

1-198/49

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. IV, 1

SECTIO C

15.II.1949

Z Zakładu Zoologii i Parazytologii Wydziału Weterynaryjnego U. M. C. S.
Kierownik: prof. dr Zdzisław Raabe

Zdzisław RAABE

**Remarks on protozoan parasitocenose of some
representatives of genus *Mytilus***

**Uwagi o parazytocenozie pierwotniaczej przedstawicieli
rodzaju *Mytilus***

The problem of ecology of parasites, of the influence of their biotope of the first order — the host's organism, and their biotope of the second order — the host's biotope, upon their distribution, gains more and more attention in literature. The capital researches of Metkalf and of the parasitological schools of Dogiel and Pawłowski have not only given us a rich material for the solution of these problems, but also contributed a number of generalities and conclusions.

In my researches in protozoan parasitofauna of molluscs I have often encountered similar problems. My attention was drawn to the relation between the reach of parasites species and the reach of the species of its host. The presence or absence of their correspondence may be a question of ecological or typically zoogeographical changes as, for instance, an isolation in time and space. In this respect there may be a few different possibilities:

a. The reach of the species of the parasite corresponds exactly to the reach of the species, or genus, or other systematic group, of its host for whom the parasite is specific. In other words the same ecological conditions which regulate the host's appearance influence in a similar way the appearance of the parasite, their direct action (that is, the action of the biotope of the second order) being scarcened from the parasite by the host's organism.

b. The species of the parasite has a smaller reach than that of the host. It seems that a decisive role is played here by the ecological factors



of the biotope of the second order — the host's biotope. Their direct action which is not sufficient to limit the host's reach does so in respect to the parasite through the medium of host's organism. As an example the species *Sphaenophrya sphaerii* M i a s s n. may be quoted. This species appears in *Sphaerium corneum* at the estuary of the Neva (M i a s s n i k o w a) and in the Żarnowieckie lake (Z d z. R a a b e) that is, in the environments of salt water influence, while the parasite has never been found in strictly fresh waters. Here the parasite proves to be more stenobiontic than its host.

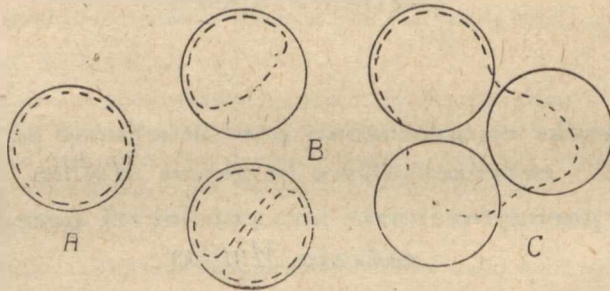


Fig 1. The relations between the reach of parasites (dotted line) and of the host (continued line)

As an illustration of this problem, a certain morphological distinctiveness may be pointed out which characterises the population of parasites of those hosts which come from different environments, as for instance, a certain difference in shape of *Sphaenophrya dosinia* C h. L w. from *Cardium edule* which comes from the more or less salty waters of the Bay of Gdańsk (Zdz. R a a b e).

A disappearing under certain conditions species of a parasite can be substituted by another in such a way that the reaches of the two parasites do not overlap but complete one another's, while covering the host's reach. This takes place, for instance, when in certain environments the Ciliate *Hysterozineta paludinarum* Diesing in the intestinum of *Bithynia tentaculata* and *B. leachi* is substituted by *Hysterozineta cheissini* Z d z. R a a b e (1947).

c. The reach of the parasite's species is wider than that of the host's species. In this case, a parasite which is specific for one host's species in the given area, in a different area, where its host does not appear, can appear in a different host, in whom it finds similar and satisfactory conditions. Of course, a statement about such a transfer from one host to another can not be too exact when non-specific parasites are involved, such as, for instance, *Ancistruma cyclidioides* I s s e l, or *Boveria subcylindrica* S t e v e n s.

The systematic and ecological specificity of the representatives of suborder *Thigmotricha* Chatton et Lwoff manifests itself differently even in different families or genera. *Thigmophryidae*, of whom only a couple of representatives are known, seem to be strictly specific; the species of the family *Hysterozinetidae* (Zdz. Raabe 1947) are distinguished by their perfect specificity. Similarly, the representatives of the family *Conchophthiridae* show quite a considerable specificity, even though *Conchophthirus anodontae* (Ehrbg.), for instance is specific for various species of *Unionidae*, or, to take another example, *C. discophorus* (Merrimod) described together from *Pisidium* appears also in *Sphaerium* (Żarnowieckie lake — Zdz. Raabe). The family *Ancistrumidae* aside from having species strictly specific (*Ancistruma mytili* Quen.) possesses a number of others which are to the highest degree non specific, appearing in *Mollusca* as well as in *Echinodermata*. Finally, the representatives of the families *Ancistrocomidae* (*Hypocomidae* partim — Ch. Lw.) and *Sphaenophryidae* seem to have a rather considerable specificity.

The question that interests me in the present paper is whether the well known parasitocenosis of the given host's species, namely of *Mytilus edulis* is limited to its reach, or, and in what degree, it passes to the other species of genus *Mytilus*. And lastly, whether its limitation, if any, can be explained by differences in the environment of the second order, that is the host's biotope.

To clear up these problems I have conducted, aside of my former researches in the Baltic area, some investigations of the representatives of genus *Mytilus* in Mediterranean and in Adriatic sea in two different periods of time, namely in March and April 1938 at Monaco, and in August and September 1947 at Split. In Monaco I had to deal with a considerable quantity of *Mytilus galloprovincialis* taken from the vicinities of the Oceanographic Institute, while at Split I had an opportunity to obtain a numerous material consisting of *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilus minimus* from various vicinities of the Oceanographic-Fishing Institute.

For the sympathetic and friendly attitude towards my work at Split on the part of the Board of Directors of the Institute and its personnel, in whom I met a continuous understanding and helpfulness, I am happy to express here my cordial gratitude and thanks. I should like also coming back to the former years, to remember sadly late Dr Mieczysław Oxner, Deputy-Director of the Oceanographic Institute at Monaco, who has been taken away and murdered by Germans in the extermination-camp at Majdanek near Lublin.

The parasitocenosis of *Mytilus edulis* from the Baltic sea especially from its Polish shores contains the following species of *Thigmotricha* found by me (Zdz. Raabe 1936, 1938):

Family *Conchophthiridae*: *Kidderia mytili* (De Morgan) frequently met in specimens taken from deep water.

Family *Ancistrunidae*: *Ancistruma mytili* (Quen.) — very common, met about in 100% of mussels.

Family *Ancistrocomidae*: *Crebricoma carinata* (Raabe) — Kozloff gen. = *Hypocomina carinata* Raabe, met in about 2% of specimens, *Hypocomides mytili* Ch. Lw., met in about 30% of specimens.

Family *Sphaenophryidae*: *Gargarius gargarius* Ch. Lw., met in about 2% of mussels.

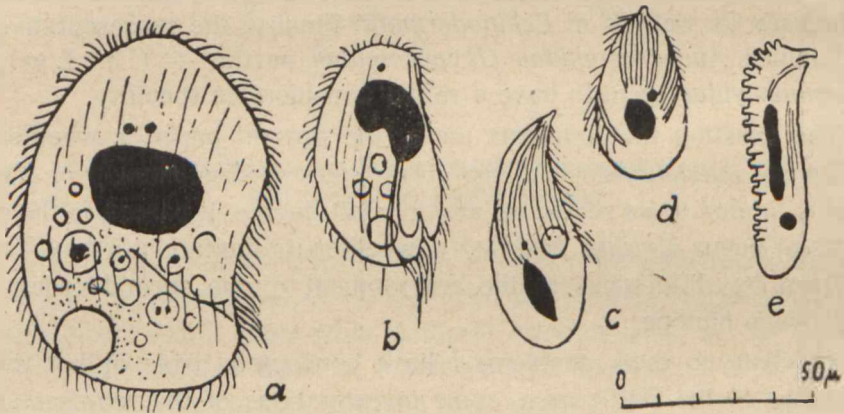


Fig. 2. Ciliates of the suborder *Thigmotricha* living on the gills of *Mytilus edulis*. a—*Kidderia mytili* (De Morgan), b—*Ancistruma mytili* (Quen.), c—*Crebricoma carinata* (Raabe), d—*Hypocomides mytili* Ch. Lw., e—*Gargarius gargarius* Ch. Lw.

From these species the following had been reported outside of the investigated by me area:

Kidderia mytili (De Morgan) — from the shores of England (De Morgan) and from Atlantic shores of America (Kidder).

Ancistruma mytili (Quen.) — from the Baltic sea (Quennerstedt 1892), from Atlantic shores of France (Chatton et Lwoff), from breakwater near Cuxhaven and Sylt (Kahl 1931), and from Atlantic shores of America (Kidder 1933).

Crebricoma carinata (Raabe) — from Atlantic shores of America (Kozloff 1944).

Hypocomides mytili Ch. Lw. — from Atlantic shores of France (Chatton et Lwoff).

Gargarius gargarius Ch. L w. --- from Atlantic shores of France (C h a t t o n e t L w o f f).

Besides, in some specimens of *Mytilus edulis* coming from Atlantic and kept in the tanks of the Oceanographic Institute at Monaco, I found: *Kidderia mytili* (D e M o r g a n), *Ancistruma mytili* (Q u e n.), *Crebricomma carinata* (R a a b e), and *Hypocomides mytili* C h. L w.

It seems that the above parasites of *Mytilus edulis* accompany their host within the whole territory of its appearance. This point, however, needs some further and more elaborate investigation. Next, it should be pointed out that these parasites have been found exclusively on gills of *Mytilus edulis*, and have never been reported in other molluscs. The reporting of *Ancistruma mytili* (Q u e n.) by Issel as a parasite of *Modiola barbata* was based on error, which has been clarified later by K a h l and K i d d e r, who established the name of *Ancistruma isseli* K a h l for the species found in *Modiola*. Thus, all species mentioned above can be considered as strictly specific for *Mytilus edulis*.

It is also of interest that the reach of appearance of these parasites seems to correspond to that of their host irrespectively of environment. In the waters of the Bay of Gdańsk or even in the waters of the Bay of Puck, where the concentration of salt falls considerably below 7‰ and reaches 2‰, I found the same species that appear in the fully salty waters of Atlantic. This had been found also by K a h l and K i d d e r. The parasites of *Mytilus edulis* show then about the same degree of euryhalinism as their host does.

Thus we can accept that the parasitofauna of *Mytilus edulis* has been determined in conformity with its biotope of the first order, that is, depending on the physiological properties of the mollusc irrespectively of its habitat. The influence of the exterior environment has not been decisive as far as the distribution of this fauna is concerned, that is to say, this influence determined in the same way the reach of the parasites as of their host. This fact should be stressed so much more since these parasites are all gills parasites, who live in the environment of water passing through the gills, which suggests that they may be more subjected to its influence than it is consistent with their distribution. Lastly, such species as *Kidderia mytili* (D e M o r g a n) or *Ancistruma mytili* (Q u e n.), are not even tied with the mussel in respect to their way of nutrition.

Aside from the parasites of *Mytilus edulis* no parasites of any other species of genus *Mytilus* have been known. Issel, who has investigated a great number of species of molluscs in the Bay of Naples, lists *Mytilus galloprovincialis* in his list of „Moluschi privi di Ancistridi“ (Issel,

1903 p. 100). It should be pointed out, however, that he examined only 6 specimens of this species, having, it seems, confidence in his consistent finding of a quite a high percentage of infested specimens (sometimes even 100%) in other molluscs. Outside of his report I have not found in literature any indication that any other species of genus *Mytilus* than *Mytilus edulis* has been ever investigated in parasitological respect.

In my researches I dealt with over 200 specimens of *Mytilus galloprovincialis* and with 170 specimens of *M. minimus* from the environs of Split, in addition to the old material of *M. galloprovincialis* from Monaco.

My specimens of *Mytilus galloprovincialis* from Split were 1–7 cm. long. I either picked them myself or was present at the picking. In 40 specimens taken from the port's territory of the Oceanographic-Fishing Institute I have not found any parasites. In the material taken from the hull of a wreck in the vicinity of Split I found in one of 100 specimens (1%) a very great degree of infection with *Hypocomides mytili* Ch. Lw. Numerous preparations made of this showed a complete correspondence of the found ciliates with the specimens from the Baltic sea, namely, with *H. mytili f. minor* (Z. d. z. Raabe 1938).

In three of 100 specimens of *M. galloprovincialis* taken from rocks and stakes in the vicinity of Oceanographic Institute at Monaco I found a rather small infection with *Hypocomides mytili* Ch. Lw. Generally the examined specimens corresponded to *H. mytili f. minor* from the Baltic sea, except that they were a little thinner. Outside of the *Hypocomides mytili* Ch. Lw. in spite of careful search, I have not detected either at Split or at Monaco any other species of ciliates in the examined mussels.

The weak infection of the found specimens made me think that I, perhaps, may find a stronger infection in less salty waters which would correspond in chemical respect to those of the Bay of Gdańsk. To check this I gathered a material from strongly de-salted areas near Solin in the Bay of Seven Castles in the neighbourhood of Split. As the waters there penetrate from a small rivulet into the inundation, their saltiness gradually disappears, so that there is the whole gradation formed from the normal Adriatic salinity to the perfectly fresh water. The 105 specimens of *Mytilus galloprovincialis* taken from very de-salted water up to the boundary of its appearance proved to be, however, entirely free from any representatives of *Thigmotricha*.

To summarize, it can be said that the only representative of *Thigmotricha*, *Hypocomides mytili* Ch. Lw., in *Mytilus galloprovincialis* is very infrequent (on the average 1%), but, when present, is either very numerous, or at least moderate in number.

These relations seem to be different in *Mytilus minimus*. My data consisted of 70 specimens taken from clefts and holes of the rocks situated within the splash of waves to the east side from the premises of the Institute at Split, and of 80 specimens taken from the parties forming compact carpets on the more protected rocks to the west side from the Institute. The examined specimens of mussels were not more than 1.6 cm. long. The samples from these two populations showed very frequent (about 20%) but generally very weak infection with *Hypocomides mytili* Ch. L w. These parasites' characteristics were covered by limits given for the Baltic area, and I found there the two forms: *f. major* as well as *f. minor* (Zdz. R a a b e 1938).

It is to be noted that specimens of *Mytilus galloprovincialis* occasionally met among compact parties of *M. minimus* were not infected at all, which agrees well with the relative frequency of infection in this species.

In all mentioned environments I also examined other molluscs which accompany parties of *Mytilus*. Thus I dealt with a certain number (about 20 specimens) of *Ostrea edulis* and with a small number of *Anomia* sp. taken from the parties of *M. galloprovincialis* from Split, as well as with similar numbers taken from Monaco, and with about 30 specimens of *Lithodomus lithophagus* taken from the rocks on which *M. minimus* lived. In none of these molluscs did I find infection with any of representatives of parasitofauna of *Mytilus*, and the same is true in regard to other molluscs from Split or Monaco.

Realizing that my findings are far from being conclusive, I think that they give a certain picture of the specification of parasites of suborder *Thigmotricha* in relation to the molluscs of genus *Mytilus*. We can infer from them that *Kidderia mytili* (De Morgan), *Ancistruma mytili* (Queen), *Crebricoma carinata* (R a a b e), and *Gargarius gargarius* Ch. L w. are strictly specific for the species *Mytilus edulis*, whom they accompany probably through the whole territory of appearance. It seems that the exterior environmental factors have very little importance here; their effect on the reach of parasites and their host is identical.

The only not strictly specific species for *Mytilus edulis* turned out to be *Hypocomides mytili* Ch. L w. which appears also on the gills of *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilus minimus*. It seems that this species can be recognized as specific for genus *Mytilus*, since it has not be found in molluscs of other genera.

In connection with geographical distribution of *M. galloprovincialis* and *M. minimus* one could possibly conjecture that *Hypocomides mytili* Ch. L w. is a more southern form, while the other parasites of *Mytilus*

edulis are rather boreal. This conjecture, to my opinion, could not be sustained, however. During my winter investigations in Hel (3-4 of March 1936) I found on the gills of *Mytilus edulis* not very numerous (and not very frequently) but not incysted *Hypocomides mytili* Ch. L. w., while *Ancistruma mytili* (Q u e n), were enveloped with cysts and were immobile. This can be interpreted as giving a testimony of a latter adaptation of *Hypocomides mytili* Ch. L. w. to lower temperatures, which denies its would-be southern character.

It can be accepted then that *Hypocomides mytili* Ch. L. w. is, among the parasites of *Mytilus*, the most eurybiontic, and, therefore, the most ubiquitous, most cosmopolitan, and consequently the least specific.

One more fact merits attention. The species *Mytilus edulis* which is unusually widely spread in boreal areas possesses in its parasitocenosis not less than 5 species from among *Thigmotricha* which belong to not less than 4 families of this group*). This number of parasites species is the highest of any so far known in a given species of host — generally in molluscs there are 1 or 2 species and the same is true for the two remaining of the examined species of *Mytilus* whose spread is much narrower. The next highest as to the number of parasitic species of *Thigmotricha* is *Macoma baltica* (4 species of *Thigmotricha*: *Thigmophrya macomae* Ch. L. w., *Ancistruma tellinae* I s s e l, *Ancistrocoma pelseneeri* Ch. L. w., and *Hypocomella macomae* Ch. L. w.). *Macoma baltica* is marked also by wide spread and by prominent euryhalinism.

It is impossible on the basis of these rather scarce data to draw more general conclusions. These data, however, complete certain known principles governing the relations of dislocation of parasites and their hosts. It can be further conjectured that such parasites primarily come from various environments, but secondarily they take over the whole area occupied by their host adapting themselves to their biotope of the first order, that is, to the host's organism. The hosts of a smaller spread, more stenobiontic,

*) I am stressing here the diversity of parasitocenosis, for it is known that the parasitofauna of the species of hosts of a limited reach may be relatively rich in species. In such cases, however, the species of parasites taxonomically stand usually close to each other, that is, they present a rather subtle differentiation within one genus. Such a state may show the isolation or even endemic condition of the host's species, and to some extent also its philogenic antiquity. As examples, can serve the 4 related species of genus *Andreula* in the intestine of *Leptometra phalangium* (Crinoidea — Zdz. Raabe 1938), and similarly, closely standing to each other the 4 species of genus *Entorhipidium* in the intestines of *Strongylocentrotus purpuratus* and *S. franciscanus* (L y n c h 1929).

do not have those possibilities, and their parasitocenosis is usually poorer and less differentiated. The situation is similar among the wandering organisms that often combine the parasitofaunas they acquire from different environments.

The conclusion may supplement the beautiful argumentation of Dogiel (1941) concerning the dependence of parasitocenosis on the reach of appearance of the host (p. 214). That author is considering mainly the increase of the content of parasitocenosis in connection with the increase of the size of the reservoir in which its host appears. He quotes an interesting comparison made by Bychowska concerning the parasites of fish living in lakes and in smaller reservoirs of Karelia. The question here concerns rather conditions predominant in certain isolated media which, with the increase of their size become more and more differentiated in ecological respect.

My observations widen considerably this point and allow for the further generalisation in the sense that the extensity and diversity of parasitocenosis of the given host's species is in direct relation to the size and ecological differentiation of the area which it inhabits.

BIBLIOGRAPHY

1. Chatton E. & Lwoff A. — Sur l'évolution des Infusoires des Lamellibranches. Relations des Hypocomidés avec les Ancistridés. Le genre *Hypocomides* n. gen. C. R. Acad. Sci., Paris, **175**, 1922.
2. Chatton E. & Lwoff A. — Sur un cilié Thigmotriche nouveau: *Gargarius gargarius* n. gen., n. sp., de *Mytilus edulis*. Bull. Soc. Zool. France, **59**, 1934.
3. De Morgan W. Some marine ciliates living in the laboratory tanks at Plymouth. Journ. Mar. Biol. Assoc. of. Unit. Kingdom, Plymouth, **13**, 1925.
4. Dogiel W. A. — Kurs obščzej parasitologii — Leningrad, 1941.
5. Issel R. — Ancistridi del Golfo di Napoli. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Berlin, **16**, 1903.
6. Kahl A. — Wimpertiere oder *Ciliata*. Die Tierwelt Deutschlands—Dahl. Jena, 1935.
7. Kahl A. — *Ciliata entocommensalia et parasitica*. Tierwelt der Nord- und Ostsee. II c 4, Leipzig, 1934.
8. Kidder G. W. — Studies on *Conchophthirus mytili* De Morgan, I a. II. Archiv. Protistenk., Jena, **79**, 1933.
9. Kidder G. W. — On the Genus *Ancistruma* Strand (*Ancistrum* Maupas) I. Biol. Bull., Lancaster, **44**, 1933.
10. Kozloff E. N. — Studies on ciliates of the family *Ancistrocomidae* Chatton and Lwoff (order *Holotricha*, suborder *Thigmotricha*). I. *Hypocomina tegularum* sp. n. and *Crebricomma* gen. nov. Biol. Bul., Lancaster, **90**, 1946.
11. Lynch I. E. — Studies on the Ciliates from the intestine of *Strongylocentrotus*. I. *Entorhipidium* gen. nov. Univ. Calif. Publ. Zool., Berkeley, **33**, 1930.
12. Quennerstedt A. — Bidrag til Sveriges Infusoriefauna. Acta Univ. Luud., **2-6**, 1865—1869.
13. Raabe Zdz. — Über einige an den Kiemen von *Mytilus edulis* L. und *Macoma baltica* (L.) parasitierende Ciliaten. Annal. Mus. Zool. Polon. Warszawa, **10**, 1934.
14. Raabe Zdz. — *Rhynchophrya cristallina* g. n., sp. n. nouvelle forme de la famille *Sphaenophryidae* Chatton & Lwoff. Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, **676**, 1935.
15. Raabe Zdz. — Weitere Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus dem polnischen Teil der Ostsee. I. *Ciliata Thigmotricha* aus den Familien: *Thigmophryidae*, *Conchophthiridae* und *Ancistrumidae*. Annal. Mus. Zool. Polon., Warszawa, **11**, 1936.
16. Raabe Zdz. — Sur quelques espèces nouvelles d'infusoires parasites de Comatules. Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, **756**, 1938.
17. Raabe Zdz. — Weitere Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus dem polnischen Teil oder Ostsee. II. *Ciliata Thigmotricha* aus den Familien: *Hypocomidae* Bütschli und *Sphaenophryidae* C. b. L. w. Annal. Mus. Zool. Polon., Warszawa, **13**, 1938.
18. Raabe Zdz. — Studies on family *Hysteroconinetidae* Diessing. Annal. Mus. Zool. Polon., Warszawa, **14**, 1947.
19. Raabe Zdz. — Drogi przystosowań morfologicznych do życia pasożytnego wśród wymoczków. Les voies des adaptations morphologiques à la vie parasitique chez les ciliés. Annales Univ. M. Curie-Skłod., Lublin—Polonia, sectio C, **2**, 13, 1947.

STRESZCZENIE

Zagadnienie ekologii pasożytów, wpływu na ich rozmieszczenie biotopu I-go rzędu — organizmu żywiciela i biotopu II-go rzędu — biotopu żywiciela, zdobywa sobie w literaturze specjalnej coraz więcej pozycji. Kapitalne prace Metkalf'a i szkół parazytologicznych Dogiela i Pawłowskiego nie tylko wniosły wiele materiału do poznania tych zagadnień, lecz również pokusiły się o szereg uogólnień i wniosków.

W swych badaniach nad parazytofauną pierwotniaczą mięczaków stykałem się wielokrotnie z podobnymi zagadnieniami. Uwagę zwracały problemy pokrywania się względnie nie pokrywania zasięgu gatunku pasożyta z zasięgiem gatunku czy rodzaju żywiciela, co może być efektem zmian ekologicznych lub typowo zoogeograficznych (izolacja w czasie i przestrzeni). W tym względzie może pojawiać się parę możliwości:

1. Bądź to zasięg gatunku pasożyta pokrywa się ściśle z zasięgiem występowania gatunku, rodzaju czy innej grupy systematycznej organizmów żywicielskich, dla których dany pasożyt jest swoisty (specyficzny). Te same zatem czynniki ekologiczne, które regulują występowanie żywiciela, wpływają w podobny sposób na organizm pasożyta, względnie wpływ warunków zewnętrznych (biotopu II-go rzędu) nie przedostaje się poprzez organizm żywiciela do pasożyta.

2. Bądź też gatunek pasożyta ma zasięg mniejszy od zasięgu gatunku żywicielskiego, występuje jedynie w części obszaru jego występowania. Wydaje się rzeczą pewną, że odgrywają tu zasadniczą rolę czynniki ekologiczne II-go rzędu — biotop żywiciela. Działanie ich, nie wystarczając do ograniczenia zasięgu występowania żywiciela, ogranicza poprzez jego organizm zasięg pasożyta. Przykładem w tym względzie może być występowanie gatunku *Sphaenophrya sphaerii* Miassn. w *Sphaerium corneum* w ujściu Newy (Miassnikowa) i jeziorze Żarnowieckim (Zdz. Raabe, non. edit.), a zatem w środowiskach o wpływie słonowodnym, podczas gdy pasożyt ten w wodach ściśle słodkich nigdzie nie został stwierdzony. Pasożyt okazał się tu bardziej stenobiontowy niż żywiciel.

Pewną ilustracją tego zagadnienia może być odrębność morfologiczna populacji pasożytów z żywicieli pochodzących z różnych środowisk, jak np. pewna odrębność form *Sphaenophrya dosinia* Ch. Lw. z *Cardium edule* z bardziej lub mniej słonych wód Zatoki Gdańskiej (Zdz. Raabe, 1938).

Ustępujący w pewnych warunkach gatunek pasożytny może być zastępowany przez inny tak, że zasięgi obu pasożytów zdając się wypełniać zasięg żywiciela nie wkraczają na siebie lecz uzupełniają się. Ma to np. miejsce w zastępowaniu w pewnych środowiskach w jelicie *Bithynia tentaculata* i *B. leachi* wymoczka *Hysterozineta paludinarum* Diesing przez *Hysterozineta cheissini* Zdz. Raabe (Zdz. Raabe 1947).

3. Wreszcie gatunek pasożyta ma zasięg szerszy niż poszczególny gatunek żywicielski. Pasożyt taki, właściwy w danym terenie dla jednego gatunku żywiciela, w terenie innym, gdzie żywiciel ten nie występuje, pojawiać się może w innym, w którym znajduje zbliżone, odpowiednie dla siebie warunki. Oczywista orzeczenie o takiej zmianie żywiciela nie może być precyzyjne odnośnie pasożytów nieswoistych, lecz ubikwistycznych (Ryc. 1).

Swoistość systematyczna i ekologiczna przedstawicieli *Thigmotricha* przedstawia się w sposób dość rozmaity, rozmaity nawet w obrębie poszczególnych rodzin czy rodzajów. *Thigmophryidae*, z których znamy zaledwie paru przedstawicieli wydają się

być ściśle swoiste. Całkowitą swoistością odznaczają się gatunki rodziny *Hysteroconididae* (Z. Raabe, 1947). Podobnie, dość znaczną jak się zdaje swoistość wykazują przedstawiciele rodziny *Conchophthiridae*, choć np. *Conchophthirus anodontae* (Ehrbg) jest właściwy dla różnych gatunków *Unionidae*, *C. discophorus* (Mermod) opisany z *Pisidium*, pojawia się i w *Sphaerium* (jezioro Żarnowieckie — autor). Rodzina *Ancistrumidae*, obok gatunków ściśle swoistych (*Ancistruma mytili* Quen.) posiada szereg innych, w najwyższym stopniu nie swoistych, bo występujących zarówno w *Mollusca* jak *Echinodermata*. Wreszcie przedstawiciele rodzin *Ancistrocomidae* (*Hypocomidae* partim — Ch. L.w.) i *Sphaenophryidae* wydają się posiadać dość znaczną swoistość.

Interesującym mnie w pracy niniejszej zagadnieniem jest: Czy znana dobrze parazytocoza danego gatunku żywiciela, a mianowicie *Mytilus edulis*, ogranicza się ściśle do jego zasięgu czy też, i w jakim stopniu, udziela się innym gatunkom rodzaju *Mytilus*, występującym w innych terenach. Dalej — czy parazytocoza ta jest swoista dla gatunku czy dla rodzaju *Mytilus*. I wreszcie — czy ewentualne jej ograniczenie można tłumaczyć różnicami w środowisku I-go rzędu — a więc fizjologicznymi różnicami w organizmach żywicieli, czy też wpływem środowiska II-go rzędu — biotopu żywiciela.

Dla wyjaśnienia tych problemów, obok dawniejszych moich badań w terenie bałtyckim, przeprowadziłem badania przedstawicieli rodzaju *Mytilus* w Morzu Śródziemnym i Adriatyku w dwu okresach czasu, a mianowicie w marcu i kwietniu 1938 r. w Monaco i w sierpniu i wrześniu 1947 r. w Splicie. W Monaco miałem do czynienia ze znaczną ilością *Mytilus galloprovincialis* z bezpośrednich okolic Instytutu Oceanograficznego, w Splicie otrzymałem możliwość zdobycia licznej ilości *Mytilus galloprovincialis* i *Mytilus minimus* z różnych okolic Instytutu Oceanograficznego-Rybackiego.

Za troskliwe i braterskie traktowanie mej pracy w Splicie pozwałam sobie złożyć w tym miejscu serdeczne podziękowanie Dyrekcji i Personelowi Instytutu, z których strony spotykało mnie stale zrozumienie i żywa pomoc. Chciałbym również — cofając się do lat dawnych — najserdeczniej wspomnieć pamięć Wicedyrektora Instytutu Oceanograficznego w Monaco, dra Mieczysława Oxnera, wprowadzonego z Monaco i zamordowanego przez Niemców w obozie likwidacyjnym na Majdanku.

Parazytocoza *Mytilus edulis* z Bałtyku, a przede wszystkim polskich jego brzegów zawiera spośród *Thigmotricha* następujące, stwierdzone przeze mnie gatunki: (Z. Raabe 1936, 1938) (Ryc. 2):

Fam. *Conchophthiridae*: *Kidderia mytili* (De Morgan) — częsty w okazach z głębszych miejsc.

Fam. *Ancistrumidae*: *Ancistruma mytili* (Quen.) — bardzo pospolity, niemal w 100% mięczaków.

Fam. *Ancistrocomidae*: *Crebricoma carinata* (R a a b e) — K o z l o f f
gen. = *Hypocomina carinata* R a a b e — w około 2% okazów.

Fam. *Sphaenophryidae*: *Gargarius gargarius* C h. L w.—w około 2%
okazów.

Na podstawie danych Q u e n n e r s t e d t' a (Bałtyk), K a h l' a (Cuxhaven i Sylt), C h a t t o n' a i L w o f f' a (atlant. wybrzeża Francji), D e M o r g a n' a (wybrzeża Anglii), K i d d e r' a i K o z l o f f' a (wybrzeża atlantyckie Ameryki) i moich własnych spostrzeżeń odnoszących się do materiału z Antlantyku, jaki znalazłem w akwariach w Monaco, wydaje się, że wymienione pasożyty *Mytilus edulis* towarzyszą swemu żywicielowi na całym terenie jego występowania. Poza tym podkreślić należy, że pasożyty te były stwierdzane jedynie na skrzelach *Mytilus edulis* i nie zostały podane z innych mięczaków, można by je było zatem uznać za ściśle swoiste dla *Mytilus edulis*.

Co również ciekawe, zasięg ich występowania wydaje się pokrywać z zasięgiem żywiciela bez względu na charakter środowiska. W wodach Zatoki Gdańskiej czy nawet Zatoki Puckiej, gdzie zasolenie opada znacznie poniżej 7‰ i dochodzi do 2‰ znalazłem te same gatunki, które występują w pełno-słonnych wodach Atlantyku; to samo stwierdzili K a h l i i K i d d e r. Pasożyty *Mytilus edulis* wykazują zatem podobny stopień euryhalinizmu jak ich żywiciel. Zasluguje to na podkreślenie tym bardziej, że są to wszystko pasożyty skrzelowe, żyjące w środowisku przepływającej wody, co mogło by sugerować większą wrażliwość na jej charakter, niż to wynika z danych o ich rozmieszczeniu. Wreszcie takie gatunki jak *Kidderia mytili* (D e M o r g a n) czy *Ancistruma mytili* (Q u e n.) nie są nawet związane z mięczakiem pobieraniem pożywienia.

Należy podkreślić, że poza pasożytami *Mytilus edulis* nie znane były dotychczas żadne pasożyty innych gatunków rodzaju *Mytilus*.

W moich badaniach miałem do czynienia z przeszło 200 okazami *Mytilus galloprovincialis* i 170 okazami *M. minimus* z okolic Splitu oraz z dawnym materiałem pochodzącym z *M. galloprovincialis* z Monaco.

Mytilus galloprovincialis ze Splitu były to okazy mierzące od 1-go do 7-u cm długości. W 40-tu okazach zebranych na terenie portu Instytutu Oceanograficzno-Rybackiego nie spotkałem żadnych pasożytów. W materiale zebrany z kadłuba zatopionego wraka w pobliżu Splitu na 100 zebranych okazów spotkałem w jednym (1%!) bardzo liczne zarażenie *Hypocomides mytili* C h. L w. Sporządzone liczne preparaty wykazały całkowitą zgodność znalezionych wymoczków z okazami z Bałtyku, a mianowicie z *H. mytili f. minor*.

Wśród 100 okazów *M. galloprovincialis* dostarczonych mi ze skał i pali w pobliżu Instytutu Oceanograficznego w Monaco stwierdziłem w 3-ich okazach dość słabe zarażenie *Hypocomides mytili* C h. L w. Osobniki spotkane odpowiadały na ogół *H. mytili f. minor* z Bałtyku, były jedynie nieco węższe. Poza *Hypocomides mytili* C h. L w. w badanych mięczakach, ani w Splicie, ani w Monaco nie stwierdziłem, mimo skrzętnych poszukiwań, żadnych innych gatunków wymoczków.

Słabe zarażenie zbadanych okazów, nasunęło mi przypuszczenie, że być może silniejszą inwazję napotkam w wodach słonawych, odpowiadających stosunkami chemicznymi wodom Zatoki Gdańskiej. W celu sprawdzenia tego zebrałem materiał z silnie wysłodzonych terenów w pobliżu miejscowości Solin w zatoce Siedmiu Kaszteli koło Splitu. W miarę wkraczania w głąb zalewu, do którego spływają wody niewielkiej rzeki, słoność zanika tu stopniowo tak, że mamy do czynienia z całą gamą przejść od normalnego zasolenia Adriatyku do wody zupełnie słodkiej. Pobrane z miejsc bardzo silnie wysłodzonych, aż do granicy swego występowania okazy *M. galloprovincialis*, w ilości 105 sztuk, były jednak całkowicie wolne od inwazji przez jakiegokolwiek przedstawiciela *Thigmotricha*.

Sumując zebrany materiał można określić, że występowanie jedyne go przedstawiciela *Thigmotricha* — a mianowicie *Hypocomides mytili* C h. L w. w *Mytilus galloprovincialis* na badanych przeze mnie terenach cechuje wielka rzadkość (przeciętnie 1%) przy dużej lub średniej sile inwazji.

Inaczej stosunki te zdają się przedstawiać u *Mytilus minimus*. Materiał mój zawierał 70 okazów wydobytych ze szczelin i jamek skalnych w rozbryzgu fal na wschód od Instytutu w Splicie, oraz 80 okazów z zespołów tworzących zwarte kobierce na skałach bardziej osłoniętych na zachód od Instytutu. Badane okazy mięczaków nie przekraczały 1,5 cm długości. Próby z obu tych populacji wykazały bardzo częstą (około 70%) ale zazwyczaj słabą inwazję również jedynie *Hypocomides mytili* C h. L w. Pasożyty te mieściły się w granicach cech podanych dla terenu Bałtyku, przy czym stwierdziłem tu występowanie dwóch form, zarówno *f. major* jak i *f. minor*.

Jest rzeczą godną podkreślenia, że nieliczne *M. galloprovincialis* tkwiące wśród zwartych zespołów *M. minimus* nie były zupełnie zarażone, co byłoby w zgodzie z procentowością zarażenia występująca w ich własnych zespołach.

We wszystkich wymienionych środowiskach badałem stale również inne mięczaki, towarzyszące zespołom *Mytilus*. W żadnym z nich nie stwierdziłem zarażenie jakimkolwiek przedstawicielem parazytofauny *Mytilus* — to samo odnosi się do innych mięczaków ze Splitu i Monaco.

Jakkolwiek nie uważam mego materiału za wyczerpujący, sędzę, że daje on pewien obraz specyfikacji pasożytów z rzędu *Thigmotricha* w stosunku do mięczaków z rodzaju *Mytilus*. Wynika z niego, że *Kidderia mytili* (De Morgan), *Ancistruma mytili* (Quen.), *Crebricoma carinata* (Raabe) i *Gargarius gargarius* Ch. Lw. są ściśle swoiste dla gatunku *Mytilus edulis* i towarzyszą mu prawdopodobnie na całym terenie jego występowania. Jak się wydaje, czynniki środowiska zewnętrznego mają tu małe znaczenie: ich wpływ na zasięg pasożytów i żywiciela jest jednakowy.

Jedynym gatunkiem nie ściśle swoistym dla *Mytilus edulis* okazał się *Hypocomides mytili* Ch. Lw., występujący również na skrzelach *Mytilus galloprovincialis* i *Mytilus minimus*. Wydaje się, że gatunek ten można by uznać za swoisty dla rodzaju *Mytilus*, nie został bowiem znaleziony w mięczakach innych rodzajów.

W związku z rozmieszczeniem geograficznym *M. galloprovincialis* i *M. minimus* mogło by się nasunąć przypuszczenie, że *Hypocomides mytili* Ch. Lw. jest formą bardziej południową, gdy inne pasożyty *Mytilus edulis* raczej borealne. Przypuszczenie takie moim zdaniem nie było by jednak usprawiedliwione. W czasie moich badań zimowych w Helu (3—4.III.1936) na skrzelach *Mytilus edulis* spotkałem, nie liczne wprawdzie i w nie wielu okazach mięczaków, ale nie incystowane *Hypocomides mytili*, podczas gdy *Ancistruma mytili* (Quen.) były otoczone cystami i nieruchome. Świadczyć by to mogło o większym przystosowaniu *Hypocomides mytili* do niższych temperatur, co przeczyło by jego południowemu charakterowi.

Można przyjąć zatem, że *Hypocomides mytili* Ch. Lw. jest spośród pasożytów *Mytilus* najbardziej eurybiontowy — jest więc najbardziej ubikwistyczny, najbardziej kosmopolityczny — jest najmniej swoisty.

Na podkreślenie zasługuje jeszcze jeden fakt: Niezwykle szeroko borealnie rozprzestrzeniony gatunek *Mytilus edulis* posiada w składzie swej parazytocoeny aż pięć gatunków spośród *Thigmotricha* i to gatunków należących do czterech rodzin tej grupy *). Ilość pasożytujących w nim

*) Podkreśliłem tu specjalnie różnorodność parazytocoeny. Znane są bowiem fakty, że gatunki żywicielskie o ograniczonym zasięgu mają stosunkowo obfitą gatunkowo parazytofaunę — gatunki pasożytów są jednak wtedy zwykle silnie do siebie zbliżone — stanowią niejako subtelne zróżnicowanie jednego rodzaju. Taki stan świadczyć może właśnie o izolacji a nawet endemiczności gatunku żywicielskiego, w pewnym stopniu również o jego starości. Jako przykłady służyć mogą: pokrewne sobie 4 gatunki rodzaju *Andreula* z jelita *Leptometra phalangium* (Zdz. Raabe 1938), równie bliskie sobie gatunki rodzaju *Entorhipidium* z jelita *Strongylocentrotus purpuratus* i *S. franciscanus* (Lynch 1929).

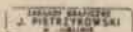
gatunków jest najwyższa ze wszystkich dotychczas znanych — na ogół w mięczakach stwierdzono 1 lub 2 gatunki *Thigmotricha* podobnie jak to ma miejsce u dwu pozostałych badanych gatunków rodzaju *Mytilus*, których rozprzestrzenienie jest znacznie węższe. Drugim ze znanych gatunków mięczaków o wysokiej ilości pasożytów spośród *Thigmotricha* jest *Macoma baltica* (4 gatunki: *Thigmophrya macomae* Ch. L.w., *Ancistruma tellinae* Issel, *Ancistrocoma pelseeneri* Ch. L.w. *Hypocomella macomae* Ch. L.w.). Również i *Macoma baltica* odznacza się szerokim rozprzestrzenieniem i wybitnym euryhalinizmem.

Nie sposób na podstawie tych skąpych danych wyciągać wniosków bardziej ogólnego charakteru — dane te jednak uzupełniają pewne znane zasady odnośnie stosunków rozmieszczenia żywicieli i ich pasożytów. Można zauważyć, że żywiele bardziej ubikwistyczni posiadają liczniejszą gatunkowo i różnorodniejszą parazytocenozę. Można by dalej przypuścić, że pasożyty te pochodzą z różnych środowisk lecz zajęły wtórnie cały obszar zajmowany przez żywiciela, dostosowawszy się do swego biotopu I-go rzędu jakim jest organizm żywiciela. Organizmy o mniejszym zasięgu, bardziej stenobiontowe, nie mają tych możliwości i ich parazytocoza bywa zazwyczaj uboższa i mniej zróżnicowana. Podobnie rzecz przedstawia się wśród organizmów wędrownych, które jednoczą często parazytofaunę, pochodzącą z różnych miejsc ich przebywania.

Wniosek ten uzupełnił by dobrze piękne wywody Dogiela (1941) odnośnie zależności parazytocozy od rozmiarów przestrzeni występowania żywiciela (p. 214). Autor ten zajmuje się głównie w tym rozdziale wzrostem składu parazytocozy w związku z powiększaniem się zbiornika, w którym występował żywiciel, powołując się na ciekawe zestawienia B y c h o w s k i e j odnoszące się do pasożytów ryb jezior i małych zbiorników Karelii. Chodziło więc tu o stosunki panujące raczej w pewnych izolowanych środowiskach, które jednak w miarę wzrastania różnicują się coraz bardziej ekologicznie.

Moje obserwacje rozszerzają znacznie to ujęcie i pozwolić mogą na dalsze uogólnienie w tym sensie, że liczebność i różnorodność parazytocozy danego gatunku żywicielskiego stoi w prostym stosunku do szerokości i ekologicznej różnorodności zamieszkiwanego przez niego terenu.

A 26619



Nakł. 1500. 61x86. V kl. 80 g

