, III, IV, V).

Larwy w tym czasie nie rosną wcale. Największe są mniejszymi od średnich larw hodowli Bu a, trzymanej na miodzie. Nie sięgają trzeciej wielkości tamtych, jeśli podzielimy larwy *Lasius niger* na sześć wielkości. Są skurczone, pomarszczone nieco, i pozbawione zwykłego połysku szklatego.

B. Okres karmienia miodem, na koreczku z waty:

15 V — dają miód. Jaj nie było (zżarte ostatnie). Larw było 15.

11 VI — Pierwsza prepupa naga. Matka zdziera pilnie nitki oprzędzu.

Dzieje się to w ośm miesięcy od pierwszego zapoczwarczenia w oprzędzie, a w dziesięć miesięcy od pierwszego miotu.

W trzy dni są już trzy prepupy nagie!

19 VI — czwarta naga prepupa. Trzy pierwsze już są, rzecz prosta, poczwarkami.

Obserwacja przerwana na dwa miesiące.

W dniu 13 VIII, prócz kupki jaj i larw, hodowla Bu b, 37 zawierała dziewięć (9 ♀♀) robotnic i trzy poczwarki nagie. Czy były tu także kokony, czy same tylko nagie zapoczwarczenia? nie wiem. Bądź co bądź, ostatnie, jak widzimy, przeważało i w tym wypadku.

6. W hodowlach niosących się samice z rójki lipcowej roku 1938, bądź pochodzących z Podola, z Zaleszczyk, bądź z samej Warszawy, bo złowionych masowo na ulicy Wilczej w dniu 25 VII, wynik globalny był następujący:

Z 20 ♀ z Zaleszczyk, przeważnie obficie niosących się w cienkich pojedynczych rurczkach (o średnicy światła 4,5 i 7 mm), większość już po 1½ miesiącach (!) dała po 10 i do 20 kokonów. U paru zdarzyły się pojedyncze nagie poczwarki, i u jednej (Las. Za, 38, skrz.) tylko rzecz miała się odwrotnie, bo na 1 kokon znalazło się kilka nagich poczwarek.

Ze wzmiankowanej rójki warszawskiej, z obfitego miotu jaj z końca lipca, u trzech samiec hodowanych zbiorowo w jednej rurce (o średnicy 15 mm) w celu zbadania zdolności ich do gromadnego życia, a przynajmniej do wspólnego pielęgnowania potomstwa, — w dniu 5 września znajdowało się siedem (7) kokonów oraz trzy (3) nagie poczwarki w stadium prepupy.

Nie inaczej u *Camponotus*. W hodowli samicy *Camp. ligniperda* z Kazimierza nad Wisłą z czerwca 1935, z dwóch poczwarek, które wyprowadziła wiosną 1936, pierwsza była w oprzędzie (14 IV), druga zaś naga (10 V).

7. Rozważmy teraz znaczenie stwierdzonych faktów.

Po pierwsze, wbrew zdaniu P. Hubera nagie poczwarki nie powstają bynajmniej na skutek otwierania przez piastunki kokonów gotowych i wyłuskiwania z nich niedojrzałych jeszcze poczwarek, lecz na skutek wtrącania się piastunek do czynności przednich larwy pragnącej się dopiero okokonić, więc na skutek zrywania przez matkę czy robotnicę pasemek wysnuwanej przez larwę i umocowywanej do otaczających przedmiotów przędzy. W większości wypadków dostrzegaliśmy obecność nagich poczwarek już w stadium prepupy świeżutko „zastygłej“ w charakterystycznej pozie z wyciągniętym i wyprostowanym końcem głowowym, miast haczykowatego zagięcia larwalnego. Przepoczwarczanie zaczynało się w naszych oczach dopiero nazajutrz lub później jeszcze.

Przeważnie, to zrywanie przędzy larw przez mrówki dorosłe, bądź matkę bądź siostrę, mogliśmy obserwować bezpo-



średnio pod silną lupą, we wszystkich jego kolejnych fazach, poczynając od nerwowego zaniepokojenia piastunki natykającej się nagle na nitkowe zapory, odgradzające larwę od możliwości bezpośredniego z nią kontaktu (kontakty, który się wyrażał dotąd w częstotliwym pojeniu jej i karmieniu, oraz w lizaniu, ślinieniu i szczotkowaniu całego jej ciała), a kończąc na systematycznym i dokładnym niszczeniu i odrzucaniu na śmietnik wciąż pojawiających się pasemek oprzędu, a nawet zeszcotkowywaniu jego śladów na szkle wylęgarni, przez cały — parodniowy zwyczaj — okres powstawania kokonu, od chwili wybuchu czynności przędnych larwy aż do zeszywnienia jej w prepupę pod odstającą w ostatnim lenieniu skórą.

Po wtóre, argumenty rzeczowe, które przytacza A. Forel przeciwko błędnej koncepcji Latreille'a - Hubera, nie tylko nie przeczą naszym bezpośrednim stwierdzeniom, ale owszem wspierają je jeszcze. Żaden z nich natomiast nie przemawia za koncepcją Forela, jakoby brak kokonów był spowodowany nieprzędzeniem niektórych larw (1920, str. 269, l. c.). Doświadczenie, na które się Forel powołuje jako na experimentum crucis, z podkreśleniem tekstu, wobec naszych stwierdzeń bezpośrednich straciło zupełnie na sile, a to z dwóch względów: raz, że owe rzekomo odosobnione larwy dojrziałe *Formica fusca* umieszczone były przez Forela razem z kilku robotnicami<sup>1)</sup>, a po wtóre, że te larwy były już właściwie w stadium wczesnej prepupy, więc niezdolne już do przędzenia, którego okres przekroczyły<sup>2)</sup>.

Wyniki naszych hodowli przeczą także uogólnieniu Forela, jakoby z reguły w pierwszym letnim okresie płodzenia pojawiały się tylko poczwarki okokonione, zaś nagie zjawiały

<sup>1)</sup> Cytuje dosłownie: „Je pris plusieurs de ces larves (qui étaient près de se métamorphoser), et je les mis seules avec quelques ♂ dans un bocal...“.

<sup>2)</sup> Znowu cytuję dosłownie: „On pouvait voir à la couleur opaque de ces dernières (— de ces „quelques larves adultes“), et à un renflement qui se formait près de leur tête, qu'elles étaient près de se métamorphoser“. — A te dwie cechy właśnie znamionują stadium prepupy. Ale w czasach, gdy Forel pisał swe epokowe dzieło, tzn. w r. 1874, o stadium prepupy nie myślano jeszcze wcale. Przejście z okresu larwalnego do okresu poczwarczego traktowano globalnie.

się dopiero później, na jesieni, ku zimie (1920, str. 269 - 270). Ale to już jest drobiazg uboczny.

Po trzecie, co do zdolności przedniej larw mrówczych, to w żadnej z licznych hodowli moich (a samych *Lasius*'ów już hodowałem ponad trzydzieści samic płodnych), nie spotkałem dotąd w podrodzinie *Camponotinae* żadnej larwy, która by tej zdolności, z tych lub owych przyczyn, była pozbawiona.

Po czwarte, z przebiegu sprawy w hodowlach nasuwa się wniosek, że piastunka (matka czy robotnica), która raz „zdobyła się“ na przeszkadzanie larwie w czynnościach oprzędzania się, nie tylko prowadzi tę akcję do końca w stosunku do rzezonej larwy, ale będzie ją ponawiała każdorazowo, gdy tylko jakaś następna larwa rozpocznie wysnuwanie pasemek kokonu, skoro się na te pasemka natknie. Byłoby to zresztą zgodne z całokształtem danych etologicznych, najrozmaitszych dziedzin postępowania robotnic tryczących, które mówią, że do raz rozpoczętej czynności (np. budowania, czy wynoszenia odpadków, czy eksploracji jakiegoś odcinka terenu, czy przekładania drogi, czy wreszcie wykradania progenitury<sup>1)</sup> z cudzego gniazda tegoż gatunku, itd.) mrówką nie tylko chętnie, ale z uporem nałogowca wraca i wraca, przez dłuższy okres czasu.

8. Powstaje teraz pytanie, a raczej cały szereg pytań zasadniczych. Co za sens ma przeszkadzanie przez piastunkę (♀ lub ♂) tak naturalnym czynnościom larwy, jak owo pospolite w świecie owadów, nie tylko w rzędzie błonkówek, oprzędzanie się przed okresem metamorfozy? Co ma za znaczenie dla progenitury? dla rodu? dla gatunku? Jaką ma wreszcie przyczynę?

Względnie najłatwiejszą, bo leżącą — przynajmniej do pewnego stopnia — w granicach bezpośredniej obserwacji hodowlanej, będzie odpowiedź na ostatnie z tych pytań.

<sup>1)</sup> Niezmiernie pouczający przykład długotrwałego okradania się wzajemnego z progenitury przez kilka gniazd pobliskich *Formica rufa*, miałem sposobność śledzić przez okres paru miesięcy letnich w r. 1937 w Jabłonie pod Warszawą. Okradanie się było spowodowane obrabowaniem gniazd tych przez człowieka, w celu żywienia młodzi bażanciej. Szczegóły podam gdzie indziej.

Nie ulega wątpliwości, że przyczyną wyzwalającą (a o takiej jedynie biologia traktować może rzeczowo) omawiany kompleks postępowania piastunek jest pojawienie się w wylęgarni pasemek przedży, z jednej strony omotujących larwę coraz szczelniej dookoła, a tym samym skrywających ją przed dotykiem piastunki, z drugiej biegnących w różnych kierunkach poprzez komorę, więc z konieczności krepujących tu swobodę ruchów piastunki; zwłaszcza, że dzieje się to wprost kupy innej progenitury, wymagającej nieustannego doglądania.

Że idzie tu zarówno o jedno jak o drugie, dowodzą fakty obserwowane przez nas w obu hodowlach *Lasius niger* z Buchnika. Oto np. w dniu 14 maja 1938 r., robotnica Bu a, po zerwaniu pasemek, wyplątuje spośród nich larwę, by ją potem lizać, szczołkować językiem, przewracać na wszystkie boki i przeciągać po niej żuwaczkami (mandibulae), długo i wcale brutalnie. Następnie przenosi ją na kupę progenitury. Larwa później próbuje kontynuować przerwana czynność przedną, lecz znowu spotyka jej początkujący wytwór ten sam los.

Z drugiej strony, wciągnięte przygodnie w orbitę tworzącego się oprzędu postronne larwy lub nagie poczwarki, bądź służące jako punkty uczepu pasemek, bądź też weszłe już w skład samego kokonu, jako nie dające się ominąć inkluzje, zostają przez piastunkę (♀ lub ♂), nieraz z dużym nakładem czasu i wysiłków, wyplątywane i odnoszone na inne miejsce. Miało to miejsce np. 31 maja 1938 w tejże hodowli Bu a.

Zdarza się, że w trakcie tych czynności opiekuńczych larwa przedąca zostanie zlekka uszkodzona. Wówczas grozi jej niechybnie pożarcie przez tak pieczołowitą skądinąd piastunkę.

Potwierdzenie wniosków powyższych znajdujemy w znanym zdawien dawną postępowaniu mrówek (i znowu zarówno matki jak robotnic) z kokonem gotowym, wykończonym tam, gdzie czynnościom przednym larwy nie przeszkadzano, czy nie przeszkodzono. W zupełnie podobny sposób pasemka umocowujące kokon do dna i ścianek wylęgarni zostają, wnet po zamarceniu czynności przednych larwy (na skutek przejścia jej w stan prepupy), pozrywane najdokładniej, by tak wyswobodzony kokon przenieść potem z miejsca na miejsce, po *n* razy na dzień, jak to czyniono dotąd z jajem i larwą, które mu dały początek.

W tym momencie wkraczamy w zagadnienia etologiczne fazy

środkowej życia kokonu (tzn. okresu odbywających się pod jego osłoną przeobrażeń poczwarczych), którymi się zajmować nie mamy zamiaru.

Co się zaś tyczy pytań o sens i głębsze znaczenie faktu przeszkadzania przez matkę i siostry oprzędaniu się larwy, będziemy je rozważali dopiero w końcu drugiego rozdziału, po uprzednim zaznajomieniu się z tym, co się dzieje w fazie końcowej, w czasie wykłuwania się z kokonu postaci doskonałej (imago).

## II

### **Zagadnienia fazy końcowej (fazy wykłuwania się): Czy postacie doskonałe *Lasius niger* są zdolne wykłuć się z kokonu same, bez pomocy z zewnątrz?**

Czy postacie doskonałe *Lasius niger* są zdolne wykłuć się z kokonu same, bez pomocy z zewnątrz?

I. I to zagadnienie nie jest bynajmniej nowe, gdyż już Gould w r. 1747 podaje odnośne spostrzeżenia na mrówkach brytyjskich poczynione, a po nim szereg innych autorów, w różnych krajach, na różnych gatunkach i rodzajach *Camponotinae*, z P. Huberem i A. Forelem na czele<sup>1)</sup>. Jeśli się nim mimo to zająłem bliżej, to dlatego, po pierwsze, że nie widzę nigdzie opisu doświadczeń przeprowadzonych systematycznie w tym specjalnie celu a z uwzględnieniem niezbędnych wymogów kontroli naukowej, po wtóre, że zagadnienie to nabiera obecnie, po stwierdzeniach poprzedniego rozdziału naszej pracy, nieporównanie większej wagi naukowej, nieporów-

<sup>1)</sup> Zaznaczam, że różnica zdań między Forelem (1920, str. 270-272) a Huberem (1810, str. 84-86) o tym, czy pozbawione sztucznie kokonu poczwarki zdolne są wydobyć się same z oblegającej je ściśle koszulki, czy też potrzebna im jest i do tego pomoc piastunek, nie wchodzi w ramki naszego zagadnienia, raz jako rozstrzygnięta oddawna przez Forela w sensie pierwszej ewentualności, po wtóre, jako sprawa dotycząca jednakowo poczwarek okokonionych i poczwarek nagich, w ten sam zupełnie sposób oczyszczanych z koszulki przez mrówki otaczające, ♀ i ♂. Sprzeczności w tym, że piastunki zadają sobie zbyteczny trud, skoro noworodki same, po wydobyciu ich z kokonu, dadzą sobie z powijakiem koszulki radę, nie ma wcale, jak to słusznie już Forel wykazał.

nianie szerszego zakresu, dając się powiązać z innymi zagadnieniami, po trzecie wreszcie, że dla mnie punkt ciężkości jego przesuwa się ze sfery biologicznej uzdolnień ruchowych zamkniętego w kokonie noworodka (aczkolwiek, jak zobaczymy, jest nie byle jakim problemem genetycznym), ku sferze par excellence etologicznej, ściślej, socjalno-psychologicznej: uzdolnień rozpoznawczych i czuciowych piastunki (matki czy robotnicy).

2. Niejednokrotnie już w latach ubiegłych odosobniałem kokony różnych gatunków, bądź wzięte z gniazd w terenie, bądź wytworzone w hodowlach pracownianych, w celu śledzenia ich losów, gdy zostały pozbawione opieki i pomocy dorosłych. Dopiero jednak w roku bieżącym (1938) zabrałem się do rzeczy *lege artis*, najpierw na jednym z rzadkich kokonów owej szeroko omówionej hodowli *Lasius niger* z Buchnika (Bu a, 37), który odosobniłem w dniu 2 maja, pozostawiając równoległy i o dziesięć dni młodszy drugi kokon pod opieką matki i siostry, a w kilka miesięcy później, korzystając z bardzo licznych i niesłychanie szybko rozwijających się hodowli tegoż gatunku z Zaleszczyk (L a s. Z a, 38) odosobniłem naraz 25 świeżutkich kokonów od trzech matek, z pozostawieniem na ich opiece takich że porcji (po 8-9 kokonów).

Odosobnione kokony w tym ostatnim wypadku zostały podzielone na trzy porcje, mniej więcej liczebnie jednakie, które zostały umieszczone w trzech szczelnie zakorkowanych (korciem dębowym) rurkach szklanych o dnie szklanym, których pojemność miała się do siebie wzajem mniej więcej jak 1 : 3 : 9<sup>1</sup>). Przed zakorkowaniem, na korek puszczonej została malusieńka kropelka wody, jednakże we wszystkich trzech rurkach tak, by nasycenie wilgocią powietrza w rurkach zawartego miało się do siebie znowu, w przybliżeniu, oczywiście, jak 1 : 3 : 9.

Uczynione to było w celu uniknięcia, z jednej strony, błędu zbytnej suszy, na którą można by było złożyć ewentualny brak wylęgów, z drugiej zaś zbytnej wilgoci,

<sup>1</sup>) Ścisłe wymiary tych rurek były: 50 × 6 mm, 50 × 9 mm i 50 × 18 mm (druga liczba oznacza średnicę wewnętrzną). W wypadku kokonu z hodowli Bu a, 37, był on umieszczony w rurce 50 × 18 mm, również w kropelkę wody uprzednio wyposażonej.

znowuż mogącej przyprawić noworodki o anormalny brak wigoru, niezbędnego do wygrzienia się z mocnego jedwabnego oprzędu.

Gdy mimo wszystko, nie się po paru tygodniach z tych kokonów nie wykłwowało, kropelka wody została we wszystkich trzech rurkach ponowiona, co w rurce najmniejszej spowodowało w czas jakiś rozwój pleśniaków na zewnętrznej powłoce niektórych oprzędów. Pleśnienie to nie sięgło jednak w głąb oprzędów, bowiem widoczne w nich były nadal w przechodzącym oświetleniu, ruchy kończyn i rożków, gotowych już całkowicie robotnic.

Tymczasem z kokonów pozostawionych w gniazdach na opiece tych trzech obrabowanych przez nas matek, robotnice wylęgały się jedna po drugiej w bardzo szybkim tempie. Wszystkie oprzędy były w mniej lub więcej podobny sposób przedarte w poprzek, w odległości  $\pm \frac{1}{3}$  długości od przedniego, głowowego końca. Ta szpara poprzeczna sięgała zazwyczaj połowy obwodu, nieraz znacznie więcej, i często miała kształt nierówny, z głębszymi niekiedy naderwaniami bocznymi (wzdłuż kokonu).

Zestawienie ściślejsze wyników obu tych równoległych serii hodowlanych uwypukli bardziej jeszcze tę kapitalną różnicę.

Z gniazd Nr 1, 2, 3, w dniu 7 IX oddzielono łącznie 25 oprzędów gotowych, do rurek pustych 1a, 2a, 3a. Pierwsze wylęgi w gniazdach miały miejsce w dziesięć dni potem (17-18 IX). W rurkach bez matek — nic.

20 IX w trzech gniazdach razem było już 7 kokonów. W rurkach bez opiekunek — nic.

W dniu 9 X, więc po miesiącu od chwili rozpoczęcia doświadczenia, wszystkie 25 kokonów w gniazdach były już opuszczone przez wykłute robotnice, podczas gdy wszystkie 25 kokonów odosobnionych pozostawały nadal pełne, nie dawszy ani jednego wylęgu.

I nie dały żadnego wylęgu po dziś dzień (31 X 1938). Dać zresztą już go później nie mogły. Bowiem wylęg normalnie ma miejsce w stanie bardzo młodej robotniczki, zupełnie jeszcze jasnej, ledwie szarawo-żółtawej, o czarniawych oczach tylko i o brunatnych żuwaczkach (mandibulae). Tylko te ciemne plamki oczne dojrzeć można było łatwo przez powłokę oprzędu. Tymczasem nie mogące się wygrzyć robotnice, w pozostawionych

bez pomocy z zewnątrz kokonach, powoli zaczynają nabierać kolorów na całym ciele łącznie z odnóżami. Znak to, że chitynowa powłoka ciała dojrzewa strukturalnie i histochemicznie, a zarazem twardnieje coraz bardziej. Uwidocznia się to i w coraz bardziej rzucających się w oczy obserwatora ruchach kończyn i rożków, dobrze teraz widzialnych poprzez ściankę kokonu. Kokon sam wydaje się obecnie dość ciemno - szarym, choć to tylko złudzenie optyczne.

Dziwną jest rzeczą, że te mocne już niewątpliwie i twarde szczęki nie przedziurawiają kokonu, nie wyszarpią, nie wydrą w nim upragnionego otworu na świat. A przecie noworodek długo w zamknięciu pozostawać nie może, pod grozą śmierci z pragnienia, o ile jeszcze nie z głodu. Pierwszą bowiem potrzebą każdej świeżo wykłutej mrówki jest zaspokojenie pragnienia.

I oto w pewnym momencie zamierać poczynają nieszczęśni więźniowie swych własnych oprzędów, jeden po drugim. Po prostu, konają z pragnienia. Może właśnie procesy katalityczno-oksydacyjne, z twardnieniem chityny i wybarwianiem się melaniny związane, przyspieszają jeszcze ich zgon.

Nie uratuje ich nawet atmosfera tak nasycona wilgocią, że umożliwiała to silny rozwój pleśniaków na powłoce oprzędu, jak to spowodowaliśmy świadomie w kilku hodowlach dodatkowych.

Śmierć ich skonstatowaliśmy w drodze ostrożnego otwarcia kilku z tych odosobnionych kokonów, w dniu 9 X, gdy ostatni z równoległych został, dzięki pomocy piastunek, opuszczony przez noworodka.

3. Pomoc matczyna lub siostrzana w procesie wykluwania się mrówek, nie jest bynajmniej wnioskiem tylko, lecz bezpośrednim stwierdzeniem, poczynionym tysiącokrotnie przez licznych obserwatorów.

Objawia się ona w dwojakiej postaci. Najpierw, w przeryzaniu, a raczej przecinaniu powłoki kokonu w poprzek w drodze systematycznego zrywania nitki za nitką za pomocą wielkiego, pierwszego zęba żuwaczek, a przy podtrzymywaniu kokonu pazurkami obu nóg przednich, i bezustannym obmacywaniu operowanego miejsca końcowym członem rożków. Po wytworzeniu zaś dostatecznie szerokiej szczeliny, w mozolnym

i pieczołowitym wydobywaniu (wzgl. ułatwianiu wydobywania się) noworodka, miękkiego jeszcze i słabiuchnego, a w dodatku krępowanego futerałami koszulki poczwarczej, otaczającymi na kształt rękawiczki wszystkie odrostki ciała i odwłok.

Nie dziwota, że w trakcie tak trudnego zabiegu niekiedy noworodek zostanie w tej lub owej części organizmu nieco uszkodzony, co zazwyczaj bywa wnet potem, przy ostatecznym oczyszczaniu go szczotką języka, dostrzeżone przez czujną piastunkę, i kończy się pociachaniem go i spożyciem<sup>1)</sup>.

Dziwić się raczej należy, że uszkodzenie noworodka przez wydobywającą go z podwójnych osłon piastunkę ma miejsce tak stosunkowo rzadko.

Nie to jest tu wszakże problematem etologicznym, lecz to, w jaki sposób piastunka (♀ lub ♂) oznacza moment przystąpienia do otwarcia kokonu.

Zdarza się podobno, jak podaje P. Huber (1810, str. 84 - 85) dla *Formica fusca* i *rufibarbis*, że otwarcie to przez piastunki nastąpi za wcześnie, w stadium niedostatecznie jeszcze wykształconej poczwarki, musi to być jednak wypadek nader rzadki, o ile w ogóle ma miejsce<sup>2)</sup>, skoro Forel nie wzmiankuje o tym wcale, a i mnie nie trafiło się dotąd nigdy. Z reguły, pracę nad otwieraniem oprzędu matka czy robotnica rozpoczynają wtedy dopiero, gdy noworodek zupełnie ukształtowany jako imago mrówcze (prócz barwy i tężyzny okrywy) zaczyna próby ruchów.

<sup>1)</sup> Tak samo stanie się i z nagą poczwarką, prepupą czy larwą, skoro przypadkiem zostaną one uszkodzone podczas szczotkowania lub przenoszenia z miejsca na miejsce. Bowiem czujność i pilność opiekuńcza nie są równoznaczne z czułością. Zaś trup siostry, matki czy córki jest w świecie mrówek, jak i owadów w ogóle, tylko trupem, tzn. materiałem do spożycia. W wypadkach uszkodzeń, które tu omawiamy, decydującym czynnikiem wydaje się być wyciek hemolimfy. Ale nie każde pożarcie progenitury jest w hodowlach mrówek spowodowane jej uszkodzeniem. Składa się na nie cały szereg innych czynników, których część zaledwie, jak np. stan wygłodzenia piastunek, zdołaliśmy określić i zrozumieć, o czym pomówimy kiedy indziej.

<sup>2)</sup> Jest to bowiem jeden z nielicznych słabych punktów epokowej pracy P. Hubera, na skutek przeoczenia przezeń, jak i przez badaczy późniejszych łącznie z Forelem, faktu niedopuszczania larw do oprzędzenia się przez mrówki dorosłe, skąd właśnie powstają nagie poczwarki i prepupy, co było przedmiotem rozdziału poprzedniego.



Wszystko przemawia za tym, że te to właśnie ruchy noworodka wewnątrz kokonu są postrzegane przez piastunki. Postrzegane natychmiast, raz dlatego, że kokon, jak i inne stadia progenitury, jest przedmiotem bezustannego zainteresowania opiekuńczego, wyrażającego się m. i. w ustawicznym dotykaniu różkami, stopkami nóg przednich, głaszczkami szczęk tylnych i wargi dolnej, oraz językiem, — po wtóre dlatego, że mrówki są specjalnie wyczulone na wszelkie objawy ruchu w otoczeniu, większe i mniejsze, do drgnień włącznie.

Niema żadnych danych na to, by postrzegały one stan dojrzałości noworodka w drodze jakichś specyficznych emanacji chemicznych. Przeobrażenia histochemiczne zachodzą w formie postępujących stopniowań ciągłych, nie w drodze skokowej. Gdy tymczasem nieistniejący dotąd akt ruchowy mięsny z natury rzeczy przybiera, w chwili zaistnienia, formę wybuchu, bodajby najsłabszego, bodajby o minimalnej ekskursji drgnienia. Drgnienia te w szybkim tempie rozrastają się z odcinka na odcinek, i wkrótce stają się — jak widzieliśmy w przypadku kokonów odosobnionych spod opieki matek — dostrzegalne dla oka obserwatora. Cóż dziwnego, że je znacznie wcześniej uchwyciła na swój sposób, drogą swoistych czuć mrówczych, wyczulona i nastawiona na ten obiekt piastunka?

4. Nie będę tu zgłębiał kwestii, czy pomoc okazywana przez piastunkę noworodkowi, najpierw w otwarciu kokonu a potem w wydobyciu się zeń na świat, ma już atrybuty czynności społecznej wzgl. pierwotnego czynu społecznego, jako niewątpliwie oparta zazwyczaj na syngenicznym (Ludwik Gumpłowicz), a przynajmniej na synoikicznym poczuciu przynależności grupowej, przynależności do tegoż gniazda<sup>1)</sup>, — czy też należy

<sup>1)</sup> Jeśli już nie na Giddings'owskiej „świadomości rodzaju“ (the consciousness of kind), co byłoby zbyt daleko posuniętym twierdzeniem, wobec metodologicznej niemożności stwierdzenia stanów świadomości w świecie pozaludzkim, czemu poświęciłem był niegdyś całą pierwszą część mego studium p.t. „Próba analizy instynktu metodą obiektywną, porównawczą i doświadczalną“, Przegląd Filozof. t. X i XI, 1907-1908. W tłumaczeniu niemieckim: „Versuch einer Analyse des Instinkts nach objektiver, vergleichender u. experimenteller Methode“, Zool. Jahrbüch., 1909, Bd. 28, 155-238.

jeszcze do kategorii czynności przedspołecznych (ktowoli, aspołecznych), jako być może nie nosząca wyraźnego charakteru interakcji dwóch osobników (elementarna zasada socjologiczna Leopolda Wiese'go), aczkolwiek zbieżność ich dążeń (podstawowy wymóg Floriana Znanieckiego<sup>1)</sup>) nie da się tu w żaden sposób zaprzeczyć. Zajmę się tą sprawą przy dogodniejszej sposobności.

Nie mogę wszelako nie podkreślić z naciskiem, że pomoc okazywana noworodkowi w okresie wykłuwania się z kokonu wykracza tu stanowczo i daleko poza zwykłą sferę postępku macierzyńskich z tzw. instynktu macierzyńskiego płynących, bowiem o tysiące procent częściej jest czynem osobników niepłodzących, seksualnie niedorozwiniętych, a będących co najwyżej w pokrewieństwie siostrzanym, wzgl. ciotecznym z osobnikiem mającym światło dzienne ujrzeć. Mówię „co najwyżej“, bowiem w wielkich mrowiskach, o bardzo nieraz licznych matkach (do kilkuset! tzw. „pleometroza“ W. M. Wheelera), robotnice - piastunki darzą swą pomocą także zupełnie im obce noworodki, pochodzące często od matek obcego rodu, które spadły przypadkiem w pobliżu tego gniazda z rójki w oddalonych okolicach, a potem były napotkane i zawleczone tu siłą przez eksplorujące swoją okolicę pracownice, co obserwowałem nieraz ze wszelkimi perypetiami u *Formica cinerea* na piaskach otwockich. To samo ma miejsce w hodowlach, w razie podrzucenia przez nas obcych larw, czy obcych poczwarek w oprzędach. Ba! ma to stale miejsce w naturze w gniazdach mieszanych typu niewolniczego („dulotycznych“), gdzie zupełnie, gatunkowo, a nawet rodzajowo gniazdu obce piastunki - niewolnice (*Formica fusca* lub *F. rufibarbis*) pomagają wykłuwaniu się swych panów, jak *Formica sanguinea*, czy *Polyergus rufescens*.

Zjawisko to wykracza tedy stanowczo nie tylko poza ramy instynktu macierzyńskiego, ale również poza ramy stosunków rodzinnych i rodowych. Wystarczającym warunkiem jego pojawienia się jest często sam fakt współbywania

<sup>1)</sup> F. Znaniecki. Teorie sokkostwa i towarzyskości. Przegląd Socjolog. 1935, t. III, str. 83-109.

w gnieździe (synoikizm w ściślejszym znaczeniu), niezależnie od tego, co i jak to współbytovanie spowodowało.

5. Wiem dobrze, że nie wszystko, co się dzieje w społeczeństwie, jest eo ipso faktem społecznym. Nawet w społecznościach tak głęboko, tak różnorodnie, tak zdawało by się bez reszty przespołecznionych, jak społeczeństwa ludzkie. Socjologia ludzka dawno z takiego prymitywizmu wyrosła. Proszę mi więc nie przypisywać w tym, co teraz pokrótce rozwinę, tendencji i stanowisk myślowych, które są mi całkowicie obce.

Czyż nie jest jednak uderzającym fakt, że sporadyczne przeszkadzanie larwom w czynnościach oprzędzania się spotyka się w tychże społecznościach mrówczych, w których — jako objaw stały — ma miejsce otwieranie kokonów przez piastunki i pomoc w zrzucaaniu powijaków poczwarczych („koszulek“)?

Czyż nie jest uderzającym ten drugi fakt, że jedno i drugie postępowanie piastunek ma miejsce tylko u tych gatunków mrówek, których wyłaniające się z przeobrażeń poczwarczych postacie dojrzałe nie są zdolne do wygryzienia się z oprzędu, który sobie były same sporządziły w okresie larwalnym?

Czy fakt niezdolności noworodków do wygryzienia się z kokonu jest do pomyslenia poza życiem gromadnym? ściślej, poza rozwiniętą u piastunek - robotnie tendencją akuszeryjną, bez czego na radzającym się wewnątrz kokonu matkom groziłaby niechybna śmierć, a rodowi i gatunkowi zagłada?

W całym świecie owadów (poza nikłą liczbą spośród gatunków społecznych), gdziekolwiek bądź spotykamy oprzędy, noworodek sam się wszędzie z nich wygryza. U wszystkich błonkówek, swobodnie żyjących czy pasorzytnych, jest nie inaczej. U wielu z nich, prócz swego oprzędu, często niezwykle twardego i opornego, nieraz z kilku różnych warstw złożonego (jak np. u *Ammophila*), noworodek ma jeszcze do przebiccia, wzgl. przegryzienia, obce mu twory, bądź powłoki poczwarek, w których pasorzytował jako larwa (*Ichneumonidae* np.), bądź warstwy ziemi naniesione nieraz i ubite przez własną matkę w postaci zatyczek, czy korków w sztolniach, z komory lęgowej wiodących (pszczoły ziemne, *Ammophila* i inne grzebaczowate osy). I dokonywa tego. Bez pomocy. Sam.

Tylko u niektórych mrówek (*Camponotinae*) został on tych zdolności pozbawiony. Właśnie u tych, powtarzam z naciskiem, których piastunki są obdarzone niezwalczoną tendencją otwierania z zewnątrz kokonu, skoro tylko wyczują w nim poruszenia, czy drgnienia noworodka.

Obchodzi nas tu wszakże nie celowość tej koadaptacji (czy koaptacji) dwóch odmiennych, co do istoty rzeczy, a nawet biegunowo sobie przeciwstawnych procesów genetycznych (jak zanik zdolności a nabycie innej), tyjących jednak stosunku ruchowego osobnika do tegoż przedmiotu zindywidualizowanego (kokon), — gdyż jest to jedna z niezliczonych w świecie żyjącym koadaptacji funkcjonalnych, bez których życie organizmu byłoby nie do pomyślenia. Obchodzi nas to, że w naszym wypadku jednym z ogniw koadaptacji nie jest zwykła czynność fizjologiczna (ściślej neurofizjologiczna lub psychofizjologiczna) organizmu, jak to ma miejsce z ogniwem drugim, lecz czynność zgoła innej kategorii, nieporównanie bardziej skomplikowana, mająca na widoku uratowanie życia innego osobnika, a zgodna w czasie i celu z uchwyconą tendencją ruchową tamtego, słowem czynność o dość wyraźnie zaznaczonym charakterze pierwotnego czynu społecznego, w myśl współczesnej definicji socjologicznej (Fl. Znaniecki, loc. cit.).

6. Zdaje sobie sprawę z tego, że dochodzenie genealogii tych czy innych czynności jest jeszcze bardziej footballową zabawą, niż dochodzenie genealogii grup taksonomicznych świata żyjącego. Trudno się jednak oprzeć wnioskowi, że zanik zdolności samodzielnego wykłuwania się z oprzędu mógł mieć miejsce dopiero po poprzednim ustaleniu się zdolności i tendencji dopomagania noworodkowi z zewnątrz. Innymi słowy, dopiero na podłożu skonkretyzowanego w tej mierze nowego zespołu postępowania piastunek (♀ i ♂).

Znacznie ciekawszą jest rzeczą przyjrzenie się z tegoż punktu widzenia sprawie sporadycznego przeszkadzania przez piastunki okokonaniu się larw. To, że jest to fakt zachodzący rzadziej, tak w hodowlach jak w naturze, a tym samym etologicznie nieustalony, nieobowiązujący nie tylko w obrębie gatunku (np. *Lasius niger* lub *Camponotus*

*ligniperda*), ale nawet w obrębie jednego gniazda, ba! nie wiążący na stałe tegoż samego osobnika, czy to matki, czy robotnicy, — zdaje się dosadnie świadczyć o tym, że to postępowanie piastunek znajduje się genetycznie dopiero in statu nascendi, nie mając jeszcze odpowiednika w determinantach dziedzicznych plazmy rozrodczej.

Udało się nam przychwycić tu naturę na akcie twórczym, w momencie powstawania nowego kompleksu postępowania, w samym toku procesu konstytuowania się nowego zespołu czynności etologicznych.

Że ten nowy zespół ma pewne punkty zbieżne z dwoma innymi zespołami postępowania, nie zmienia to postaci rzeczy, boć nigdy i nigdzie nic nowego nie powstaje inaczej, jak przez nawiązanie do czegoś, co już było, co realnie i w konkretnej formie istniało lub istnieje.

Jeden z punktów zbieżnych dotyczy tu odrywania przez piastunkę gotowego już kokonu od podłoża, do którego przyczepiły go pierwsze akty przedne larwy. Odrywanie to, aczkolwiek realizowane w drodze takich samych aktów ruchowych piastunki (głównie użyciem żuwaczek), nie pociąga wszakże za sobą wydobywania z kokonu, który pozostaje nieuszkodzony, zawartej w nim świeżej prepupy wzgl. poczwarki. Jak to zachodzi w zespole przeszkadzania larwie w okokonaniu się. Robione jest tylko w celu przenoszenia kokonu.

Drugi punkt zbieżny dotyczy właśnie wydobywania zawartego w kokonie osobnika, nie mającego sił się wykłuć. Ale wydobywanie to zostaje poprzedzone przez zgoła odmienny zespół aktów ruchowych piastunki, realizujący dokonanie określonej szpary w powłoce kokonu.

Kompleks przeszkadzania larwie w okokonaniu się jest tedy co najmniej zupełnie nowym powiązaniem w jedno określonych poszczególnych elementów tamtych dwu zespołów postępowania, w dodatku z zastosowaniem ich do innej fazy życia progenitury: do jej stadium larwalnego, jeśli chodzi o podmiot żywy, do stadium p r e k o k o n u, jeśli chodzi o przedmiot martwy.

Ten powstający w naszych oczach, nieustabilizowany genetycznie zespół postępowania piastunki ma poza tym pewne cechy nałogu. Osobnik (♀ czy ♂), który raz zaczął prze-

szkadzać larwie w oprzędzaniu się, będzie to kontynuował uparcie i systematycznie nie tylko w stosunku do tej samej larwy (aż do chwili zamarcia w niej czynności przedniej wraz z zastąpieniem całego organizmu w prepupę), ale w stosunku do każdej odtąd dojrzewającej larwy, bez względu na długość okresu czasu, który od tamtej chwili upłynął. Zdarza się wprawdzie, że zaczyna się to już od pierwszej dorastającej larwy; nieporównanie częściej jednak pierwszym larwom piastunka nie przeszkadza, a czynić to zaczyna od którejs tam dopiero z kolejno wyprowadzanych, nieraz po wytworzeniu się uprzednim już bardzo licznych kokonów. W naturze, zarówno jak w hodowlach pracownianych.

7. Dwie jeszcze strony sprawy wymagają naświetlenia.

Po pierwsze, nie ulega najmniejszej wątpliwości, że powstający zespół etologiczny idzie po myśli rozwojowej dwóch innych omawianych powyżej zespołów, z jednej strony utraty przez noworodka zdolności do samodzielnego wykłuwania się, z drugiej związanego z tym ukonstytuowania się u piastunek zdolności pomagania noworodkowi w wydobyciu się na świat. Skoro bowiem kokon ma być przeszkodą mogącą sprowadzać zamarcie noworodka z głodu i pragnienia, gdy pomoc z zewnątrz nie nadejdzie w czas, a śmierć na skutek uszkodzeń ciała, gdy pomoc nieco chybi, to prostszą jest rzeczą nie dopuścić do powstania tej przeszkody. Jeśli tylko kokon przestał być osłoną konieczną, niezbędną dla życia poczwarki. Że w społeczeństwach mrówczych istotnie być nią przestał, dowodem nie tylko stały brak kokonów u *Myrmicinae* i *Dolichoderinae*, ale i doskonałe prosperowanie sporadycznych nagich poczwarek u *Camponotinae*.

W tym sensie powstający zespół przeszkadzania w okonaniu się byłby znacznie dalej sięgającym etapem rozwojowym etologii społecznej mrówek, niżli zespół wydobywania z kokonu zniedołężniałego noworodka. Bardziej celowym i bardziej ekonomicznym.

Po wtóre, uderzającym jest fakt, że zanikowi zdolności noworodka *Camponotinae* do samodzielnego wykłuwania się nie towarzyszył równoległy zanik zdolności larwy do okonania się. Załatwiłoby to od razu i radykalnie sprawę w drodze procesów czysto biologicznych, genetycznych, bez interwencji

zawiłych procesów etologiczno - społecznych. Ale skoro się tak nie stało, ten brak rozwojowy został skompensowany w jedynej drodze, jaka pozostała: w drodze ukonstytuowania się specyficznych zespołów postępowania.

Lecz i w tej dziedzinie prostszym i radykalniejszym rozwiązaniem byłoby powstanie u piastunek od razu zespołu przeszkadzania larwom w oprzędzaniu się, niżli zespołu wygryzania w kokonie szpary i wydobywania przez nią noworodka. Że tak się nie stało, że ewolucja etologiczna dopiero później natrafiać zaczęła na to prostsze, logiczniejsze i bardziej ekonomiczne ogniwo rozwojowe, dowodzi to, że ewolucja nie idzie wprost ku lepszym osiągnięciom, jakby przewidującym wszystko z góry rozumem wiedziona, jeno omackiem, zygzakując i poprawiając się, heurystycznie i pragmatycznie, metodą trial and error.

Uwaga późniejsza. Zanim praca niniejsza ujrzała światło dzienne, udało się nam udowodnić trzeci z kolei fakt kompensacji jakiegoś braku rozwojowego przez zastępczy zespół postępowania. Zmusiło to mnie do uogólnień dalszych i do scharakteryzowania tych zjawisk zastępczych, jako korelacji kompensacyjnej<sup>1)</sup>.

### Résumé.

I. Un problème de la phase initiale, celle de la formation du cocon:

Le fait du manque sporadique de cocons, chez les Camponotinae, est-il de nature physiologique, ou bien de celle de behavior?

1. Dans l'interprétation qu'ils ont donné aux faits en question, les deux pères de la myrmécologie éthologique se sont trompés tous deux: P. Huber (1810, p. 84-86) en attribuant la chose à d'ouvrières qui auraient défoncé les cocons tout faits et en tiré les nymphes, A. Forel (1920, p. 268-270) en en faisant responsables les larves-mêmes aux quelles la

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Czy jaje mrówcze zdolne jest do samodzielnego rozwoju? L'oeuf de Fourmi est-il à même de se développer tout seul? *Polsk. Pismo Entomol.* t. XVI - XVII.

fonction séricigène aurait parfois fait défaut. C'est que ni l'un ni l'autre n'ont pas pris soin de vérifier leurs interprétations à l'aide des cultures suivies, dûment contrôlées. Toutefois, P. Huber n'était pas bien loin de la vérité qui est, réellement, d'ordre éthologique. Seulement, il la fallait chercher, non pas au stade de cocon tout fait (c'est-à-dire, à celui de nymphe), mais à celui de la larve mûre qui commence le filage.

2. Dans nos nombreuses cultures in vitro des *Lasius niger* L. faites à partir des femelles venant d'être fécondées, de provenance fort variée (Warszawa, Kazimierz-sur-Vistule, Zaleszczyki etc.), la fonction séricigène ni l'action de filer n'ont jamais fait défaut aux larves. A celles de *Camponotus ligniperda* en culture, non plus.

Aussi, le manque sporadique et intermittent de cocons, qui souvent a lieu chez la progéniture d'une même mère, n'est toujours dû qu' à l'exagération de la fonction tutélaire de la mère <sup>1)</sup> qui se met à empêcher les larves de s'entourer de tissu, en en cassant les premiers fils apparus auxquels elle se soit heurtée lors de sa ronde d'inspection habituelle qu'elle s'applique à faire plusieurs fois par jour, à chacune de ses larves. Méthodiquement, elle casse un à un les dits fils tendus à travers d'un coin de la loge, en s'aidant surtout des gros dents (les I-res) de ses mandibules, mais aussi des griffes (crochets) de ses pattes premières. Elle le fait souvent avec un acharnement marqué. Parfois, elle s'applique à en détruire les traces même, en brossant le fond de la loge (qui n'est, dans nos cultures, qu'un tube de verre, sans nulle autre chose!) de sa langue hérissée. Pour s'en convaincre, l'on n'a qu'à s'appliquer à de longues observations journalières à la loupe à longue distance focale, („Fernrohrlupe“ de Zeiss, p. ex.) montée sur un statif à longue verge horizontale afin de n'en pas incommoder les habitants de nos petits tubes de verre, simplement bouchés de l'ouate <sup>2)</sup>. Il les faut habituer préalablement, bien entendu, à supporter, sans trop s'en émouvoir,

<sup>1)</sup> Ou bien à l'exagération de la fonction tutélaire des ouvrières, lorsque celles-ci, une fois écloses, se substituent à la mère dans ses fonctions de tutrice.

<sup>2)</sup> R. Minkiewicz. Méthode de cultures myrmécologiques durables sans danger de moisissures. Ce Bullet. XVI-XVII.



une illumination journalière de leur intérieur (du couvoir) un peu prolongée, ce qui se laisse faire aisément, bien que ceci demande parfois un laps de temps considérable.

Cependant, le comportement des tuteurs vis-à-vis des larves qui ont commencé le filage, dont le quid et le pourquoi nous intéresse ici, n'est guère provoqué par ces conditions d'éclairage anormales, puisque la même chose a lieu dans des cultures de contrôle qu'on n'avait découvertes que fort rarement.

3. Le fait n'est pas constant, c'est notoire. Cependant, là où il vint à avoir lieu, il tend à être réitéré. Une tuteurice ( $\varphi$  ou  $\bar{\varphi}$ ) qui s'est mise une fois à casser les fils d'encoconnement en voie de commencer, persiste à le faire systématiquement, non pas seulement vis-à-vis une même larve (qui, de son côté, reprend incessamment sa fonction de fileuse jusqu'au moment où, parfaitement mûrie, elle ne se raidisse en prépupe), mais bien toutes les fois qu'elle perçoit des fils barrant l'accès à une de ses larves.

La chose semble prendre allure d'une habitude qui se consolide par voie de répétition.

Il arrive cependant que certaines larves réussissent à s'en-tourer de cocon, surtout dans le cas où plusieurs d'entre celles-ci mûrissent simultanément.

4. Somme toute, dans une série de cultures faites de femelles venant d'un même essaimage, p. ex. celui qui a eu lieu à Zaleszczyki le 20 VII 1938, on aura affaire tantôt à des mères qui laissent faire les larves sans y intervenir, tantôt à celles qui s'évertuent à en empêcher tout filage, tantôt à celles chez qui ce comportement n'est pas bien régulier, laissant une partie des larves à se faire des cocons soit que ceux-ci apparaissent dans la première période de couvaison soit d'une façon intermittente soit, enfin, dans une période avancée.

Aussi, Forel a tort de statuer, comme règle générale, que les nymphes nues n'apparaissent que sur le tard, à l'approche de l'hiver, puisque le contraire puisse bien avoir lieu, les premières nymphes étant nues et les ultérieures munies de cocon. Sur les deux tableaux ci-joints (Tabl. I. et II.), on en trouvera porté quelques exemples pris parmi nos cultures de femelles isolées de *Lasius niger*, venant des deux essaimages succédanés qui ont eu lieu à Buchnik près Varsovie, l'un au

mois de Juillet l'autre au mois de Septembre 1937 (Las. a, 37 et Las. Bu b, 37).

TABLEAU I.

Présence ou absence de cocons suivant le comportement tutélaire des nourrices (♀ et ♂) chez le *Lasius niger* L.

Culture: Las. Bu a, 37

Date	Etat d'alimentation	Oeufs	Larves	Nymphes		Eclo-sions	Remarques
				nues	en co-cons		
1937 16 VII	Jeûne						
17 "		+					
15 VIII		30	+				
8 IX			26				
16 "		—	20	1			♀ casse les fils
11 X			19			1 ♂	
12 "	Miel						
1938 1 IV		25(+)	24	1			♂ casse les fils
9 "				—			Nymphedevorée!
14 "		40	24	1			
21 "					1		
1 V					2		
14 "				2			♂ casse les fils
22 "					3		
1 VI		60	30	3			♀ et ♂ cassent les fils
2 "				4			"
9 "				5			"
13 "				6		—	♂ morte!
14 "						1 ♂	
				?	?		Deux mois sans contrôle!
13 VIII		ca 60	ca 24		+ (1)	3 ♂	
<b>Total:</b>				8	4	4 ♂	

Légende des deux tableaux (I. et II.). Un (+) marque l'apparition d'une forme évolutive. Un (—) — sa mort, voire disparition. Un signe d'interrogation(?) marque notre incertitude en matière qui nous intéresse ici (cocon? ou nymphe nue?), pendant notre absence à l'Institut. Un nombre indique l'état actuel d'individus vivants.

TABLEAU II.

Présence ou absence de cocons suivant le comportement tutélaire de la mère (♀) chez le *Lasius niger* L.

Culture: Las. Bu b, 37

Date	Etat d'alimentation	Oeufs	Larves	Nymphes		Eclotions	Remarques
				nues	en cocons		
1937 9 VIII	Jeûne						
11 "		+					
6 IX		30	+				
12 "		—	14				Oeufs dévorés!
22 "		+	13		1		Nouvelle ponte
27 X						1 ♂	
26 XI		++				—	
1938 12 V		—	15!				Ponte dévorée!
15 "	Miel						
8 VI		25(+)					Nouvelle ponte
13 "			16	1			♀ casse les fils
14 "				2			"
19 "				8			"
22 "				4			"
				?	?		Deux mois sans contrôle!
13 VIII		+		+ (3)		9 ♂	
<b>Total:</b>				7	1	10 ♂	

Les choses tout pareilles se sont passées dans une de nos cultures de *Camponotus ligniperda*, 1935, venant de Kazimierz-sur-Vistule (Cam p. Ka, 35).

5. Quant à la portée et l'interprétation théorique des faits signalés, on les trouvera à la fin du présent travail après qu'on aura pris connaissance de ces autres faits parallèles qui font matière du chapitre suivant.

II. Un problème de la phase finale, celle de l'écllosion: L'imago du *Lasius niger*, est-il capable d'écllore tout seul, sans y être aidé du dehors?

1. Bien qu'il attirât l'attention de plus d'un auteur, le problème n'a jamais été soumis à une vérification expérimentale.

Nous venons de le faire sur une vingtaine de femelles de *Lasius niger* venant toutes d'un essaimage formidable qui eut lieu à Zaleszczyki (Podolie), le 20 VI 1938. Mises en culture in vitro, chaque ♀ à part, la plupart de ces femelles se mirent aussitôt à pondre.

Vers le commencement du mois de Septembre, une quantité de cocons s'étant trouvée dans chaque couvoir<sup>1)</sup>, nous primes parti de les diviser en deux lots dont l'un a été laissé sous la tutelle de la mère, tandis que l'autre en fût séparé, donc privé désormais de tous soins maternels. Nous eûmes soin d'égaliser les autres conditions, telles, température, éclairage, dimensions du couvoir, humidité, pour les deux lots de chaque série, c'est-à-dire pour la progéniture de chaque mère.

Le tableau ci-joint en donne la marche et le résultat final, dans les deux lots parallèles (Tabl. III).

TABLEAU III.

Effet des soins maternels sur l'état d'éclosions réussies, chez le *Lasius niger* L. en culture in vitro

Cultures: Las. Za, 38

Date	I-er lot									II-e lot					
	Cocons laissés sous la tutelle de la mère									Cocons séparés de la mère					
	♀ Nr 1			♀ Nr 2			♀ Nr 3			Nr 1		Nr 2		Nr 3	
	tissés	pris	éclos	tissés	pris	éclos	tissés	pris	éclos	pris	éclos	pris	éclos	pris	éclos
1938 6 IX	15			16			17								
7 "		7			8			8		8		8			9
17 "		6	1♀												
18 "					7	1♀		7	1♀						
19 "		4	3♀					6	2♀						
20 "					6	2♀									
27 "					2	6♀									
30 "		1	6♀		—	8♀		—	8♀						
9 X		—	7♀							(8)		(8)			(9)
Total:	Plus de cocons : 23 ouvrières écloses.									25 cocons morts! Nulle éclosion.					

<sup>1)</sup> Jusqu'à une vingtaine(!), sans tenir compte des nymphes nues qui s'y trouvaient çà et là.

2. La période nymphale dévolue et l'imago nouvellement métamorphosé ayant ébauché de légers mouvements d'antennes et pattes, la mère qui ne cessait de palper les cocons, les tourner à l'aide des crochets de ses pattes I-res, les transporter entre ses mandibules, vient aussitôt percevoir à travers l'enveloppe ces signes de vie active du nouveau-né, ce qui provoque un changement radical de son comportement de tutrice. Elle se met à percer le tissu du cocon au moyen des grosses dents I-res de ses mandibules dont elle se sert comme des ciseaux en s'aidant, pour maintenir le cocon en place, des crochets de ses pattes I-res. Un à un, elle déchire les filaments des couches successives, pour pratiquer une large fissure transversale (située sur un tiers, à peu près, de la longueur du cocon), d'où part souvent une incision supplémentaire longitudinale.

Ceci terminé, la mère se met à aider le nouveau-né à sortir de l'enveloppe et, souvent, l'en retire d'une manière plutôt brutale<sup>1)</sup>. Celui-ci est tout clair (sauf les yeux) et à chitine pas encor durcie.

3. Dans le II-e lot de cocons, les nouveaux-nés privés de ce concours maternel se montrent tous, sans nulle exception, absolument incapables de se tirer d'affaire. Ils ne savent même pas se mettre à entamer le tissu. Sans faire sortir les cocons du tube de verre, on y voit par transparence les mouvements des enfermés, qui, les jours suivants, prennent de l'envergure, au fur et à mesure que la chitine de leurs appendices et de leur corps se colore et durcit. Puis, tout cesse. Les nouveaux-nés sont morts. Sans avoir ébauché l'acte de libération!

N'est-ce pas évident, qu'ils en ont perdu l'usage, et jusqu'à la tendance? Ils meurent de soif et de faim, sans que ceci les incite à tâcher de percer la paroi de leur prison, ce que tous les autres Insectes Holométaboles qui sont légion savent si bien faire depuis des milliers de siècles.

Tous nos efforts d'améliorer les chances de ces indolents dégénérés en faisant varier les conditions d'humidité dans leurs couvoirs tantôt l'augmentant jusqu'à mouiller les cocons

---

<sup>1)</sup> Il va de soi que dans de cultures où les ouvrières déjà écloses se sont substituées à la mère dans ses fonctions tutélaires, leur comportement vis-à-vis des cocons mûrs et des nouveaux-nés y enfermés, ne diffère pas de celui de la mère.

à en provoquer le moisissement superficiel tantôt la diminuant jusqu'à en priver l'ambiance presque totalement, n'ont mené à rien. Dans de cocons maintenus dans une atmosphère fort humide, les nouveaux-nés ont vécu un peu plus longtemps, mais c'est tout. L'affaire de leur libération n'en a pas avancé d'un pouce.

#### 4. Et maintenant, aux conclusions.

Nous nous rendons bien compte de ce que la course après une généalogie des fonctions n'est qu'un jeu à football plus puéril encor que ne l'est celle après la phylogénie des formes spécifiques. N'est-il pas évident, cependant, que le fait de perdre la faculté de sortir du cocon devait nécessairement être précédé par le fait d'acquisition, de la part des femelles, d'un comportement tutélaire servant à libérer le nouveau-né? Sans quoi, l'espèce serait inévitablement vouée à une prompt disparition.

5. A ces enseignes, bien plus intéressant est l'autre syndrome tutélaire, celui qui sert à empêcher la larve de filer son cocon. N'étant qu'un phénomène sporadique et facultatif, ce syndrome éthologique n'a évidemment pas encor ses représentants dans les déterminants du plasma germinal. Tout dit qu'il se trouve in statu nascendi.

Ainsi, nous avons eu la rarissime chance de surprendre l'évolution biologique sur le vif de créer un nouveau syndrome de comportement tutélaire.

Ceci ne s'est pas fait, comme nulle part, ex nihilo. Les éléments constitutifs de ce syndrome faisaient bien partie de plusieurs autres syndromes tutélaire, et notamment, d'un côté, de celui de détacher le cocon tout fait du support en vue de le transporter, et de l'autre, de celui d'ouvrir le cocon mûr afin d'en dégager le nouveau-né. Le syndrome naissant qui nous intéresse ici n'en est, peut être, qu'un nouvel assemblage, mais cet assemblage il fallait bien le créer. Il fallait bien le constituer en application à un but nouveau, et surtout, ce qui est essentiel, à une tout autre phase de la vie de cocon, donc aussi à un tout autre stade évolutif de la progéniture. Car, du point de vue éthologique, il ne s'agit ici de rien moindres que d'empêcher la larve de se faire une enveloppe qui l'aurait isolée du contact direct avec la tutrice.

6. Il est évident que le sens biologique de la formation de ce nouveau syndrome de comportement tutélaire est de préserver le futur nouveau-né de se trouver enfermé dans une enceinte dont il a perdu le moyen de s'affranchir.

On ne pourra que s'étonner de ce que ce comportement salutaire ne vient qu'aussi tardivement, et qu'il ne soit pas venu d'emblée, dans tous les nids et chez toutes les femelles d'espèces intéressées. Mais, le fait même qu'il en est ainsi, fournit un nouvel argument en faveur de l'hypothèse que nous avons avancée (§ 4), à savoir, que le syndrome tutélaire de procéder à l'extraction du nouveau-né s'était constitué bien avant que celui-ci n'ait perdu la faculté d'éclore spontanément.

D'ailleurs, la seule voie évolutive parfaitement logique, car menant tout droit au but visé (si toutefois une évolution pouvait avoir un but visé!) aurait été celle de perdre les fonctions séricigène et coconifiante des larves, une fois que les produits de ces fonctions se soient faits mortellement fatals pour l'espèce. D'autant plus, que cette perte de fonctions ne renfermait nul danger pour les Camponotinae, puisque la chose est dans d'autres sousfamilles de nos Fourmis, telles les Myrmicinae et les Dolichoderinae.

Cependant, le fait est que l'évolution des Camponotinae n'a pas pris cette voie. C'est que les processus évolutifs ne sont d'aucune façon dirigés par une logique qui s'eut eu préposé d'avance un but raisonnable à atteindre. Non! L'Évolution biologique ne marche qu'en tâtonnant et zigzaguant d'une manière toute pragmatique, se servant de la méthode empirique de trial and error, et n'épargnant guère énergie, temps, ni matière.

Dans le cas qui nous intéresse ici, l'évolution des Camponotinae est seulement en train de trouver un deuxième moyen éthologique pour remédier au fatal défaut fonctionnel (éthologique lui aussi!) des nouveaux-nés, moyen plus radical que ne l'était le premier, celui d'ouvrir le cocon mûr.

L'un et l'autre servent à compenser le trop de fonctions larvaires devenues inopportunes<sup>1)</sup>, par un

<sup>1)</sup> Inopportunes, c'est peut-être trop peu dire. Car ces fonctions larvaires sont devenues distéléologiques au plus haut degré, puisqu'elles renferment un danger léthifère pour les nouveaux-nés et partant, pour l'espèce.

surcroît de fonctions tutélaires imaginales<sup>1)</sup> (maternelles, et ouvrières).

7. Nous n'allons pas discourir sur ce problème difficile et complexe, à savoir: si les syndromes de comportement tutélaire que l'on vient de voir, sont déjà d'ordre vraiment social ce qui, d'après les exigences méthodologiques de la sociologie actuelle, demanderait de la part des tutrices et des nouveaux-nés, sinon une interaction (Léopold v. Wiese), du moins une concordance des tendances (Florian Znaniecki) des deux partenaires.

Nous nous bornerons à faire relever ce fait capital, que nos deux syndromes tutélaires ne se rencontrent que chez d'Insectes vivant en société. Plus est, ils n'ont lieu que dans d'espèces de Fourmis dont les nouveaux-nés ont perdu la faculté de percer, de leurs propres moyens, l'enveloppe de leur cocon.

N'est-il pas évident que le fait de perdre la faculté d'éclorre spontanément, ne soit possible que chez d'êtres vivant en société? En dehors de ceux-ci, on ne connaît guère, parmi les innombrables familles d'Héxapodes d'ordres le plus disparates, un seul exemple, où l'imago venant de naître ne soit pas à même de percer son cocon, fût-il le plus dur, fût-il formé des plusieurs couches d'étoffe superposées (comme c'est le cas de maints Hyménoptères non sociaux soit libres soit parasites), fût-il, enfin, recouvert des particules exogènes amassées dessus en quantité parfois formidable (cas de bien des Vespiformes et Apiformes fousseurs ou maçons).

Il n'ya que les Fourmis de la sous-famille des Camponotinae, où le nouveau-né enfermé dans sa prison de coque ne sache plus se tirer d'affaire. Et c'est, précisément, chez ces Fourmis que le comportement tutélaire ait atteint le plus haut degré de complexité et de perfection.

---

<sup>1)</sup> Remarque ultérieure. Avant que le présent travail ait vu le jour, nous avons eu la chance de dégager un fait nouveau de la même catégorie, à savoir: une perte de pouvoir évolutif compensée par un syndrome de comportement tutélaire particulier. Ceci nous incita à chercher une définition générale, commune à tous ces phénomènes en apparence tout disparates, ce qu'on trouvera dans notre travail intitulé: L'oeuf de Fourmi est-il à même de se développer tout seul? Polskie Pismo Entomol. t. XVI-XVII.