

Michael Hubbard

Duthe

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK  
WYDZIAŁ MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZY  
PRACE KOMISJI BIOLOGICZNEJ  
TOM XXXV – ZESZYT 4

---

MARIA KEFFERMÜLLER

BADANIA NAD FAUNĄ JĘTEK  
(EPHEMEROPTERA) WIELKOPOLSKI. IV.  
ANALIZA ZMIENNOŚCI *BAETIS TRICOLOR* TSHER.  
WRAZ Z OPISEM *B. CALCARATUS* sp. n.

WARSZAWA – POZNAŃ 1972

KOMITET REDAKCYJNY

Izabela Dąbbska, Marian Nowiński, Jan Rafalski (redaktor),  
Wacław Skuratowicz, Teofil Wojterski, Aleksander Wróblewski,  
Maciej Zenktele

Praca wydana z zasiłku Polskiej Akademii Nauk

Printed in Poland

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE - POZNAŃ

Nakład 400+80 egz. Ark. wyd. 3,75. Ark. druk. 3. Oddano do składania 21 I 1972 r.  
Podpisano do druku 25 X 1972 r. Druk ukończono w październiku 1972 r. Papier druk.  
satyn. kl. V, 62 g, 70×100 cm. Zamówienie nr 46/78. K-1/755. Cena zł 14.—

DRUKARNIA UNIWERSYTETU IM. A. MICKIEWICZA W POZNANIU

## WSTĘP

*Baetis tricolor* Tshernova opisany został w 1928 r. na podstawie 10 imagines ♂ złowionych nad rzeką Moskwą. Imago tego gatunku charakteryzuje się przede wszystkim budową skrzydła II, mającego tylko dwie nierozwidlone żyłki wzdłużne oraz pozbawionego wyrostka przedniej krawędzi zwanego ostrogą. U ♂ spod środkowej wypukłości tylnego brzegu IX sternitu, zwanej okrywą prącia, wysuwa się trójkątny, silnie schitynizowany wyrostek. W ubarwieniu rzucają się w oczy 3 kolory (co trafnie oddaje nadana gatunkowi nazwa): brunatnoczarny (tułów), rdzawy (oczy turbanowe i koniec odwłoka) oraz biały (środkowe segmenty odwłoka, nogi i szczeciny odwłokowe).

Imago ♀, subim. oraz larwa *B. tricolor* Tsher. zostały opisane na podstawie materiału zebranego w rzece Warcie (Keffermüller 1956.) Barwa ♀ jest rdzawobrunatna. Larwa charakteryzuje się przede wszystkim bardzo dużym płatem bocznym członu II głaszczka wargowego (palpus labialis), dochodzącym wielkości członu III oraz palcowatym wyrostkiem na zewnętrznym brzegu podstawowego członu czułka.

Pośród gatunków europejskich blisko spokrewniony z *B. tricolor* Tsher. jest *B. atrebatinus* Eaton 1870, mający podobny wyrostek osadzony za okrywą prącia, tak samo zbudowane skrzydło II oraz palpus labialis i czulek larwy. Różnice dotyczą u ♂ ubarwienia ciała oraz kształtu przysadek kopulacyjnych, zaś u larwy – szczegółów budowy narządów pyszczkowych (rozmszczenie szczecin na labrum i zakończenie palpus maxillaris) oraz wyposażenia nóg w kolce (Keffermüller 1956).

Pewnymi stanowiskami *B. atrebatinus* Eaton są: południowa część Wielkiej Brytanii, gdzie jest rzadki i nieliczny (Kimmings 1942, Macan 1961) oraz Irlandia (Macan 1961). Według klucza Černovej z 1964 r. *B. atrebatinus* Eaton ma występować na zachodzie europejskiej części ZSRR. Możliwe jednak, że autorka opiera się tu na pierwszej publikacji Kazlauskasa z 1959 r., który początkowo tak oznaczył *B. tricolor* Tsher., co później (Kazlauskas 1962) sprostował, dopuszczając jedynie możliwość tożsamości obu gatunków (Kazlauskas 1963 b), lub ewentualnie uznając je za formy geograficzne (Kazlauskas 1964). Wzmianki Ulmera (1929) i Schoenemunda (1930) o występowaniu *B. atrebatinus* Eaton w Czechach nie zostały potwierdzone w nowszej literaturze (Landa 1959).

Dane o występowaniu *B. tricolor* Tsher. również nie są zbyt obfite. Oprócz rzeki Moskwy, która w okolicy Zvenigorodu jest miejscowością typową (locus typicus) tego gatunku (Černova 1928), w ZSRR jest on jeszcze podawany z następujących stanowisk: rzeki Krajów Nadbałtyckich (Kazlauskas 1959, 1962, 1963 a, 1963 b), rzeka Oka (Kazlauskas 1964), Azja Wschodnia – rzeka Angara (Kazlauskas 1963 b, Bajkova 1965, Sukackene 1962) oraz rzeki basenu Amuru (Bajkova 1965). W Europie poza ZSRR występowanie *B. tricolor* Tsher. zostało

stwierdzone najpierw w Polsce (Keffermüller 1956), potem w Rumunii (Bogoesco, Tabacaru 1957) oraz w Bułgarii (Russev 1960, 1966, 1967). W Polsce od czasu odkrycia go w Warcie pod Poznaniem (Keffermüller 1956), został on znaleziony w bardzo licznych innych punktach tej rzeki (Keffermüller 1960, Gdaniec-Orwat 1964, Podlewska 1958, Poprawska 1960, Zachwatowicz 1959, Zamorska 1967) oraz na następujących stanowiskach, położonych w różnych dzielnicach Polski: Nizina Wielkopolsko-Kujawska — Kanał Kościański = Samica (Keffermüller 1960), Prosna (Krzywda 1963), Barycz (Machel 1969), Wisła pod Włocławkiem (Szumińska 1964), Noteć (Zamorska 1967); Pojezierze Pomorskie — Wisła pod Tczewem (Wójcik 1963), Łupawa (Kosiów 1966); Nizina Sandomierska — San (Sowa 1961 c); Wyżyna Krakowsko-Wieluńska — rzeczka Drwinka pod Niepołomicami (Sowa 1959).

Na materiale pochodzącym z Warty zostały stwierdzone różnice w budowie tylnego skrzydła *B. tricolor* Tsher., dotyczące zarówno jego wielkości, jak i sporadycznego pojawiania się ostrogi na jednym lub na obu tylnych skrzydłach okazu; w ostatnim przypadku u ♂♂ oczy turbanowe widziane z góry były bardziej wydłużone i posiadały jasne obrzeżenie, natomiast aparat kopulacyjny wyglądał tak samo (Keffermüller 1960). Podobnej obserwacji dokonał w rzekach Litewskiej SSR Kazlauskas (1962, 1963 b), który dysponując większą liczbą okazów formy z ostrogami, zauważył u niej inne jeszcze cechy charakterystyczne: większe rozmiary ciała, żółtawe zabarwienie środkowych segmentów odwłoka ♂, silniejsze rozgałęzienie pni tchawkowych w odwłoku oraz drobny szczegół użytkowania końcowej części pola radialnego w skrzydle I. Larwy tej formy mają być również nieco większe i posiadać wyraźniej zarysowane tchawki odwłokowe. Zdaniem tego autora, w dużych rzekach imago reprezentowane jest przede wszystkim przez formę bez ostróg, a w rzekach małych i strumieniach — prawie wyłącznie przez formę z ostrogami; w rzekach większych (Wilia, Święta) miały być znalezione formy przejściowe.

W przeważającej części stanowisk położonych na obszarze Polski były zbierane tylko larwy, toteż nie wiadomo, o którą formę tam chodzi. W materiale *B. tricolor* Tsher. pochodzącym z Warty wśród okazów uskrzydłych dominuje forma typowa; okazy z dobrze wykształconymi ostrogami stanowią wyraźną mniejszość, a mające jakby zawiązek ostrogi są również bardzo nieliczne (Keffermüller 1960, Gdaniec-Orwat 1964). Z Wisły pochodził tylko 1 ♂, który zresztą zaginął (leg. St. Wójcik). Natomiast wszystkie okazy pochodzące z Baryczy należą do formy z ostrogami (Machel 1969).

Z powyższych danych wynika, że istnienie formy z ostrogami dotąd pewnie stwierdzone było tylko w Polsce (Warta, Barycz) oraz w rzekach Litewskiej SSR. Interującym zagadnieniem jest wzajemny stosunek obu tych form, które mimo kilku mniej lub więcej widocznych cech różniących, mają aparat kopulacyjny wyglądający na pierwszy rzut oka jednakowo, mogą występować obok siebie oraz, zdaniem Kazlauskasa (1962, 1963 b), tworzą niekiedy formy pośrednie.

Zbadaniu tego zagadnienia została poświęcona niniejsza praca. Za materiał posłużyły autorce okazy *B. tricolor* Tsher. wchodzące w skład zbioru jetek Warty za lata 1950 - 1967, opublikowane do r. 1958 (Keffermüller 1960), uzupełnione

połowami dokonanyymi w latach następnych oraz hodowlą prowadzoną głównie w 1968 r.

Przy porównywaniu materiału pochodzącego z 1 zbiornika wodnego odpada możliwość wpływu tak czynnika geograficznego, jak i szerzej pojętego ekologicznego. W omawianym przypadku różnicę mogłyby stanowić tylko odmienne biotopy tej samej rzeki, o ile larwy obu form *B. tricolor* Tsher. zajmowałyby je oddzielnie. W przypadku krzyżowania się tych form musiałyby tu również występować mieszańce.

Przed wszystkim zostały wybrane i poddane szczegółowemu zbadaniu wszystkie okazy stadium imaginalnego (łącznie 582), obie płci oddzielnie. Długość okazów została określona pośrednio przez zmierzenie długości ich skrzydła I. W skrzydłach tych zwracano też uwagę na wzajemny stosunek dwóch żyłek wstawnych w końcu pasa radialnego (Kazlauskas 1963 b, rys. 42 - 51). Zbadano wielkość (długość i szerokość) skrzydła II obu form. Podobne, przynajmniej z pozoru, różnice dotyczące wielkości, kształtu i ubarwienia, zachodzą między postaciami dorosłymi innej pary gatunków, należących również do rodziny *Baetidae*: *Cloeon dipterum* (L.) i *Cl. inscriptum* Bengtss., u których oprócz tego istnieją odmienne stosunki długości między poszczególnymi członami nóg pary I i III. To nasunęło myśl zbadania tych stosunków u obu form *B. tricolor* Tsher. Nadto u ♂♂ został zbadany aparat kopulacyjny, a u ♀♀ — jajka. W ubarwieniu były brane pod uwagę: u ♂♂ barwa oczu turbanowych i środkowych segmentów odwłoka oraz przejrzystość tych ostatnich, u ♀♀ — jasny deseń na tergitech odwłoka, nadto u obu płci — stopień rozgałęzienia brunatnoczarnej siatki tchawek odwłokowych. Oddzielnie zostało opracowanych w ten sam sposób 31 okazów dorosłych *B. tricolor* Tsher. pochodzących z Baryczy, a należących do zbioru M. Machela.

Ze względu na oszczędność miejsca oraz przejrzystość, w pracy nie są zamieszczone wyniki wyżej wymienionych pomiarów i obserwacji dotyczących cech niemetrycznych u poszczególnych okazów, tylko ich opracowanie zbiorcze.

W celu porównania obu form, umożliwiające jednocześnie uwzględnienie zarówno cech wymiernych, jak i nie dających się zmierzyć, posłużono się metodą dendrytu i diagramu Czekanowskiego.

Drugim etapem pracy było prowadzenie hodowli tak w celu poczynienia obserwacji biologicznych, jak i w celu uzyskania oprócz okazów uskrzydłonych, również ich wylinek larwalnych, potrzebnych do porównania larw obu form. Okazy uskrzydłone wyhodowane z larw pochodzących z Prosn, zostały wykorzystane do stwierdzenia, czy forma z ostrogami posiada tu rozmiary równie duże jak w Baryczy oraz czy obok niej żyje tu również forma bez ostróg.

#### ANALIZA ZMIENNOŚCI

U każdego okazu, zainwentaryzowanego pod kolejnym numerem, zostały zbadane wyżej wymienione cechy niemetryczne, została zmierzona długość skrzydła I, długość i szerokość skrzydła II oraz długość poszczególnych członów nóg. Trzy

nogi (para I - III) oraz jedno skrzydło II zostały odjęte od okazu i zatopione w płynie Faure'a, co ułatwiło dokonanie pomiarów tak drobnych obiektów. Zostały też sporządzone preparaty mikroskopowe z aparatu kopulacyjnego 35 samców (22 bez ostróg i 13 z ostrogami).

### Samce (♂♂)

Materiał stanowi 380 okazów pochodzących z Warty (w tym 29 uzyskanych w drodze hodowli larw), 21 okazów z Baryczy (w tym 10 wyhodowanych) oraz 16 okazów z Proсны (wszystkie wyhodowane). W materiale warszawskim znajduje się 330 okazów pozbawionych ostróg na tylnych skrzydłach (forma A), natomiast 50 okazów ma ostrogi dobrze rozwinięte (forma B). U trzech spośród nich, uzyskanych w drodze hodowli larw, duża, wyraźna ostroga występuje tylko na jednym (prawym) skrzydle; na lewym u jednego okazu brak jej zupełnie, a u dwóch jest szczątkowa. U niektórych okazów formy A na skrzydłach II zaznacza się jakby słaby zawiązek, względnie szczątek ostrogi. Nigdy jednak nie osiąga on tu rozmiarów ani kształtu, zbliżających go do typowej ostrogi, występującej u formy B. Wszystkie okazy z Baryczy i Proсны należą do formy B.

Okazało się, że u każdego okazu formy B górna powierzchnia oczu turbanowych jest jasno obrzeżona, a zwykle również trochę bardziej wydłużona niż u formy A. Natomiast barwa oczu u obu form waha się od żółtej do rdzawej, z tym, że u formy B brzeg oka jest odpowiednio jaśniejszy. U tej też formy środkowe segmenty odwłoka są często zabarwione mniej lub więcej żółtawo, podczas gdy u obu form wykazują one wszelkie przejścia od przejrzystych do mlecznych. Tchawki u formy B są rozgałęzione i wybarwione silniej, co widać szczególnie wyraźnie u okazów mających odwłok mleczny. Różnica w użytkowaniu skrzydła I nie jest tak silnie skorelowana z obecnością ostrogi, jak jasne obrzeżenie oczu, co przedstawia tabela 1. Jak widać, prawie wszystkie osobniki formy A mają omawiane żyłki złączone. Drobne różnice w użytkowaniu skrzydeł jętek trafiają się bardzo często, nawet u jednego osobnika pomiędzy skrzydłami tej samej pary, czym można tłumaczyć nieliczne odchylenia od reguły. Natomiast u formy B rzekomo charakterystyczne dla niej rozszczepienie tych żyłek występuje wprawdzie u przeważającej, lecz stosunkowo znacznie mniejszej liczby okazów. W pewnej mierze może to być wynikiem bardzo małej liczebności obu zbadanych prób, niemniej dowodzi mniejszej stałości tej cechy. Dla porównania cecha ta została zbadana (zawsze na podstawie kilku okazów obu płci) u kilku innych gatunków rodzaju *Baetis*: *B. fuscatus* (L.), *B. vernus* Curt., *B. tracheatus* Keff. et Machel i *B. buceratus* Eaton oraz u trzech przedstawicieli rodziny *Baetidae*, którzy zatracili już zupełnie skrzydła II: *Cloeon dipterum* L., *Procloeon pseudorufulum* Kimmins i *Pseudocloeon hyalopterum* Bogoescu; Dr. I. Müller-Liebenau była zaś uprzejmą zbadac skrzydła 10 okazów *B. atrebatinus* Eaton. U żadnego z tych gatunków nie zostało stwierdzone złączenie omawianych żyłek, co dowodzi, że cecha ta nie jest skorelowana z uwstecznięciem skrzydła II, lecz jest właściwością *B. tricolor* (sensu lato) i dla jego formy A jest stałą, a u formy B występuje też dość często, w różnym stopniu nasilenia.

Za miarę długości okazu została przyjęta, równa jej w przybliżeniu, długość skrzydła I. Z nóg poddano analizie przede wszystkim najdłuższą parę I. Z dwóch następnych par wyglądających jednakowo, u wszystkich okazów uwzględniono tylko nogę III. Noga II została zmierzona u 10 okazów każdej z form i porównana z nogą III tego samego okazu. Wyniki pomiarów przedstawia tabela 2. Najbardziej miarodajne jest porównanie z formą A okazów formy B pochodzących z tego samego zbiornika, a więc również z Warty. Okazuje się, że pod względem długości ciała forma B tylko bardzo nieznacznie przewyższa formę A i olbrzymia

Tabela 1 — Table 1

Różnica w użytkowaniu skrzydła I (♂♂)  
Difference in veins of wing I (♂♂)

| Forma<br>Form                      | Zbiornik<br>Basin | Liczba<br>okazów <sup>1</sup><br>Number of<br>specimens <sup>1</sup> | Przybliżony % liczby okazów, u których<br>żyłki II i IV końcowej części pola<br>radialnego (liczone od R <sub>2</sub> )<br>Average % of specimen number in<br>which the veinlets of the II and IV<br>final part of the radial field (counted<br>from R <sub>2</sub> ) |                                       |  |
|------------------------------------|-------------------|--|---|---------------------------------------|--|
|                                    |                   |  | stykają się,<br>tworząc trój-<br>kąć<br>touch one<br>another<br>forming a<br>triangle   | nie stykają<br>się<br>do not<br>touch | zachowują<br>się pośred-<br>nio <sup>2</sup><br>behave like<br>something<br>interme-<br>diate <sup>2</sup> |
| Bez ostróg<br>Without spurs<br>(A) | Warta             | 320  | 96  | 1                                     | 3  |
| Z ostrogami<br>With spurs<br>(B)   | Warta             | 47   | 6   | 68                                    | 26   |
|                                    | Barycz            | 16   | 31  | 63                                    | 6  |

<sup>1</sup> Nie wszystkie osobniki zbioru znajdują się w zupełnie dobrym stanie, nadającym się do pełnego wykorzystania. Dlatego przy ilościowym opracowaniu każdej cechy zawsze jest podana liczba uwzględnionych okazów.

Not all the specimens of collection are in quite good conditions suitable for full utilization. Therefore beside the numerical elaboration of every feature, the number of specimens taken into account is always given.

<sup>2</sup> W obu skrzydłach prawie się stykają, lub w jednym skrzydle stykają się, w drugim nie.

They almost touch one another in both wings, or they touch in one wing and don't in the other one.

większość okazów obu form mieści się w zasięgu tych samych wielkości (Tablica I). Natomiast skrzydło II, choć nawet w obrębie każdej z form wykazuje dużą zmienność kształtu i wielkości (Tablica VIII, 1, 3), u formy B jest wyraźnie dłuższe, a również i nieco szersze niż u formy A. Potwierdza to również obliczenie u 30 osobników każdej z form tak stosunku długości skrzydeł: I i II (Tablica III), jak i stosunku

Tabela 2 — Table 2  
Wymiary obu form (♂♂)  
Measurements of both forms (♂♂)

| Część ciała<br>Part of body               | Forma<br>Form                           |                                      |   |   |             |   |   |   |                                      |   |   |  |
|---|---|--------------------------------------|---|---|-------------|---|---|---|--------------------------------------|---|---|--|
|   | Bez ostróg (A)<br>Without spurs         |                                      |   | Z ostrogami (B)<br>With spurs           |             |   |   |   |                                      |   |   |  |
|   | Warta                                   |                                      | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size<br>mm (%) | Warta                                   |             | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size<br>mm (%) |   |   |                                      |   |   |  |
| Liczba okazów<br>Number of specimens      | Zakres wielkości<br>Range of size<br>mm | Liczba okazów<br>Number of specimens |   | Zakres wielkości<br>Range of size<br>mm |             |   |   |   |                                      |   |   |  |
|   |   |                                      |   |   |             | Liczba okazów<br>Number of specimens                  | Zakres wielkości<br>Range of size<br>mm | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size<br>mm (%) | Liczba okazów<br>Number of specimens | Zakres wielkości<br>Range of size<br>mm | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size<br>mm (%) |  |
| Długość skrzydła I<br>Length of wing I    | 325                                     | 4,10 - 5,70                          | 5,00 (26)   | 47                                      | 4,60 - 6,00 | 5,00 (21)   | 21                                      | 5,10 - 5,90   | 14                                   | 4,60 - 5,40                             |   |  |
| Długość skrzydła II<br>Length of wing II  | 327                                     | 0,67 - 1,10                          | 0,89 (18)   | 48                                      | 0,84 - 1,23 |   | 20                                      | 1,00 - 1,23   |                                      |   |   |  |
| Szerokość skrzydła II<br>Width of wing II | 323                                     | 0,20 - 0,36                          | 0,26 (28)   | 44                                      | 0,24 - 0,40 |   | 20                                      | 0,31 - 0,41   |                                      |   |   |  |
| Noga I<br>Leg I                           | 230                                     | 0,79 - 1,08                          | 0,94 (18)   | 30                                      | 0,84 - 1,10 |   | 11                                      | 1,00 - 1,10   |                                      | 1,00 (55)                               |   |  |
|   | 230                                     | 1,20 - 1,82(2)                       | 1,51 (9)  | 30                                      | 1,25 - 1,73 |   | 11                                      | 1,51 - 1,73   |                                      |   |   |  |
|   | 230                                     | 0,36 - 0,65                          | 0,50 (22)   | 30                                      | 0,31 - 0,53 | 0,48 (40)   | 111                                     | 0,43 - 0,53   |                                      |   |   |  |
|   | Długość<br>Length                       | 225                                  | 0,22 - 0,48   | 0,36 (31)                               | 30          | 0,24 - 0,39   | 0,36 (21)                               | 11  | 0,34 - 0,39                          |   | 0,38 (55)   |  |
|   |   | 64                                   | 0,14 - 0,26   |   | 16          | 0,17 - 0,29   |   | 10  | 0,19 - 0,26                          |   |   |  |
|   | 64                                      | 0,14 - 0,19                          |   | 16                                      | 0,14 - 0,22 |   | 10                                      | 0,17 - 0,22   |                                      |   |   |  |



|                     |   |                   |             |           |                 |             |    |             |  |
|---------------------|---|-------------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|----|-------------|--|
| Noga II<br>Leg II   | uda<br>of femur                         | 10                | 0,70 - 0,84 |           | 10 <sup>3</sup> | 0,74 - 0,82 |    |             |  |
|                     | goleni<br>of tibia                      | 10                | 0,72 - 0,89 |           | 10              | 0,79 - 0,84 |    |             |  |
|                     | I członu stopy<br>of I foot segment     | 10                | 0,10 - 0,14 |           | 10              | 0,10 - 0,12 |    |             |  |
|                     | II członu stopy<br>of II foot segment   | 10                | 0,07 - 0,10 |           | 10              | 0,07 - 0,10 |    |             |  |
|                     | III członu stopy<br>of III foot segment | 10                | 0,04 - 0,05 |           | 10              | 0,04 - 0,05 |    |             |  |
|                     | IV członu stopy<br>of IV foot segment   | 10                | 0,14 - 0,17 |           | 10              | 0,14 - 0,19 |    |             |  |
| Noga III<br>Leg III | uda<br>of femur                         | 231               | 0,67 - 0,94 | 0,77 (24) | 46              | 0,74 - 0,98 | 12 | 0,89 - 0,96 |  |
|                     | goleni<br>of tibia                      | 230               | 0,67 - 0,96 | 0,82 (16) | 47              | 0,70 - 0,94 | 12 | 0,79 - 0,96 |  |
|                     | I członu stopy<br>of I foot segment     | 30 <sup>(3)</sup> | 0,07 - 0,12 |           | 30              | 0,07 - 0,12 | 12 | 0,10 - 0,12 |  |
|                     | II członu stopy<br>of II foot segment   | 30                | 0,06 - 0,10 |           | 30              | 0,07 - 0,12 | 12 | 0,07 - 0,10 |  |
|                     | III członu stopy<br>of III foot segment | 30                | 0,04 - 0,05 |           | 30              | 0,04 - 0,07 | 12 | 0,05 - 0,07 |  |
|                     | IV członu stopy<br>of IV foot segment   | 30                | 0,14 - 0,19 |           | 30              | 0,17 - 0,22 | 12 | 0,14 - 0,22 |  |

<sup>1</sup> Nie jest uwzględniana, gdy nie zaznacza się wyraźnie, lub gdy dokładność pomiaru jest mała z powodu drobnych rozmiarów obiektu

Has not been taken into consideration if not distinctly pronounced, or when the exactitude of measurement is insufficient by reason of small size of the object

<sup>2</sup> U jednego okazu = 1,97 mm

In one specimen = 1,97 mm

<sup>3</sup> Wybranych losowo dla orientacyjnego zmiernia długości

Taken at random for approximate length measurement

długości do szerokości skrzydła II (Tablica IV). W nodze I uda formy B tylko w niewielkim zakresie przewyższają długością uda formy A (Tablica V); są więc długie w przybliżeniu proporcjonalnie do wielkości okazu. Różnica zaznacza się natomiast w długości goleni i dwóch pierwszych członów stopy. Zakres wielkości goleni formy B jest mniejszy niż u formy A i mieści się w jego granicach, a zakres wielkości dwóch pierwszych członów stopy formy B jest cały przesunięty w kierunku wielkości mniejszych. Różnice te powiększa jeszcze, nieznaczna wprawdzie, lecz jednak istniejąca przewaga wielkości okazów formy B (Tablica VI, VII). Dwa ostatnie człony stopy okazały się trudne do mierzenia tak ze względu na małe rozmiary (zwiększenie błędu pomiaru), jak i na sposób połączenia, dzięki któremu każdy z nich jest częściowo zasłonięty przez poprzedni. Dlatego zostały one pomierzone tylko u części okazów, dla orientacji. W każdym razie małe różnice zakresów długości tych członów są znów proporcjonalne do wielkości obu form. Podobne stosunki długości mają miejsce w nodze III z tym, że wyraźnie krótsza jest tu tylko goleń formy B; człon I jej stopy jest w przybliżeniu równy temu członowi formy A, zaś następne są znów proporcjonalnie większe. We wszystkich zmierzonych nogach pary II u obu form udo jest z reguły trochę (do 0,07 mm) krótsze, a goleń w tych samych granicach dłuższa niż te same człony w nodze III danego okazu. Odpowiednie człony stopy są mniej więcej tej samej długości. Łączna długość całej nogi II i III jest więc w przybliżeniu równa.

Wszystkie okazy formy B pochodzące z Baryczy pod względem wielkości mieszczą się w klasie dużych osobników teje formy z Warty, a okazy z Proсны — w klasie małych i średnich.

#### Aparat kopulacyjny

Najbardziej charakterystyczną cechą aparatu kopulacyjnego *B. tricolor* Tsher., podobnie, jak i *B. atrebatinus* Eaton, jest silnie schitynizowany, trójkątny wyrostek, osadzony w środkowym zagłębieniu jakiegoś utworu znajdującego się za tzw. okrywą prącia. Na rysunkach uzupełniających pierwsze opisy omawianych gatunków, wyrostek ten wystaje ponad okrywę: u *B. tricolor* Tsher. — samym wierzchołkiem, zaś u *B. atrebatinus* Eaton — w całości. Ten ostatni gatunek znany jest autorce tylko z opisu, toteż trudno jej osądzić, czy jest to jego cecha stała. Natomiast u wszystkich badanych ♂♂ *B. tricolor* Tsher. ich aparat kopulacyjny był szczegółowo oglądany, a u 35 okazów odjęty od reszty odwłoka wraz z całym IX segmentem i zatopiony w płynie Faure'a jako preparat mikroskopowy.

Autorka stwierdziła, że wspomniany wyrostek ma kształt grubego, trójkątnego jęczyczka. Jest on osadzony po brzusznej stronie środkowego wgłęcia błoniastej płytki mniej więcej 2-krotnie szerszej niż długiej, łukowato wygiętej ku brzusznej stronie zwierzęcia, a rozpiętej pomiędzy członami podstawowymi tzw. „ramion prącia” (Tablica XII, 1). Wolny koniec trójkąta odchyła się ku stronie grzbietowej (Tablica VIII, 5). U obu form *B. tricolor* Tsher. położenie płytki wraz z trójkątem może być różne: od pełnego wysunięcia ponad okrywę prącia do całkowitego schowania pod nią (Tablica IX, 1 - 3). W zależności od położenia zmienia się w preparatach kształt trójkąta oraz zarysy płytki; przy wysunięciu na zewnątrz wierzchołek

trójkąta jest ostry, jego boczne krawędzie wklęsłe, a wolna (= tylna) krawędź płytki tworzy 2 wzniesienia po obu stronach trójkąta, blisko niego; przy cofnięciu się płytki za okrywą prącia, na prześwietlonych preparatach widać, że wierzchołek trójkąta jest tępy, jego boczne krawędzie wypukłe, zaś wzniesienia tylnej krawędzi płytki są odsunięte od trójkąta daleko na boki. Wysuwaniu i cofaniu się płytki towarzyszy widocznie jej ustawianie się w innej płaszczyźnie oraz zmiana stopnia wygięcia. Położenie ramion prącia też nie jest stałe. U większości okazów podstawowy, grubszy człon każdego ramienia skierowany jest ukośnie ku podstawie segmentu, a zestawiony z nim pod kątem około  $90^\circ$  cieńszy człon II — też ukośnie ku jego końcowi i cały ukryty za okrywą prącia. Jednak u niewielkiej liczby okazów człony I ramion są odchyłone mniej lub więcej ku tyłowi ciała, w następstwie czego człony II wysuwają się pomiędzy płytką, a okrywą prącia, ponad tę ostatnią. Przy takim ustawieniu ramion kąt zestawienia ich obu członów zwiększa się. Przy wysuniętych ramionach prącia płytka pozostaje z reguły ukryta za jego okrywą. Ramiona prącia, wysuwając się na zewnątrz, wyciągają wraz ze sobą błoniasty, cienkościenny worek, w nasadzie pojedynczy, dalej parzysty (Tablica X, 1 - 3): końcowa, zakrzywiona część każdego ramienia wnika do jednej z parzystych wypuklin worka. Błona worka jest najprawdopodobniej przedłużeniem błony wyżej omówionej płytki. U jednych okazów worek jest wydęty, naprężony, u innych mniej lub więcej skurczony i zwiotczały. U jednego  $\delta$  z każdej, parzystej wypukliny worka wydobywa się długa, poskręcana nić włóknistej substancji (Tablica X, 3). Wysuwanie się worka przy pomocy ramion prącia, jego parzystość oraz wydzielanie przez 2 otworki substancji prawdopodobnie ciekłej, krzepnącej we włóknistą nitkę — niewątpliwie spermy, świadczy o tym, że jest to prącie (penis), którego istnienie w rodzaju *Baetis* nie było dotąd stwierdzone (Grandi 1960). Znaczenie ruchomej płytki pozostaje nieznanne; można jedynie przypuszczać, że twardy, trójkątny wyrostek pełni funkcję „titillatora”.

Okazy mające prącie wysunięte w pełni, należą wszystkie do formy A, toteż nie można porównać kształtu worka u obu form. Ale i tak utwory miękkie, błoniaste niezbyt nadają się do wykorzystania jako cechy systematyczne. Natomiast przy dużym powiększeniu daje się zauważyć drobna różnica w budowie ramion prącia, na granicy ich obu członów: U formy A koniec członu I jest jakby lejkowato rozszerzony i połączenie jego z nasadą cienkiego członu II wygląda na słabsze. Natomiast u formy B koniec ten jest zgrubiały i z podstawą członu następnego styka się na większej powierzchni, przez co połączenie ich wydaje się silniejsze (Tablica XII, 2, 3).

Okazuje się więc, że budowa ramion prącia, która w rodzaju *Baetis* nie była dotąd bliżej badana, może tu być traktowana jako jedna z cech systematycznych. W tym celu autorka dodatkowo zbadała dokładniej wygląd ramion prącia u 6 pospolitych gatunków omawianego rodzaju (Tablice: XII, 4, 5 i XIII, 1 - 4). We wszystkich przypadkach utwór ten miał kształt pręcika zgiętego mniej więcej w połowie długości. Jego wielkość oraz różnice w grubości, wzajemnym stosunku długości i sposobie wygięcia obu jego części (członów) są charakterystyczne dla poszczególnych gatunków.

Część podstawowa jest w nasadzie wąska i łukowato wygięta, a od strony wewnętrznej rozszerzona w cienką, półokrągłą blaszkę; dalej grubieje i prostuje się. U większości zbadanych gatunków widać na niej jakby osłonkę, której koniec zaznacza się w postaci ukośnej (np. *B. fuscatus* (L.)) lub poprzecznej (np. *B. vernus* Curt.) linii. U obu form *B. tricolor* Tsher. po zewnętrznej stronie miejsca zgięcia ramienia wyrasta krótki, łukowato zakrzywiony kolec, ustawiony równolegle do członu II i odchylony ku brzusznej stronie zwierzęcia. W preparatach oglądanych od tej właśnie strony zachodzi on na tło ramienia i dlatego jest bardzo słabo widoczny. Kolca takiego brak u *B. vernus* Curt., *B. tracheatus* Keff. et Machel i u *B. fuscatus* (L.), które dzięki dużej liczbie okazów mogły być zbadane dokładniej przez wypreparowanie ramion prącia. U pozostałych wymienionych gatunków, na preparatach ich aparatu kopulacyjnego również nie daje się zauważyć śladu podobnego utworu. Na kilku preparatach widać odchodzące z tego miejsca włókienko. Do podstawowej części ramienia przyrasta po stronie wewnętrznej błonka. U wszystkich trzech dokładniej zbadanych gatunków tworzy ona płytkę podobną do tej, która znajduje się tam u obu form *B. tricolor* Tsher., tylko mającą wgłębienie środkowe płytsze i pozbawione utworu twardego, kolcowatego. Druga część ramienia jest lekko wygięta w kształcie litery „S” oraz zwęża się stopniowo ku końcowi. Tu zakrzywia się łukowato i kończy ostro, przechodząc w bardzo cienkie włókienko. Na większości preparatów widać, że ta łukowata końcowa część jest od zewnątrz pokryta jakby pochewką, od której tylnego końca również odchodzi podobne włókienko; widoczne jest ono zwykle tylko w swej części początkowej, lecz zdaje się dochodzić do końca osłonki na podstawowej części ramienia. Grube, w całości widoczne włókno przebiega w tym miejscu u *B. niger* (L.) oraz u *B. rhodani* (Pict.). Interesujące jest przy tym, że u obu tych gatunków końcowe, łukowate wygięcie ramienia jest prawie niewidoczne. Efekt ten jest prawdopodobnie wynikiem nieco różnego ustawienia ramion prącia u poszczególnych gatunków. Przemawia za tym wygląd jednego z ramion w preparacie holotypu (Tablica XI, 3), w którym połączenie nasady przysadki kopulacyjnej oraz ramienia prącia zostało rozerwane i to ostatnie zajęło położenie odmienne od normalnego. W wyniku tego wspomniany wyżej kolec, normalnie bardzo słabo widoczny na tle ramienia, tu wystąpił wyraźnie, a zakrzywiony koniec ramienia prawie całkiem zniknął. Bliższe zadanie poszczególnych części ramion prącia może być poznane dopiero przy dokładnym zbadaniu wszystkich części aparatu rozrodczego ♂ w różnych fazach jego funkcjonowania, czemu trzeba by poświęcić oddzielną pracę anatomiczną.

#### Samice (♀♀)

Materiał stanowią 202 okazy pochodzące z Warty (w tym 28 wyhodowanych), 10 okazów z Baryczy oraz 26 okazów z Proсны (z obu tych rzek uzyskanych wyłącznie w drodze hodowli larw). Wszystkie okazy z Proсны i Baryczy należą do formy B, podczas gdy w materiale z Warty znajduje się 170 okazów formy A i 32 formy B. Wśród pierwszych, podobnie jak u ♂♂, również trafiają się okazy, mające na tyl-

nych skrzydłach jakby zawiązek ostrogi. Nadto 1 z wyhodowanych ♀ na lewym skrzydle nie ma wcale ostrogi, lecz na prawym — dużą, wyraźną. Również wymiary tego okazu przemawiają za zaliczeniem go do formy B, mimo, że wyżej wymienione żyłki wstawne jego skrzydła I są złączone, a rozgałęzienia tchawek odwłokowych słabo widoczne (prawdopodobnie w wyniku uprzedniego wyschnięcia okazu).

Różnice w zabarwieniu odwłoka nie występują wyraźnie między samicami obu form, tym bardziej, że wiele z nich ma odwłok w różnym stopniu wypełniony jarami. Intensywność rdzawej barwy jest bardzo różna. Nadto u niektórych okazów, częściej należących do formy B, na tergitach odwłoka znajdują się po 2 jaśniejsze (żółtawe) plamki. Tchawki u osobników formy B są z reguły silniej wybarwione i mocniej rozgałęzione. Wzajemny stosunek żyłek wstawnych II i IV w końcowej części pola radialnego obu form przedstawia tabela 3:

Okazuje się, że panują tu stosunki podobne jak u ♂♂, tylko u formy B wyraźne rozszczenie badanych żyłek występuje u jeszcze mniejszego % okazów. Jedynie w materiale z Baryczy wszystkie ♀♀ mają żyłki nie złączone, co jednak nie jest miarodajne ze względu na zbyt małą liczbę osobników. Przy dokonywaniu pomiarów uwzględniono te same elementy co u ♂♂, z tym, że w stopach zostały pomierzone tylko 2 pierwsze

Tabela 3 — Table 3

Różnica w użytkowaniu skrzydła I (♀♀)  
Difference in veins of wing I (♀♀)

| Forma<br>Form                      | Zbiornik<br>Basin | Liczba<br>okazów <sup>1</sup><br>Number of<br>specimens <sup>1</sup> | Przybliżony % liczby okazów, u których żyłki II i IV końcowej części pola radialnego (liczone od R <sub>2</sub> ):<br>Average % of specimen number in which the veinlets of the II and IV final part of the radial field (counted from R <sub>2</sub> ): |                                       |  |
|------------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------------|--|
|                                    |                   |  | stykają się,<br>tworząc<br>trójkąt<br>touch one<br>another<br>forming<br>a triangle  | nie stykają<br>się<br>do not<br>touch | zachowują<br>się pośrednio <sup>1</sup><br>behave like<br>something<br>intermediate <sup>1</sup> |
| Bez ostróg<br>Without spurs<br>(A) | Warta             | 159  | 96,3   | 0,6                                   | 3,1  |
| Z ostrogami<br>With spurs<br>(B)   | Warta<br>Barycz   | 30<br>8  | 13,—<br>—  | 57,—<br>100,—                         | 30,—<br>—  |

<sup>1</sup> jak u ♂♂ — like in ♂♂

Tabela 4 — Table 4

Wymiary obu form (♀♀)  
Measurements of both forms (♀♀)

| Część ciała<br>Part of body               | Forma<br>Form                        |                                      |  |                                      |                                      |  |                                      |                                      |  |                                      |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
|   | Bez ostrog (A)<br>Without spurs      |                                      |  |                                      |                                      |  | Z ostrogami (B)<br>With spurs        |                                      |  |                                      |                                      |  |
|   | Warta                                |                                      |  | Warta                                |                                      |  | Barycz                               |                                      |  | Proсна                               |                                      |  |
|   | Liczba okazów<br>Number of specimens | Zakres wielkości<br>Range of size mm | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size mm (%) | Liczba okazów<br>Number of specimens | Zakres wielkości<br>Range of size mm | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size mm (%) | Liczba okazów<br>Number of specimens | Zakres wielkości<br>Range of size mm | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size mm (%) | Liczba okazów<br>Number of specimens | Zakres wielkości<br>Range of size mm | Wielkość modalna <sup>1</sup><br>Modal size mm (%) |
| Długość skrzydła I<br>Length of wing I    | 164                                  | 4,30 - 6,50                          | 5,10 (15)  | 32                                   | 4,60 - 6,50                          |  | 10                                   | 6,50 - 7,00                          |  | 20                                   | 4,70 - 5,90                          |  |
| Długość skrzydła II<br>Length of wing II  | 163                                  | 0,55 - 1,06                          | 0,81 (13)  | 32                                   | 0,65 - 1,20                          |  | 10                                   | 1,13 - 1,29                          |  |                                      |                                      |  |
| Szerokość skrzydła II<br>Width of wing II | 163                                  | 0,14 - 0,29                          | 0,22 (31)  | 32                                   | 0,19 - 0,36                          |  | 10                                   | 0,31 - 0,38                          |  |                                      |                                      |  |
| Noga I<br>Leg I                           | 127                                  | 0,58 - 0,86                          | 0,72 (21)  | 30                                   | 0,65 - 0,89                          |  | 9                                    | 0,91 - 0,98                          |  |                                      |                                      |  |
|   | 126                                  | 0,70 - 1,06                          | 0,86 (17)  | 29                                   | 0,70 - 0,98                          |  | 9                                    | 0,98 - 1,10                          |  |                                      |                                      |  |
|   | 126                                  | 0,07 - 0,12                          |  | 29                                   | 0,10 - 0,13                          |  | 9                                    | 0,11 - 0,14                          |  |                                      |                                      |  |
|   | 126                                  | 0,05 - 0,10                          |  | 29                                   | 0,07 - 0,11                          |  | 9                                    | 0,10 - 0,13                          |  |                                      |                                      |  |
| Długość<br>Length                         | 10                                   | 0,04 - 0,05                          |  | 10                                   | 0,05 - 0,06                          |  | 9                                    | 0,06 - 0,07                          |  |                                      |                                      |  |
|   | 10                                   | 0,17 - 0,19                          |  | 10                                   | 0,16 - 0,20                          |  | 9                                    | 0,22 - 0,24                          |  |                                      |                                      |  |

|                    |                     |   |             |             |           |             |             |             |             |
|--------------------|---------------------|---|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Noga II<br>Leg II  | uda<br>of femur     | 10                                      | 0,74 - 0,89 |             | 10        | 0,77 - 0,86 |             |             |             |
|                    | goleni<br>of tibia  | 10                                      | 0,79 - 0,94 |             | 10        | 0,77 - 0,86 |             |             |             |
|                    | Długość<br>Length   | I członu stopy<br>of I foot segment     | 10          | 0,10 - 0,12 |           | 10          | 0,10 - 0,12 |             |             |
|                    |                     | II członu stopy<br>of II foot segment   | 10          | 0,07        |           | 10          | 0,06 - 0,07 |             |             |
|                    |                     | III członu stopy<br>of III foot segment | 10          | 0,02 - 0,05 |           | 10          | 0,04 - 0,05 |             |             |
|                    |                     | IV członu stopy<br>of IV foot segment   | 10          | 0,17 - 0,19 |           | 10          | 0,14 - 0,19 |             |             |
|                    | Noga III<br>Leg III | uda<br>of femur                         | 124         | 0,65 - 0,96 | 0,84 (20) | 27          | 0,72 - 1,00 | 8           | 1,03 - 1,10 |
| goleni<br>of tibia |                     | 122                                     | 0,65 - 0,98 | 0,82 (17)   | 28        | 0,65 - 1,00 | 8           | 0,96 - 1,05 |             |
| Długość<br>Length  |                     | I członu stopy<br>of I foot segment     | 30          | 0,07 - 0,12 |           | 26          | 0,07 - 0,12 |             |             |
|                    |                     | II członu stopy<br>of II foot segment   | 30          | 0,05 - 0,10 |           | 26          | 0,05 - 0,10 |             |             |
|                    |                     | III członu stopy<br>of III foot segment | 10          | 0,04 - 0,05 |           | 10          | 0,05 - 0,06 | 8           | 0,05 - 0,07 |
|                    |                     | IV członu stopy<br>of IV foot segment   | 10          | 0,14 - 0,17 |           | 10          | 0,17 - 0,19 | 8           | 0,20 - 0,24 |

<sup>1</sup> Jak u ♂♂.  
Like in ♂♂.

człony, które ewentualnie mogłyby wykazywać różnice w stosunkach długości między osobnikami obu form<sup>1</sup> (Tabela 4).

Pod względem długości ciała ♀♀ formy B pochodzące z Warty i Proсны nie przewyższają ♀♀ formy A (Tablica II), tylko większy % liczby okazów z Warty należy do klasy dużych wielkości zakresu, a z Proсны — do średnich. Wszystkie okazy z Baryczy są większe. Natomiast skrzydło II formy B jest dość wyraźnie większe (zwłaszcza dłuższe); przy tym skrzydła II ♀♀ obu form są nieco mniejsze niż ich ♂♂ (Tablice: III, IV, VIII 1, 3). Wszystkie 3 pary nóg każdego okazu mają długość na oko równą, lecz para I jest przeważnie trochę (do  $\pm 0,07$  mm) krótsza od pozostałych. Również u ♀♀ formy A zaznacza się stosunkowo silniejsze wydłużenie goleni niż u formy B, tylko słabiej wyrażone niż u ♂♂. Człony stóp wszystkich par są w przybliżeniu odpowiednio równe.

### Jaja

Zostały zbadane jaja pięciu ♀♀ formy A oraz siedmiu formy B, spośród których 3 pochodziły z Baryczy. Dwie ♀♀ (po jednej z każdej formy) zostały zmuszone do złożenia jaj w kroplę wody przez posadzenie na niej oraz lekkie odginanie igłą ku górze trzech ostatnich segmentów odwłoka (metoda Degrange'a, określana przez autora jako „ponte forsee” — Degrange 1960). Od chwili przełamania pierwszego oporu, jaja w ciągu kilku minut wysypywały się z odwłoka przy jego kolejnych skurczach, aż do zupełnego opróżnienia. Od pozostałych ♀♀ uzyskano jaja przez wydobycie ich z odwłoka martwego już okazu.

Wymiary jaja wynoszą około  $0,18 \times 0,14$  mm. Chorion jest cienki, bezbarwny i przezroczysty; nie wykazuje żadnej rzeźby. Jeden z biegunów jaja otoczony jest wieńcem „grzybkowatych” pęcherzyków: u formy A są one nieco większe, w liczbie 5 i osadzone w dość dużych odstępach, zaś u formy B — mniejsze, w liczbie 10 i prawie się stykają. Przy oglądaniu jaja z boku u formy A widać ich 2 - 3, u formy B — około 5 (Tablica VIII 2, 4).

### Larwy

Porównanie larw obu form zostało dokonane na podstawie wylinek larwalnych, z których w hodowli wylęły się okazy dorosłe. Analiza nie wykazała różnic w budowie narządów pyszczkowych, skrzelotchawek, pazurków, „uzbrojenia” nóg w kolce ani rzeźby chityny. Jedyne u wylinek larw, z których wylęły się okazy formy B, kolce na tylnych brzegach środkowych tergitów odwłoka przeważnie zwięzają się już od podstawy i mają wierzchołki silniej zaostrome (Tabl. XVII, 1). Jednak

<sup>1</sup> Człony III i IV zostały zmierzone tylko u 10 okazów każdej formy dla orientacyjnego poznania ich długości.

The segments III and IV have been measured only in 10 specimens of every form, in order to recognize approximately their length.



u niektórych wylinek tejże formy kolce mniej lub więcej zbliżają się kształtem do kolców formy A, których boki są przy podstawie bardziej równoległe (Tabl. XVII, 2). Analogiczne, tylko odwrotne stosunki mają miejsce u formy A. Również proporcje poszczególnych części ciała (stosunek długości szczecin odwłokowych do długości ciała<sup>2</sup> oraz stosunki długości pomiędzy poszczególnymi członami nóg) u zbadanych dwunastu<sup>3</sup> wylinek nie różnią się w sposób istotny. Dorosłe larwy formy B mogą tylko osiągać nieco większe rozmiary, a przez oskórek ich odwłoka widać silniejsze rozgałęzienia tchawek, co zresztą jest zgodne z obserwacją Kazlauskasa (1963 b).

### Obserwacje biologiczne

Okazy uskrzydłone były łowione nad Wartą od drugiej połowy maja (najwcześniejszy — 1♂ — uzyskany zresztą w drodze hodowli larwy, wyleciał 21 V 1968) do połowy września. W zbiorze autorki najpóźniej złowione pochodzą z dnia 7 IX 1957 — 2 ♀♀. Najintensywniejszy lot przypada na czerwiec i sierpień; w lipcu bardzo silnie słabnie.

Olbrzymia większość okazów uskrzydłonych została złowiona w terenie. Tylko 10% wszystkich imagines uzyskano w drodze hodowli larw, która jest omówiona oddzielnie. Połowy były dokonywane trzema sposobami. Najwięcej materiału pochodzi z samej rzeki, gdzie w mniejszej ilości rano, a licznie po południu, zwłaszcza zaś wieczorem, okazy *B. tricolor* Tsher. pojawiają się na powierzchni wody i spływają biernie, znoszone prądem. W godzinach rannych i w ciągu dnia liczne okazy omawianego gatunku, jak zresztą również innych gatunków jętek, były zbierane z nadrzecznych krzewów, zwłaszcza olchowych. W zbiorach dokonanych obu powyższymi metodami znajdują się przedstawiciele obu form, lecz okazy formy B są bardzo nieliczne i trafiają się pojedynczo. Dopiero wyniki połowów dokonywanych podczas tzw. „tańca” godowego rzucają pewne światło na sprawę lotu. Odbywa się on zawsze wieczorem, przez zachodem słońca, a często również podczas dnia, gdy nadchodzą chmury i zrywa się wiatr. Wówczas podnoszą się do lotu stadka drobnych jętek, z reguły należące do omawianego gatunku. Lot odbywa się nad miejscami nagrzanymi uprzednio słońcem, jak piaszczyste plaże czy płytkie ławice, gdzie przy ochłodzeniu powietrza prawdopodobnie powstają ciepłe prądy wstępujące.

Otóż w próbach z takich latających stadek znajdują się z reguły tylko okazy jednej z form, co przemawia za tym, że obie formy latają w oddzielnych rojach.

W próbach tych aparat kopulacyjny poszczególnych ♂♂ wykazuje różny stopień wysunięcia płytki z trójkątnym wyrostkiem oraz prącia — od zupełnego wciągnięcia aż do pełnego wyciowania (w przypadku prącia — niekiedy 1-stronnego). Świadczy to o niejednakowej gotowości okazów jednego roju do kopulacji. Pokrywa

<sup>2</sup> Długość szczecin u imagines nie była uwzględniana, gdyż z powodu kruchości są one przeważnie uszkodzone.

<sup>3</sup> U obu form po 3 wylinki dla każdej płci.

się to zresztą z przytoczoną przez Ulmera (Ulmer 1924) obserwacją De Geera nad kopulacją *Ephemera vulgata* L., po zakończeniu której ♀ siedzi dalej na tym samym miejscu, a ♂ odlatuje dla podjęcia nowego lotu, a więc prawdopodobnie przyłącza się do jakiegoś „tańczącego” roju. Również wiele z latających ♀♀ ma już odwłok opróżniony z jaj. Widocznie skłonność do lotu jest tak silna, że działa nawet po złożeniu jaj, a więc wtedy, gdy owad spełnił już swą funkcję życiową.

Larwy *B. tricolor* Ther. żyją na roślinach wodnych zarastających zatoczki rzeczne oraz zwieszających się z brzegu. W niezanieczyszczonej wodzie występują masowo. Wobec nierozróżnialności larw obu form nie można stwierdzić, czy występują one razem, czy też są przywiązane do różnych mikrobiotopów. W rozstrzygnięciu tego miała pomóc hodowla, której wyniki przedstawione są niżej.

Szczególnie duża wrażliwość larw obu tych form na zawartość tlenu w wodzie, zaobserwowana już przez Machela u formy B, utrudniała ich transport, przez co uniemożliwiła hodowlę larw pochodzących z dalszych okolic Polski. W ciągu wieloletnich obserwacji, prowadzonych nad jętkami Wielkopolski daje się stwierdzić stopniowe zanikanie *B. tricolor* Tsher. w Warcie posuwające się w górę rzeki, a wywołane postępującą jej regulacją oraz zanieczyszczeniem wody. Np. w Puszczykowie k. Poznania obecność larw *B. tricolor* Tsher. była przez autorkę stwierdzona po raz ostatni w latach 1962 i 1963 (leg. Gdaniec-Orwat: łącznie 2517 okazów!), a w Łądku (pow. Słupca) — w 1955 r. (28 larw). Natomiast w 1967 r. na tych stanowiskach *B. tricolor* Tsher. nie został już w ogóle odnaleziony, choć zachowały się tam jeszcze resztki roślinności wodnej stanowiącej normalne siedlisko jego larw, a z rodzaju *Baetis* występowały *B. vernus* Curt. i *B. fuscatus* (L.).

Na terenie Wielkopolski, oprócz Warty i Proсны w chwili obecnej nie są autorce znane inne stanowiska omawianego gatunku. W Noteci był on znajdowany tylko w partii przyujściowej, co można tłumaczyć bliskim sąsiedztwem Warty, do niedawna jeszcze mało zanieczyszczonej. Stanowisko w Samicy pod Czaczem (pow. Kościan) zostało w międzyczasie silnie zmienione i widocznie dlatego gatunku tego nie udało się tam ponownie odnaleźć. Podczas sporadycznych połowów dokonanych w innych kanałach Obry i w środkowym biegu Noteci, a także mimo usilnych poszukiwań prowadzonych w rzece Wełnie, obecność larw *B. tricolor* Tsher. nie została stwierdzona.

### Wyniki hodowli

W każdej, prowadzonej przez autorkę hodowli larw rodzaju *Baetis*, tylko małej części okazów udawało się osiągnąć postać dojrzałą. Największa liczba ginęła w ostatnim stadium larwalnym, często już w trakcie przeobrażania w subimago. Również nie wszystkie subimagines miały jeszcze siłę do wylinienia i ginęły nieprzeobrażone. Stąd mimo hodowania ponad 200 larw *B. tricolor*, liczba uzyskanych tą drogą postaci uskrzydłych, zwłaszcza imagines, jest mała.

Hodowla larw omawianego gatunku była prowadzona w dwóch odległych okresach. W latach 1952 - 1954 były hodowane razem różne, wówczas w stadium

larwalnym nie rozróżniane jeszcze przez autorkę, gatunki rodzaju *Baetis*, w celu uzyskania okazów dorosłych. W wyniku tej hodowli, pochodzącej z Warty pod Poznaniem, a prowadzonej w miesiącach od lipca do początku września, uzyskano okazy uskrzydłone należące wyłącznie do formy A.

W latach 1967 i 1968, wobec wyginięcia *B. tricolor* Ther. w dolnym i zanikania w środkowym biegu Warty, materiał był przywożony głównie z Uniejowa (pow. Poddębice) i Sieradza, a także z Proсны w Piwonicach pod Kaliszem; stamtąd również w 1969 r. Podczas wszystkich połowów z lat 1967 i 1968, z wyjątkiem dokonanych w dniach 7 (Warta) i 8 (Proсна) VIII 1968, stan wody był bardzo wysoki i jej nurt wychodził znacznie poza właściwe koryto rzeki tak, że larwy *B. tricolor* Tsher. były zgarniane z zalanej roślinności nadbrzeżnej. Ten etap hodowli dostarczył obu form z tym, że w maju wyleciały tylko okazy należące do formy B, natomiast w czerwcu i sierpniu, niezależnie od stanu wody, z Warty — przedstawiciele obu form, a z Proсны — znów tylko forma B.

Wylot subimagines miał miejsce z reguły w ciągu popołudnia i wieczoru. Na 20 kontrolowanych okazów tylko 1 (♀) opuścił wylinkę larwalną między godz 9 - 10 (dnia 20 V 1968). Wydaje się, że pora lotu formy A przypada na godziny nieco wcześniejsze niż formy B. Jednak wobec małej liczby okazów, u których udało się zaobserwować godzinę wylotu, mógł to być przypadek. Przeobrażenie w imago następuje w nocy. Np. 3 ♂♂, które wylęły się dnia 16 VI 1968 w godz. 15<sup>40</sup> - 18<sup>07</sup>, zostały znalezione już jako imagines dnia następnego o godz. 5<sup>50</sup>; 4 ♀♀, które wylęły się dnia 17 VI 1968 w godz. 17<sup>35</sup> - 19<sup>10</sup>, w imago były przeobrażone dnia następnego już o godz. 3<sup>30</sup>. W dniach wylęgu omawiane okazy około godz. 22 pozostawały jeszcze w stadium subimago.

U czterech wyhodowanych okazów (3 ♂♂, 1 ♀) występują zaburzenia w wykształceniu ostróg na tylnych skrzydłach: u wszystkich prawe skrzydło ma ostrogę dobrze wykształconą, natomiast na lewym u 2 ♂♂ jest ona szczątkowa, zaś u 1 ♂ i 1 ♀ — brak jej zupełnie. Pozostałe cechy omawianych okazów pozwalają zaliczyć wszystkie 3 ♂♂ z całą pewnością, a ♀ prawdopodobnie też — do formy B. Wobec faktu, że wszystkie te cztery okazy zostały uzyskane w drodze hodowli, a okazy wyhodowane stanowią w materiale warciańskim tylko niecałe 10% wszystkich, można przyjąć, że zjawisko to zostało wywołane sztucznymi warunkami hodowli.

Materiał uzyskany z hodowli prowadzonej przez autorkę:

Warta, Dębina i Puszczykowo pod Poznaniem: VII, VIII 1952; VII 1953; VIII, IX 1954 — f.<sup>4</sup> A — łącznie 5 im ♂, 12 im ♀;

Uniejów (pow. Poddębice): H 23 - 25 V 1967 — f. B (wylot sub. dnia 25 V, godz. 18) — 2 im ♂; H 8 - 12 VIII 1967 (wylot sub. po godz. 17) — f. A — 1 im ♂, 1 im ♀, 1 sub. ♂; f. B — 1 im ♂;

Konin, Uniejów i Sieradz: H 17 - 29 V 1968 — f. B (wylot sub. godz. 9 - 10 (1 ♀) oraz 14<sup>30</sup> - 19<sup>30</sup>) — łącznie 4 im ♂, 3 im ♀, 6 sub. ♂, 18 sub. ♀;

Sieradz: H 15 - 20 VI 1968 — f. A (wylot sub godz. 15<sup>40</sup> - 19<sup>10</sup>) — 1 im ♂, 2 im ♀, 1 sub ♀; — f. B (wylot sub godz. 17<sup>15</sup> - 19<sup>30</sup>) — 8 im ♂, 8 im ♀, 6 sub ♂, 8 sub ♀; H 7 - 12 VIII 1968

<sup>4</sup> f. — forma, H — hodowla, im — imago, sub — subimago, lr — larwa.

— f. A (wylot sub godz. 17 - 20) — 3 im ♂, 4 im ♀, 1 sub ♂; — f. B (wylot sub godz. 19 - 21) — 4 im ♂, 5 im ♀, 1 sub ♂, 2 sub ♀.

Prosna, Piwonice k. Kalisza: H 14 - 20 VI 1968 — f. B — 3 sub ♂, 2 sub ♀; H 7 - 10 VIII 1968 — f. B — 1 im ♀, 2 sub ♀; H 11 - 16 VI 1969 — f. B (wylot sub godz. 15 - 20<sup>45</sup>) — 6 im ♂, 8 im ♀, 10 sub ♂, 5 sub ♀; H 30 VII — 7 VIII 1969 — f. B — 10 im ♂, 17 im ♀, 3 sub ♂, 2 sub ♀.

### Analiza statystyczna

Analizy dokonano przy pomocy metody dendrytu oraz diagramu Czekanowskiego.

1. Przedmiotem badań były dwie formy, które roboczo są określane jako A i B. Forma A oznaczona jest kółkami pustymi ○, forma B oznaczona jest kółkiem czarnym ● (Warta) i kółkiem z kropką ⊙ (Barycz).

2. Obliczenia statystyczne przeprowadzono osobno dla samców i osobno dla samic. W każdej z tych grup rozpatrywano po 30 osobników z każdej formy (A i B). Są to więc próby statystycznie istotne. W próbie A — uwzględniono 30 osobników tylko z Warty; w próbie B — uwzględniono 23 osobniki z Warty plus 7 osobników z Baryczy. Powyższe serie osobników zostały wybrane losowo spośród egzemplarzy nie uszkodzonych o kompletnych cechach.

3. W badaniach uwzględniono łącznie 13 cech (u samic tylko 12, bo bez oczu), w tym 9 cech metrycznych: długość skrzydła I, długość skrzydła II, szerokość skrzydła II, długość uda nogi I, długość goleni nogi I, długość 1 członu stopy nogi I, długość 2 członu stopy nogi I, długość uda nogi III i długość goleni nogi III. Z cech niemetrycznych uwzględniono: użytkowanie skrzydła I, obecność ostrogi na skrzydle II, stopień rozgałęzienia tchawek i barwę oczu turbanowych ♂. Przyjęte klasy wielkości w zakresach cech metrycznych wymienione są w tabelach według Kowala (1965). Obecność cechy w danej klasie wielkości oznaczona jest jedynką (1).

4. Tabele w układzie przeciwstawnym (0 - 1) do obliczania przeciętnych odległości statystycznych ułożono według metody podanej przez Kowala (1965).

5. Wartości liczbowe przeciętnych odległości cech omawianych osobników znajdują się w tabelach według Czekanowskiego (Perkal 1958).

#### 6. Analiza dendrytów

Dendryt samców (Tablica XIV ♂). Obie formy wyraźnie oddzielają się od siebie. Przerwanie największej odległości dendrytowej (← I) powoduje zupełne rozbitcie dendrytu na formę A i formę B. Tak więc według dyskryminacji dendrytowej (odcinanie największych odległości) formy te są różne i mogą być uznane za odrębne jednostki systematyczne. Siedem osobników z Baryczy zajmuje końcowe położenie, lecz są one przemieszane z osobnikami formy B z Warty, co świadczy o znacznym wzajemnym ich podobieństwie.

Dendryt samic (Tablica XIV ♀). Nie wykazuje on tak wyraźnego zróżnicowania jak dendryt samców. Dyskryminacja dendrytowa powoduje tu: po pierwsze (← I) oddzielenie osobników z Baryczy w obrębie formy B, po drugie (← II) ulega rozbitciu cała grupa B oraz odrywają się pojedyncze osobniki (III i IV) obu form.

Również dalsze odcinanie kolejnych najdłuższych odcinków nie powoduje rozerwania dendrytu na formy A i B. Świadczy to o dużej zmienności samic i o znacznym pokrywaniu się cech obu form.

W dendrycie tym wyraźnie zróżnicowana jest grupa osobników z Baryczy (w obrębie formy B), lecz łączy się z nią 1 osobnik z Warty. Jeden też osobnik formy B z Warty odbiega całkowicie i znajduje się na krańcu formy A.

Jednak pojedyncze osobniki nie mają istotnego znaczenia i choć obie rozpatrywane tu formy samic nie oddzielają się tak zdecydowanie jak samce, to jednak widoczne jest większe podobieństwo wzajemne w obrębie danej formy niż między nimi. Grupują się one bowiem w 2 osobne ciągi.

Ogólnie biorąc, obie formy ze statystycznego punktu widzenia są wyróżnialne. Największe różnice zaznaczają się między nimi w bezwzględnych wartościach następujących cech: długość skrzydła II, długość skrzydła I, szerokość skrzydła II. W pozostałych cechach metrycznych istnieją większe różnice między samcami i samicami niż pomiędzy formami.

#### 7. Analiza diagramów

Diagram samców (Tablica XV). Widać tu 3 wyraźne zgrupowania. Pierwsze obejmuje osobniki z Baryczy (⊙) przeplatające się z niektórymi osobnikami z Warty (●). Drugie zgrupowanie obejmuje wyłącznie osobniki z Warty (●). Wreszcie trzecie zgrupowanie obejmuje tylko i wyłącznie osobniki z Warty (○).

Analizując podobieństwa drugo- i trzeciorzędne (kratki przekreślone i kratki z kropką) zauważyć można, że pierwsze i drugie zgrupowanie nawiązuje do siebie wzajemnie, tworząc razem większy kwadrat obejmujący wszystkie osobniki typu ● i ⊙. O wzajemnym nawiązywaniu do siebie tych grup świadczy już przeplatanie się tych osobników w pierwszym zgrupowaniu. Natomiast zgrupowanie trzecie (○) wyraźnie odgraniczone jest od dwóch pierwszych. Jedynie pojedyncze osobniki nawiązują tu do grup poprzednich.

Podchodząc do powyższego wyniku od strony systematyki biologicznej można stwierdzić, że osobniki formy B z Baryczy i z Warty tworzą tu razem jednostkę systematyczną (wewnętrznie zróżnicowaną na dwie niższe jednostki), równorzędną grupie osobników formy A z Warty.

Diagram samic (Tablica XVI). Zgodnie z tym, co już wykazał dendryt, zróżnicowanie w obrębie samic jest znacznie mniej wyraźne. Stosunkowo ostro zaznacza się tu jednorodność, z wyjątkiem 1 osobnika z Warty (●), zgrupowanie osobników z Baryczy (⊙). Natomiast osobniki grupy ● i grupy ○ tworzą dodatkowe zgrupowania, występujące na przemian. Zgrupowania te nawiązują wzajemnie do siebie w różnym stopniu, co utrudnia wyciągnięcie wniosków. Grupy te są więc znacznie trudniejsze do rozróżniania i trudno określić, które z nich są równowartościowe systematycznie.

8. Podsumowując można stwierdzić, że samce zdecydowanie różnicują się statystycznie, dając jednostki rozróżnialne, zwłaszcza 2 główne grupy, tzn.: ● i ⊙ – jako jedna grupa czyli forma B oraz ○ – jako druga grupa czyli forma A. Samice natomiast są trudniejsze do rozróżnienia, gdyż szereg osobników nawiązuje w swych cechach (ściślej: w statystycznej sumie cech) do grup sąsiednich.

Jest to jednak ocena statystyczna, w której często wyraźne cechy jakościowe osobników traktowane są identycznie, jak nieznaczne różnice ilościowe w poszczególnych cechach ilościowych. Z tych względów ostateczne rozstrzygnięcie problemu należy nie do statystyki, lecz do biologii. Nadto u ♂♂ poważną rolę odgrywają dodatkowo 3 cechy różniące obie formy: barwa oczu turbanowych oraz długość dwóch I członów stopy I, a różnice w długości goleni są u nich również większe niż u ♀♀. To wszystko przyczynia się do wyraźniejszego zróżnicowania obu form w obrębie tej płci. Pamiętać wreszcie trzeba, że ♀♀ w rodzaju *Beatis* pod względem przynależności gatunkowej są w ogóle bardzo słabo odróżnialne.

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Zagadnieniem, które spowodowało podjęcie niniejszego tematu, jest stanowisko systematyczne okazów zaliczanych do gatunku *Beatis tricolor* Tsher., mających jednak na tylnym skrzydle ostrogę. Roboczo zostały one określone jako forma B tego gatunku, w odróżnieniu od jego typowej formy A.

Okazało się, że forma B występująca w Warcie obok formy A, w Prośnie zaś wyłącznie, jest tylko nieznacznie większa od formy A. Natomiast w Baryczy, gdzie również brak formy A, okazy formy B są zdecydowanie większe, co przemawia za istnieniem tam warunków szczególnie dla nich korzystnych.

Poza wielkością, przedstawiciele formy B żyjący we wspomnianych zbiornikach, nie różnią się między sobą. Został natomiast stwierdzony zespół cech odróżniających obie formy.

Różnica wielkości okazów zaznacza się jedynie małym przesunięciem wartości skrajnych na korzyść formy B. Za to wyraźnie występują większe rozmiary (zwłaszcza długość) skrzydeł II formy B, a nadto u ♂♂ (choć słabiej) różnica w długości goleni i dwóch pierwszych członów stóp, które u tejże formy są stosunkowo krótsze.

Różnicę barwną stanowi jasne obrzeżenie górnej powierzchni oczu turbanowych ♂♂ formy B, a także żółtawe zabarwienie jej odwłoka i bogatsze rozgałęzienia rysunku utworzonego przez ciemno wybarwione tchawki. Wreszcie forma B charakteryzuje się obecnością ostróg na tylnych skrzydłach, silniejszym złączeniem obu członów ramienia prącia, a nadto u większości okazów — oddzieleniem dwóch żyłek wstawnych w polu radialnym skrzydła I, które u formy A są z reguły złączone.

Najcharakterystyczniejszymi różnicami okazały się: stosunkowa długość skrzydła II i obecność lub brak ostróg, a u ♂♂ — również zabarwienie oczu turbanowych.

O odrębności obu form może również świadczyć inny u każdej z nich stopień częstości występowania jednej i tej samej cechy: wspomniane wyżej żyłki wstawne są złączone u prawie wszystkich okazów formy A, zaś tylko u nielicznych okazów formy B, przy czym u tej ostatniej znacznie większy % liczby okazów wykazuje pośrednie wykształcenie tej cechy.

Zróżnicowanie obu form wyraźniej zaznacza się pomiędzy samcami, co szczególnie dobitnie pokazują zastosowane metody graficzne: dendryt i diagram Czekanowskiego. U samców bowiem występują tak ważne cechy różniące, jak za-

barwienie oczu turbanowych oraz długość goleni i I członów stopy w nodze I. Nadto większość cech wymiernych u samców waha się w węższych granicach niż u samic. Wreszcie należy pamiętać, że w rodzaju *Baetis* samice w ogóle są do siebie bardzo podobne, tak że dotąd nie ma kluczy do ich oznaczania. W każdym razie obie formy w stadium uskrzydłym są zawsze odróżnialne i forma B, znajdowana w Polsce już w trzech różnych rzekach, wszędzie jest taka sama. Za odrębnością obu form przemawiają też obserwacje nad ich biologią: lot w oddzielnych rojach, nierównoczesna pora I pojawu w sezonie oraz wylotu subimagines w ciągu doby.

Interesującym faktem jest inny wzajemny stosunek ilościowy postaci uskrzydłych uzyskanych z hodowli niż złowionych w terenie. W miesiącach letnich z hodowli została bowiem uzyskana mniej więcej jednakowa liczba okazów uskrzydłych obu form, podczas gdy w terenie forma B była łowiona znacznie rzadziej. Dowodzi to albo przywiązania larw obu form do różnych mikrobiotopów, w jednym z których połowy były dokonywane częściej, albo odbywania lotu godowego na różnych wysokościach, dzięki czemu forma B byłaby trudniejsza do złowienia, albo wreszcie mniejszej wytrzymałości larw formy A na sztuczne warunki hodowli (ginące larwy pozostają nierozróżnialne).

To wszystko wskazuje na potrzebę uznania omawianych form za odrębne jednostki systematyczne, których ranga pozostaje do rozpatrzenia.

W dość bogatym, bo liczącym blisko 600 imagines, materiale pochodzącym z jednej rzeki, nie zostały znalezione okazy, których zaliczenie do jednej z form nastęrczałoby trudności. Wydaje się więc, że brak tu mieszańców, a to przemawiałoby przeciw uznaniu obu form za podgatunki (subspecies); te bowiem w miejscu styku z reguły krzyżują się między sobą. Wzmianki Kazlauskasa (Kazlauskas 1962, 1963b) o występowaniu w niektórych rzekach Krajów Nadbałtyckich ZSRR okazów o cechach pośrednich między tymi formami, wydają się opierać nie na szczegółowej analizie materiału, lecz na zwykłej obserwacji, dotyczącej w dodatku tylko budowy i użytkowania skrzydeł. Tymczasem na materiale polskim okazało się, że właśnie wielkość i kształt skrzydeł II każdej z form waha się w dość dużych granicach, a szczegóły użytkowania, zwłaszcza u formy B, również nie są cechą stałą. Dlatego istnienie strefy intergradacji w rzekach Krajów Nadbałtyckich wydaje się wątpliwe i wymagałoby jeszcze sprawdzenia, zwłaszcza że nie zostało ono stwierdzone w Wielkopolsce, gdzie te same 2 formy występują również sympatrycznie.

Wreszcie w omawianym materiale nie ma złowionych w terenie okazów anormalnych. Takie zjawisko jest uważane za dowód zupełnej izolacji rozrodczej między dwoma jednostkami systematycznymi (Mayr 1968, Zavadskij 1967). U innych zaś gatunków rodzaju *Baetis* autorka spotykała takie przypadki jak gynandromorfizm, ~~podwojenie liczby przysadek kopulacyjnych u ♀~~ czy zwielokrotnienie liczby skrzelotchawek u larw.

Przytoczone argumenty przemawiają za uznaniem obu omawianych form za odrębne gatunki, z których mający tylne skrzydła z ostrogą, nie jest dotąd opisany.

Przypadki jednakowej budowy larw są znane i u innych par bliskich, lecz „dobrych” gatunków jętek, np. *Epeorus torrentium* Eaton i *E. assimilis* Eaton (Berthelemy et Thomas, 1967). Zresztą w ogóle istnienie tzw. gatunków bliźniaczych,

morfologicznie różniących się niekiedy minimalnie (lub praktycznie nieodróżnialnych) jest stwierdzane coraz częściej (Mayr 1968).

Jedynie poznanie rozmieszczenia oraz ewentualnej zmienności geograficznej<sup>5</sup> obu gatunków mogłoby ostatecznie wyjaśnić tę sprawę i rzucić światło na ich historię.

Nominatywny *B. tricolor* Tsher., przywiązany wyłącznie do wielkich nizinnych rzek, wydaje się być filogenetycznie młodszym, gdyż zatracił ostrogę, występującą u większości gatunków rodzaju *Beatis* oraz wykształcił swoistą cechę użytkowania w skrzydle I (złączenie dwóch żyłek wstawnych).

Jednocześnie zostało udowodnione, że oba omawiane gatunki, wbrew pozorom, mają prącie (penis). Jest ono jednak całkowicie błoniaste i w spoczynku wciągnięte do wnętrza ciała. Przeczy to dotychczasowemu mniemaniu, jakoby w rodzaju *Beatis* narząd ten w ogóle nie występował (Grandi 1960). Można przypuszczać, że inne gatunki tego rodzaju, nie mające prącia zewnętrznego, mają urządzenia podobne, gdyż wszystkie są wyposażone w tego typu ramiona prącia. Budowa zaś tych ostatnich, na którą w rodzaju *Beatis* zwrócono tu uwagę po raz pierwszy, okazała się odpowiednią do wykorzystania jako jedna z gatunkowych cech systematycznych. Dokładniejsze zapoznanie się z budową ramion prącia u ośmiu gatunków rodzaju *Beatis* pozwoliło bowiem autorce stwierdzić między nimi różnice dotyczące wielkości tego narządu, stosunku długości obu jego części, ich grubości i sposobu wygięcia. Nadto u dwóch gatunków: *B. tricolor* Tsher. i bliskiego mu gatunku nowego (forma B) w miejscu zgięcia ramienia wyrasta charakterystyczny kolec, nie stwierdzony u pozostałych zbadanych gatunków. Opis nowego gatunku zostaje zamieszczony niżej.

#### BAETIS CALCARATUS SP. N.

Imago ♂ (alkohol) — holotyp

Długość ciała: 4,9 mm; długość skrzydła I: 4,9 mm; długość skrzydła II: 0,98 mm; szerokość skrzydła II: 0,31 mm. Stosunkową długość członów nóg (począwszy od uda) przedstawiają następujące liczby<sup>6</sup>: noga I: 38 : 54 : 20 : 13,5 : 7,5 : 7; noga II: 34,5 : 35 : 5 : 3 : 2 : 7,5; noga III: 35 : 34 : 4 : 3 : 2 : 17; długość szczecin: 8,5 mm. Oczy turbanowe o powierzchni górnej owalnej, prawie 2× dłuższej niż szerokiej; wysokość oka równa połowie jego długości. Podstawowy człon czułka u holotypu bez palcowatego wyrostka, charakterystycznego dla larwy tego gatunku (jak również larwy *B. tricolor* Tsher. i *B. atrebatinus* Eaton); u wielu okazów kolec ten jednak zachowuje się. W polu radialnym skrzydła I żyłki wstawne II i IV (liczone od R<sub>2</sub>) zbliżają się do siebie, lecz nie stykają. Skrzydło II z dwoma żyłkami wzdłużnymi; żyłka II nierozwidlona. Na przedniej krawędzi skrzydła II ostroga.

Aparat kopolacyjny zbudowany tak, jak u *B. tricolor* Tsher. (Černova 1928); u holotypu płytka z trójkątnym wyrostkiem ukryta całkowicie za okrywą prącia.

<sup>5</sup> Zmienność geograficzna jętek na terenie Europy nie jest dotąd w ogóle zbadana.

<sup>6</sup> Przy czym 1=0,024 mm;



Ramiona prącia mają w miejscu zgięcia po stronie brzusznej zakrzywiony kolec. Osłonka na części podstawowej ramienia wyraźna, kończy się ukośną linią. Stosunek długości poszczególnych członów przysadki kopulacyjnej przedstawiają następujące liczby: 10 : 15 : 16 : 5.

Ubarwienie: Oczy turbanowe na górnej powierzchni pomarańczowe z żółtą obwódką, ich ściana boczna w górnej części żółta, w dolnej pomarańczowa. Przyoczek białawe. Tułów ciemnobrunatny. Segmenty odwłoka: I oraz VII - X szaropomarańczowe, pozostałe żółtawobiaławe; pnie tchawkowe obrysowane czarno, silnie rozgałęzione. Skrzydła bezbarwne, opalizujące. Nogi, szczeciny odwłokowe oraz aparat kopulacyjny — białe.

#### Imago ♀ (alkohol) — allotyp

Długość skrzydła I<sup>7</sup>: 5,4 mm; długość skrzydła II: 0,91 mm; szerokość skrzydła II: 0,29 mm; stosunek długości członów nóg przedstawiają następujące liczby: noga I: 34 : 35 : 4 : 3,5 : 2 : 8,5; noga II: 37 : 35,5 : 5 : 3,5 : 2 : 8; noga III: 38,5 : 34 : 3,5 : 3 : 2 : 8; szczeciny odwłokowe ułamane (u paratypu nr 202, przy długości skrzydła I=5,2 mm, długość szczecin=7,8 mm).

Podstawowy człon czułka ma po zewnętrznej stronie przedniego brzegu palcowaty wyrostek, jaki znajduje się u larwy. Skrzydła wykształcone jak u ♂, lecz tylne stosunkowo mniejsze.

Ubarwienie: Głowa żółtawa z brunatnymi szwami i parą okrągłych rdzawych plamek na ciemieniu; przestrzeń między nimi, a tylną krawędzią głowy, brunatnoszara. Przyoczek obrzeżone ciemnobrunatno. Przedtułowia żółtawe z niewyraźnymi brunatnymi plamami, śród- i zatułowia — brunatne. Skrzydła bezbarwne, opalizujące. Tergity odwłoka brunatnawordzawe, środkowe najciemniejsze, każdy z dwoma parami żółtawych plamek: przednich wydłużonych i tylnych okrągłych; sternity żółtawe. Przetchlinki obrzeżone czarno, od nich rozchodzą się obfite rozgałęzienia tchawek, zabarwionych ciemnobrunatno. Nogi żółtawobiałe. U paratypów te same barwy są również szczeciny odwłokowe.

#### Jajo

Wymiary: około 0,14 × 0,12 mm. Chorion cienki, bezbarwny i przezroczysty, nie wykazuje żadnej rzeźby. Jeden z biegunów otoczony wieńcem „grzybkowatych” pęcherzyków w liczbie 10; są one nieco mniejsze niż na jajach *B. tricolor* Tsher. i osadzone blisko siebie, tak że prawie się stykają.

#### Subimago ♂ (alkohol)

Oczy turbanowe na górnej powierzchni pomarańczowe z żółtą obwódką, ich ściana boczna w części górnej żółta, w dolnej rdzawa. Tułów ciemnobrunatny. Segmenty odwłoka żółtawoszare z rdzawym nalotem: na pierwszych sześciu segmentach bardzo słabym, na ostatnich czterech — intensywniejszym. Na tergitech

<sup>7</sup> Długość ciała pominięta z powodu skurczenia okazu.

po dwie pary białawych plamek, jak u imago ♀. Tchawki barwy czarniawej. Błona skrzydłowa jasnoszarobrunatnawa, ciemniejsza niż u opisanego subimago *B. tricolor* Tsher<sup>8</sup>. Nogi i szczeciny jasnoszarożółtawe.

#### Subimago ♀ (alkohol)

Tułów brunatny, odwłok szarordzawy z niewyraźnym deseniem jaśniejszych plam oraz silnie rozgałęzionymi czarniawymi tchawkami. Błona skrzydłowa, nogi i szczeciny odwłokowe — jak u subimago ♂.

#### Larwa

Larwa *B. calcaratus* sp. n. budową ani ubarwieniem nie różni się od larwy *B. tricolor* Tsher. Jedynie kolce na tylnych brzegach jej tergitów odwłokowych przeważnie zwięzają się już od podstawy i mają bardziej zaostrome wierzchołki. Może ona też osiągać nieco większe rozmiary, a przez oskórek jej odwłoka przeświecają zwykle silniejsze rozgałęzienia tchawek.

Diagnoza: Postaci uskrzydłone bardzo podobne do *B. tricolor* Tsher. Tylnie skrzydła również z dwoma żyłkami wzdłużnymi, lecz z ostrogą i stosunkowo dłuższe. Tchawki odwłokowe rozgałęzione silniej niż u *B. tricolor* Tsher. U ♂ górna powierzchnia oka turbanowego jasno obrzeżona. Płytką osadzona za okrywą prącia też opatrzona trójkątnym wyrostkiem. Połączenie obu członów ramienia prącia silniejsze niż u *B. tricolor* Tsher. W nodze I goleń i dwa I człony stopy stosunkowo krótsze. Larwa jak wyżej.

#### Materiał

Holotyp: 1 imago ♂ uzyskany dnia 10 VIII 1968 z larwy złowionej w Warcie przed Sieradzem (koło mostu), dnia 7 VIII 1968; allotyp: 1 imago ♀ uzyskana dnia 11 VIII 1968 z larwy złowionej razem z poprzednią; paratypy: 2 imagines ♂♂, 2 imagines ♀♀ oraz 1 subimago ♂ i 1 subimago ♀, uzyskane w dniach: 14 VI, 17 VI i 9 VIII 1968 z larw złowionych tamże w dniach: 15 VI i 7 VIII 1968. Pozostały materiał: imagines ♂♂: 47 z Warty, 21 z Baryczy i 16 z Prosnys; imagines ♀♀: 29 z Warty, 10 z Baryczy i 26 z Prosnys oraz liczne subimagines, zarówno złowione w terenie (Warta), jak i uzyskane w drodze hodowli larw (z Warty<sup>9</sup>, Prosnys<sup>10</sup> i Baryczy<sup>11</sup>). Czas połowów materiału: Warta: VII 1952 - VIII 1968; Proсна: VI 1968 - VII/VIII 1969; Barycz: VII 1964 - VIII 1965.

Holotyp (nr III/♂ 400), allotyp (nr III/♀ 201), paratypy oraz pozostały materiał autorki z Warty i Prosnys, a także z Baryczy należący do zbioru M. Machela, są przechowywane w zbiorach Zakładu Zoologii Systematycznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

<sup>8</sup> Błona skrzydłowa subimago *B. tricolor* Tsher. bywa również ciemniejsza, taka jak u opisanego tu gatunku.

<sup>9</sup> i <sup>10</sup> Wyszczególnione dokładniej w rozdziale poświęconym hodowli.

<sup>11</sup> Wyszczególnione dokładniej w pracy M. Machela (Machel 1969).

## PIŚMIENNICTWO

- Bajkova O. Ja. 1965. Fauna podenok Dalnego Vostoka. Voprosy geografii Dalnego Vostoka, Vladivostok, 7, p. 301 - 330.
- Berthélemy C., Thomas A. 1967. Note taxonomique sur *Epeorus torrentium* Eaton, 1881 et *E. assimilis* Eaton, 1885. Ann. de Limnol., 3 (1), p. 65 - 74.
- Bogoescu C., Tabacaru I. 1957. Contributii la studiul sistematic al nimfelor de Ephemeroptere din R. P. R. I. Genul *Baetis* Leach. Bull. sti. Acad. Republ. rom. (Ser. zool.), Bucaresti, 9 (3), p. 241 - 284.
- Brinck P. 1957. Reproductive system and mating in *Ephemeroptera*. Opusc. ent., Lund, 22, p. 1 - 37.
- Černova (Tshernova) O. A. 1928. Neue Ephemeropteren aus Russland. Zool. Anz., Leipzig, 75 (11, 12), p. 319 - 323.
- Černova O. A. 1936. Podenki Moskovskoj oblasti. Tr. zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, Moskva, Leningrad, 3, p. 89 - 95.
- Černova O. A. 1964. Otriad *Ephemeroptera* — Podenki. Opred. nasekomic Evrop. časti SSSR, Moskva, Leningrad, 1, 935 pp.
- Degrange Ch. 1960. Recherches sur la reproduction des Ephéméroptères. Thèse doct. sci. natur. Fac. sci. Univ. Grenoble, Grenoble, 193 pp.
- Eaton A. E. 1883 - 1888. A Revisional Monograph of Recent Ephemeridae or Mayflies. Trans. linn. Soc., London, (Ser. 2), 3, 352 pp.
- Gdaniec-Orwat M. 1964. Jętki (*Ephemeroptera*) Warty z okolicy Puszczykowa koło Poznania. (Maszynopis).
- Grandi M. 1960. Gli organi genitali esterni maschili degli Efemeroidei. Contributi allo studio degli Efemeroidei Italiani XXIII. Boll. (Ist.) Lab. Ent. Bologna, Bologna, 24, p. 67 - 120.
- Illies J. 1967. *Ephemeroptera*. W dziele: Limnofauna Europaea, Stuttgart, p. 212 - 219.
- Kazlauskas R. 1959. Materialy po faune podenok (*Ephemeroptera*) Litovskoj SSR s opisaniem novogo vida *Eurylophella lithuanica* sp. n. i imago *Neophemera maxima* (Joly). Vilniaus Valstybinio v. Kapsuko Vardo Univ. Moksl. Darb., 23, Biol., Geogr. ir Geol., 6, p. 157 - 174.
- Kazlauskas R. 1962. Novye dannye po faune podenok (*Ephemeroptera*) Pribaltiki. Hidrobiol. Issled., 3, p. 147 - 151.
- Kazlauskas R. 1963a. Entomofauna (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) rek litovskoj SSR i ee značene v pitanii foreli. Vilnius, 15 pp.
- Kazlauskas R. 1963b. Novye i małoizvestnye podenki (*Ephemeroptera*) fauny SSSR. Ent. Obozr., Moskva, Leningrad, 42 (3), p. 582 - 593.
- Kazlauskas R. 1964. Materialy k poznaniju podenok reki Oki. Tr. zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, Moskva, Leningrad, 32, p. 163 - 176.
- Kazlauskas R., Sanvajtite R. 1962. Ličinki podenok sistemy reki Gauja. Latv. Entomologs, Riga, 6, p. 35 - 43.
- Keffermüller M. 1956. Materiały do fauny jętek Wielkopolski. Pr. Kom. mat. przyr. Pozn. TPN, Poznań, 18 (3), 30 pp.
- Keffermüller M. 1960. Badania nad fauną jętek (*Ephemeroptera*) Wielkopolski. Pr. Kom. mat. przyr. Pozn. TPN, Poznań, 19 (8), 57 pp.
- Kimmins D. 1942. Keys to the British species of *Ephemeroptera* with Keys to the Genera of the Nymphs. Sci. Publ. Freshwat. biol. Ass. Brit. Emp., Ambleside, 7, 64 pp.
- Kostiów M. 1966. Fauna jętek (*Ephemeroptera*) rzeki Łupawy na Pomorzu. (Maszynopis)
- Krzywda B. 1963. Jętki (*Ephemeroptera*) środkowego biegu Prosnicy. (Maszynopis)
- Kowal T. 1965. Zasady i przykłady systematyki roślin metodą dendrytową. Pr. Wrocł. TN, (Ser. B), Wrocław, 117, 63 pp.
- Machel M. 1969. Fauna jętek (*Ephemeroptera*) okolic Głogowa. Bad. fizjogr. Pol. zach., Poznań, 22, p. 7 - 26.

- Macan T. T. 1961. A Key to the Nymphs of the British Species of *Ephemeroptera*. Sci. Publ. Freshwat. biol. Ass. Brit. Emp., Ambleside, 20, 64 pp.
- Mayr E. 1968. Animal species and evolution (tłum. rosyjskie), Moskwa, 597 pp.
- Perkal J. 1958. Matematyka dla przyrodników i rolników, Warszawa, cz. I, 254 pp.
- Podlewska D. 1958. Wstępne badania nad jętkami (*Ephemeroptera*) Warty pod Puszczykowem w Wielkopolskim Parku Narodowym. Przynr. Pol. zach., Poznań, 1 (3), p. 84 - 85.
- Poprawska U. 1960. Jętki (*Ephemeroptera*) rezerwatu Krajkowo nad Wartą (pow. poznański). Przynr. Pol. zach., Poznań, 4 (11 - 14), p. 156 - 162.
- Rusev B. 1960. Neue Eintagsfliegen für die Fauna Bulgariens (*Ephemeroptera*). Beitr. Ent., Berlin, 10 (7 - 8), p. 697 - 705.
- Rusev B. 1966. Chidrobiologični izsledvanija na reka Marica. I. Fauna na Trakija, Sofija, 3, p. 231 - 291.
- Rusev B. 1967. Chidrobiologični izsledvanija na reka Marica. II. Saprobiologična preценка za 1965 i 1966 g. Izv. zool. Inst., Sofija, 25, p. 87 - 99.
- Schoenemund E. 1930. Eintagsfliegen oder *Ephemeroptera*. W dziele: Dahl F. — Die Tierwelt Deutschlands, Jena, Teil 19, 106 pp.
- Sowa R. 1959. Przyczynek do poznania fauny jętek (*Ephemeroptera*) okolic Krakowa. Acta zool. cracov., Kraków, 4 (12), p. 655 - 697.
- Sowa R. 1961. *Oligoneuriella mikulskii* n. sp. (*Ephemeroptera*). Acta hydrobiol., Kraków, 3 (4), p. 287 - 294.
- Sukackene I. K. 1962. Podenki (*Ephemeroptera*) reki Angary i ee pritokov na učastke vodohranilišča Bratskoj G. E. S. Liet. TSR Moksl. Akad. Darb., Vilnius, Vilnius, (Ser. V), 2 (28), p. 107 - 122.
- Szumińska J. 1964. Fauna jętek (*Ephemeroptera*) Wisły pod Włocławkiem. (Maszynopis)
- Ulmer G. 1924. *Ephemeroptera*, Eintagsfliegen. W dziele: Schulze P. — Biologie der Tiere Deutschlands, Berlin, Teil 34, 40 pp.
- Ulmer G. 1929. Eintagsfliegen, *Ephemeroptera*, (*Agnatha*). W dziele: Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer G. — Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, 4 (3), 43 pp.
- Wójcik St. 1963. Fauna jętek (*Ephemeroptera*) Wisły pod Tczewem. Zesz. nauk Uniw. pozn., Biol., Poznań, 4, p. 102 - 120.
- Zachwatowicz Z. 1959. Jętki Warty i Kłodawki koło Gorzowa Wlkp. (Maszynopis).
- Zamorska Z. 1967. Fauna jętek (*Ephemeroptera*) okolic Santoka (pow. Gorzów Wlkp.). (Maszynopis).
- Zavadskij K. M. 1967. Vidoobrazovanie. W dziele: Sovremennye problemy evolucionnoj teorii, Leningrad, gl. 6, p. 243 - 295.

Z Zakładu Zoologii Systematycznej  
 Uniwersytetu im A. Mickiewicza w Poznaniu  
 Kierownik: prof. dr Wacław Skuratowicz

MARIA KEFFERMÜLLER

INVESTIGATIONS ON FAUNA *Ephemeroptera* IN WIELKOPOLSKA  
 (GREAT POLAND). IV  
 ANALYSIS OF *Baetis tricolor* Tsher. VARIABILITY AND  
 A DESCRIPTION OF *B. calcaratus* SP. N.

Summary

The aim of the work is the explanation of systematic position of specimens reckoned among *Baetis tricolor* Tsher. but having the back wings provided with a spur, better developed abdominal tracheas and 2 not connected inserted veinlets (II and IV counted from R<sub>2</sub>) in the radial

field of the wing I. Moreover ♂♂ of this form have a clearly bordered upper surface of the turban eye. Their copulatory apparatus however does not differ externally from that of the typical form.

Such specimens have been caught in a small number on the middle part of the river Warta beside the typical form occurring here in masses (Keffermüller 1960). The condition is similar in big rivers of the Baltic countries in USSR, while in small rivers of this terrain only the form without spurs has been found. (Kazlauskas 1962, 1963b). In Poland this latter has been found besides in the river Warta also in the river Barycz (Machel 1969) and now in the river Prosna.

The author examined 582 imagines of *B. tricolor* Tsher. from the river Warta: 500 specimens of the typical form (330 ♂♂, 170 ♀♀) as well as 83 specimens of the form with spurs (50 ♂♂, 32 ♀♀) and for comparison 31 specimens (21 ♂♂, 10 ♀♀) of this latter originating from the river Barycz and 42 specimens (16 ♂♂, 26 ♀♀) from the river Prosna. This material has been partially obtained by cultivation of larvae. In every specimen the length of its wing I (being the counterpart of its body length) has been measured, as well as the length and width of the wing II and the leg segments of the I - III pair. Beside this the relation of the two mentioned veinlets inserted into the wings I has been verified, as well as the colour of the abdomen and in ♂♂ the colour of the turban eyes and the construction of the copulatory apparatus.

It appeared that in discrimination of both forms the relation of length of wings II, the presence or lack of spurs, as well as the colour of turban eyes are of essential importance. The form with spurs is only slightly bigger than the typical one, but has longer hind wings and its legs have relatively shorter central joints: the tibia and the I and II foot segment, chiefly in the I leg ♂. The upper surface of the turban eyes has a color from yellow to orange, but it is always encircled with a suitable clearer border. The abdomen is often more or less yellowish and the tracheal trunks are more ramified than in the typical form. In over 50% of specimens of the form with spurs there is a total lack of contact between the two mentioned inserted veinlets of the wing I. In the remaining ones this feature appears however being more or less developed. In the copulatory apparatus, like in the form without spurs and in *B. atrebatinus* Eaton, the plate placed behind the so called penis cover is provided with a triangular process. The penis arms in the genus *Baetis* which have been here for the first time more exactly examined, are in both investigated forms provided with a spine in the place of inflection on the ventral side. In the form with spurs the connection of both arm parts looks stronger. Beside this the structure of penis arms in 6 common species of the mentioned genus has been examined. It enabled to state existing differences which can serve as distinguishing features of species.

The statistical analysis with the method of dendrite and Czekanowski's diagram showed the distinct separation two formes of males; by females it was indistinctly.

Observations concerning the biology of both forms showed differences in the time of their first appearance in the season and of flight during the day, as well as the phenomenon of nuptial flight in separate swarms.

At last in the material having been worked out, no specimens have been found, the numbering of which among one of the forms, would present difficulties. Neither abnormal specimens have been found (e.g. gynandromorphs) the presence of which is estimated as witness to the existence of a still lasting contact between two already strongly differentiated subspecies.

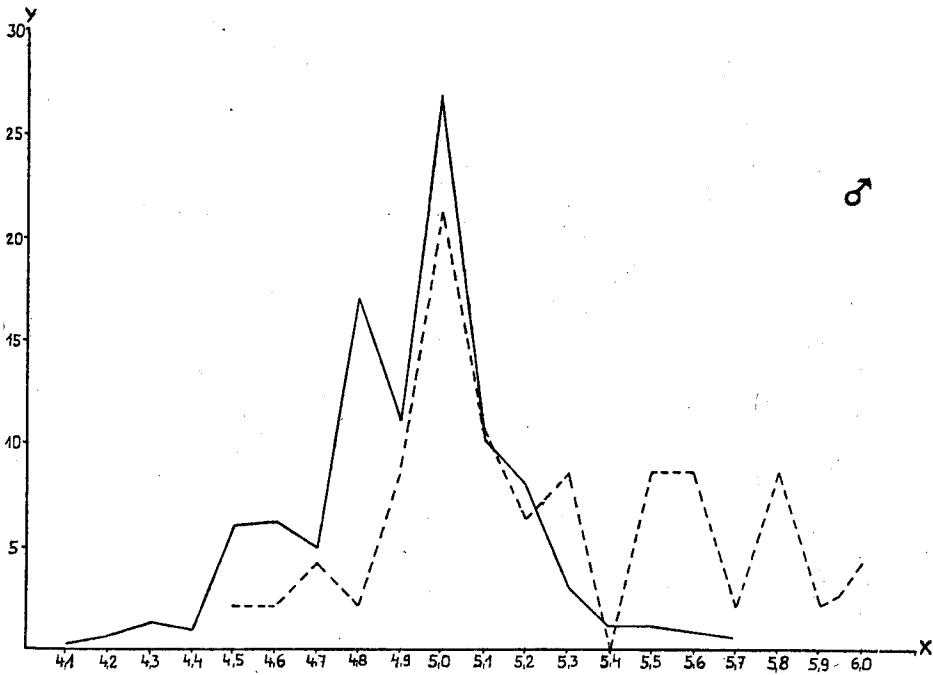
The fact quoted above are the case for recognition of these forms as separate species. From these the species having a spur in its hind wing is a new one. The authoress describes it under the name *B. calcaratus* sp. n.

Diagnosis: The winged forms very similar to *B. tricolor* Tsher. The hind wings also with two longitudinal veinlets, but with spur and relatively longer. The abdominal tracheas are more ramified than in *B. tricolor* Tsher. In ♂ the upper surface of the turban eye is clearly bordered. The connection of both parts of the penis arm is stronger than in *B. tricolor* Tsher. In the leg I the tibia and the two I-st foot joints are relatively shorter. The larva does not differ neither in its structure nor in colour from that of *B. tricolor* Tsher.

Only the spines on the rear borders of central tergites of abdomen are becoming narrower

already from the base and have sharper peaks as in *B. tricolor* T's h e r. New species may also reach bigger sizes and through the cuticle of its abdomen stronger ramifications of tracheas are visible. Beside this the authoress has proved that in ♂♂ of both species mentioned above exists a penis, the presence of which in the genus *Beatis* has hitherto not been stated. In state of repose it is retracted deeply into the body and by means of its arms it is pushed outside in the form of a membraneous sack.

Institute of Systematic Zoology  
at the A. Mickiewicz University in Poznań  
Head: Prof. Dr Wacław Skuratowicz

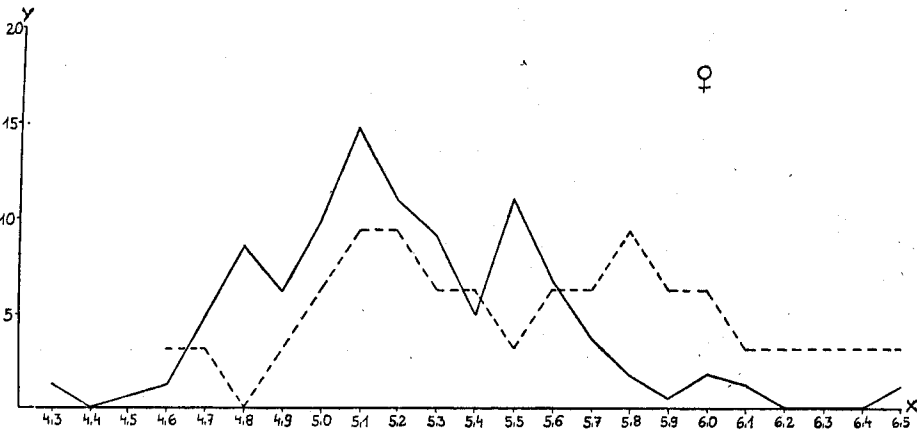


Tablica I. Długość skrzydła I ♂

x - mm, y - liczba okazów (w %), — *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.

Plate 1. Length of wing I ♂

x - mm, y - number of specimens (in %), — *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.

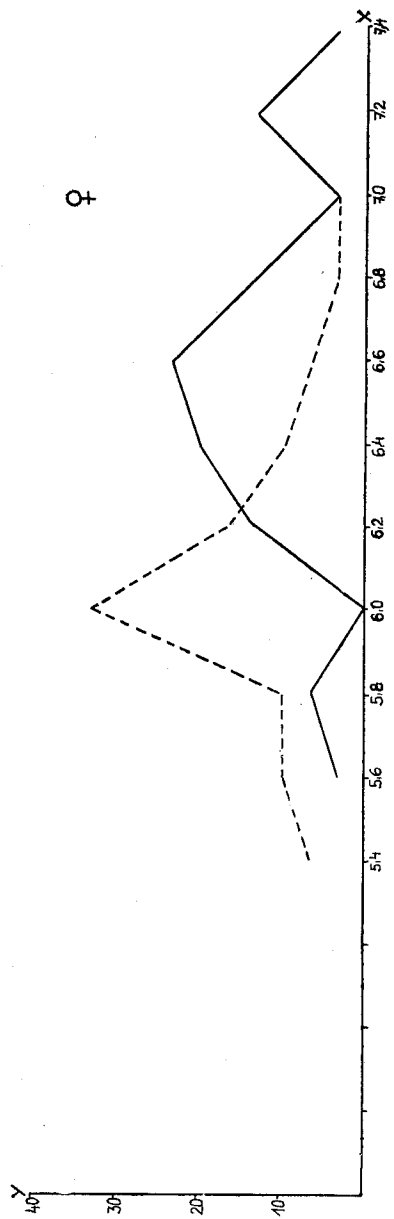
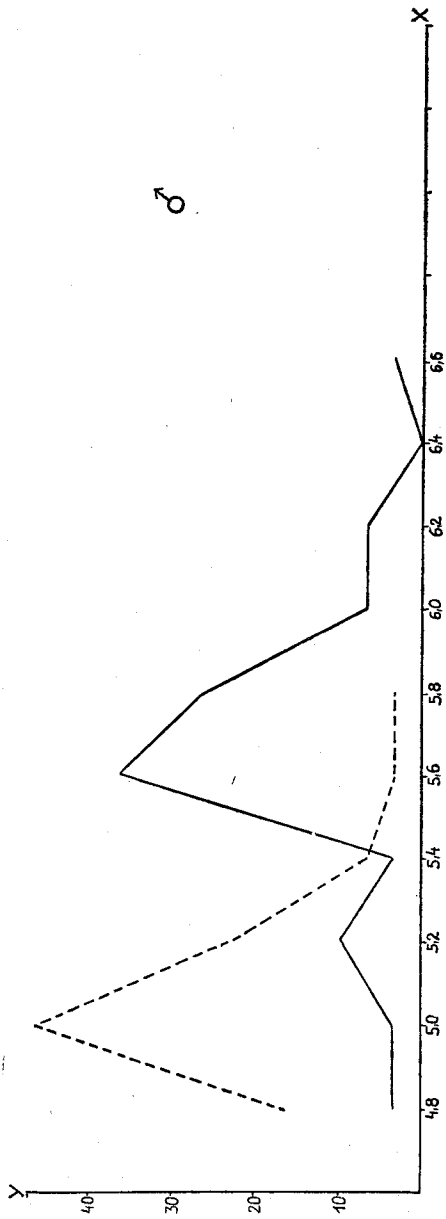


Tablica II. Długość skrzydła I ♀

x - mm, y - liczba okazów (w %), — *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.

Plate II. Length of wing I ♀

x - mm, y - number of specimens (in %), — *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.



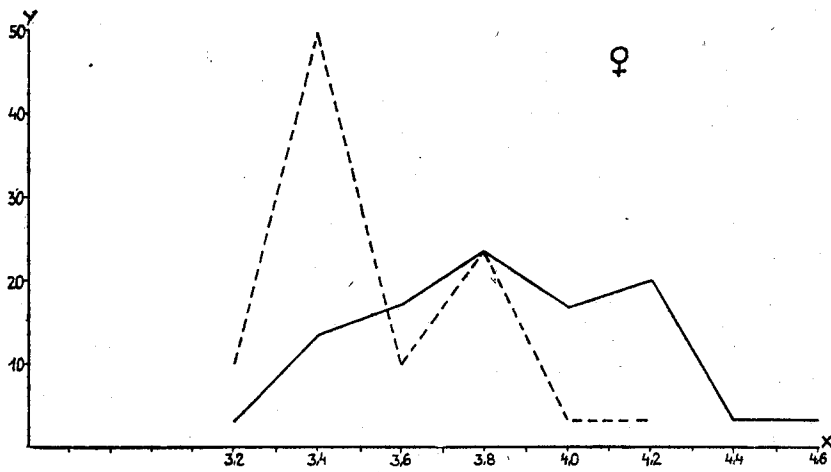
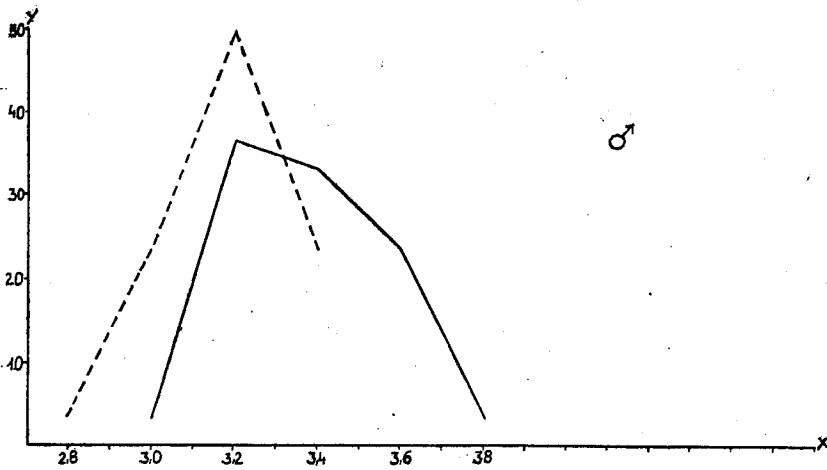
Tablica III. Stosunek długości skrzydła I do długości skrzydła II

x - stosunek, y - liczba okazów (w %). ——— *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.

Plate III. Relation of length of wing I to length of wing II

x - relation, y - number of specimens (in %). ——— *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.



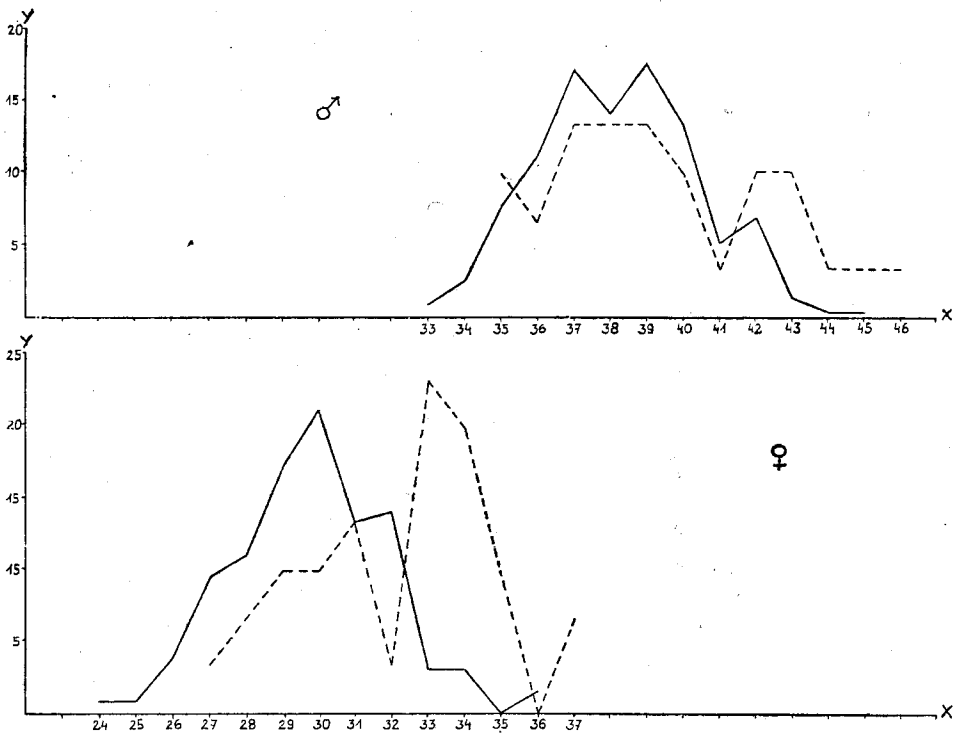


Tablica IV. Skrzydło II: stosunek długości do szerokości

x - stosunek, y - liczba okazów (w %), — *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.

Plate IV. Wing II: relation of length to width

x - relation, y - number of specimens (in %), — *Baetis tricolor* Tsher., - - - *Baetis calcaratus* sp. n.

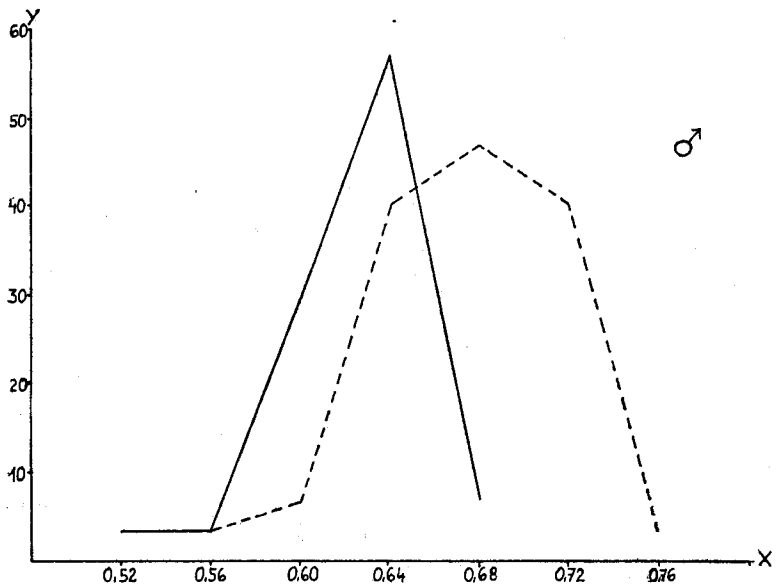


Tablica V. Długość uda I

x - długość (1=24 $\mu$ ), y - liczba okazów (w %). — *Baetis tricolor* Tsher., --- *Baetis calcaratus* sp. n.

Plate V. Length of femur I

x - length, (1=24  $\mu$ ), y - number of specimens (in %), — *Baetis tricolor* Tsher., --- *Baetis calcaratus* sp. n.

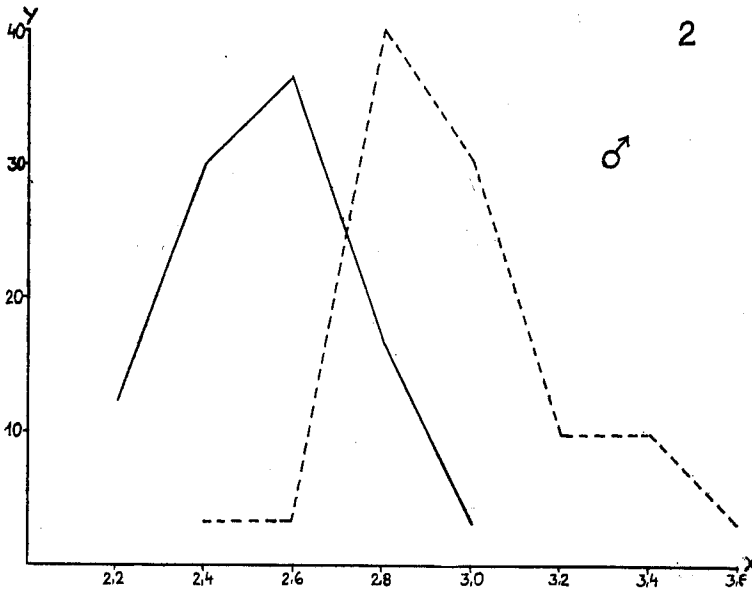
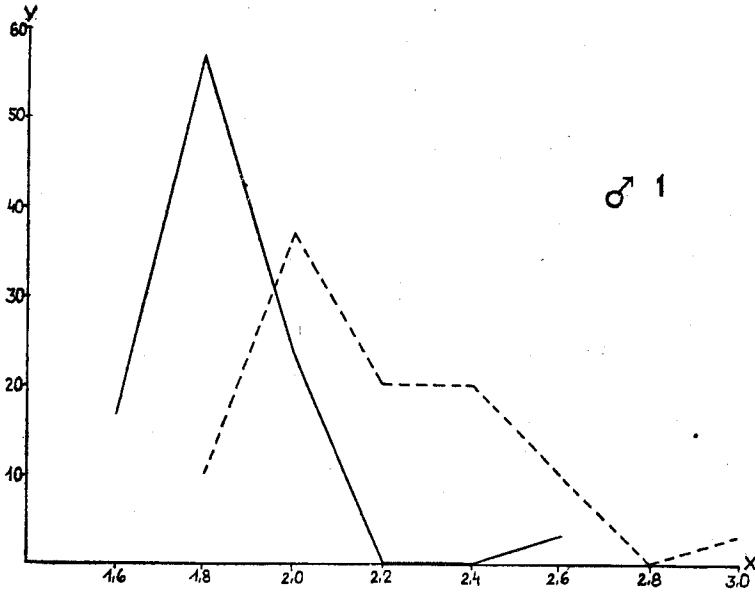


Tablica VI. Noga I ♂: stosunek długości uda do długości goleni

x - stosunek, y - liczba okazów (w %). — *Baetis tricolor* Tsher., --- *Baetis calcaratus* sp. n.

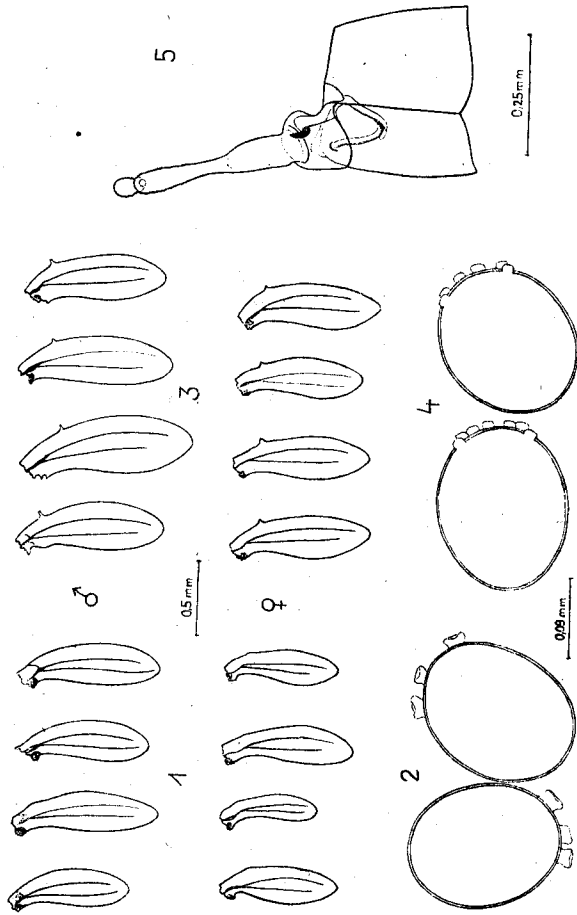
Plate VI. Leg I ♂: relation of femur length to length of tibia

x - relation, y - number of specimens (in %). — *Baetis tricolor* Tsher., --- *Baetis calcaratus* sp. n.



Tablica VII. Noga I ♂: 1 – stosunek długości uda do długości I członu stopy,  
 2 – stosunek długości uda do długości II członu stopy  
 x – stosunek, y – liczba okazów (w %), – *Baetis tricolor* Tsher., --- *Baetis calcaratus* sp. n.

Plate VII. Leg I ♂: 1 – relation of femur length to length of I foot segment,  
 2 – relation of femur length to length of II foot segment  
 x – relation, y – number of specimens (in %), – *Baetis tricolor* Tsher., --- *Baetis calcaratus* sp. n.

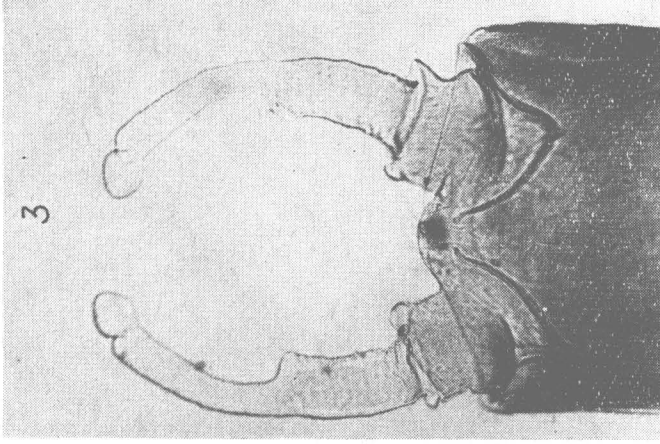
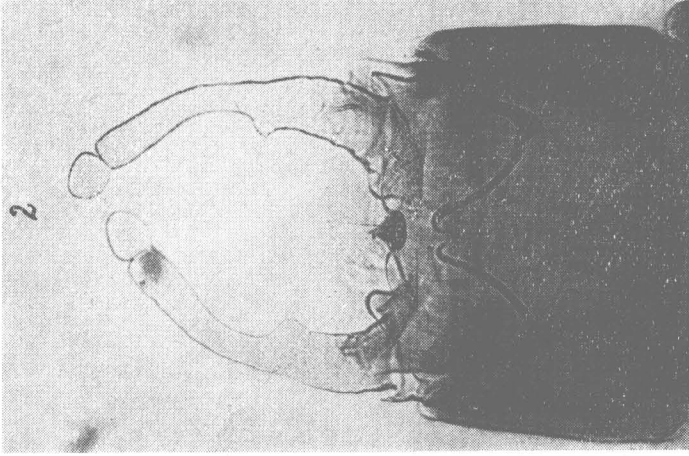
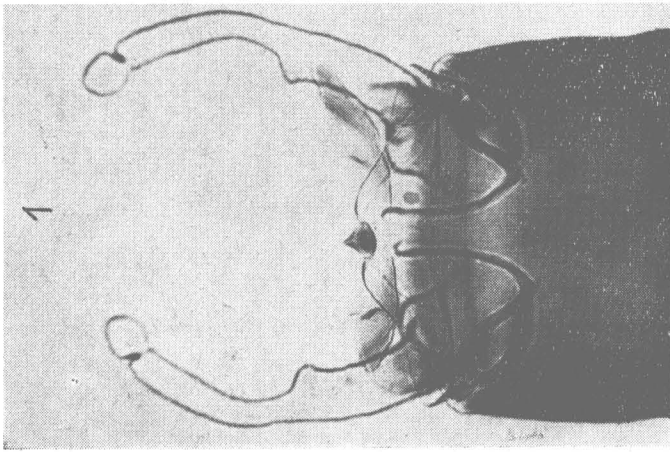


Tablica VIII. 1,2. *Baetis tricolor* Tsher.: 1 - skrzydła II (♂, ♀), 2 - jaja

3-5. *Baetis calcaratus* sp. n.: 3 - skrzydła II (♂, ♀), 4 - jaja, 5 - aparat kopulacyjny z boku

Plate VIII. 1,2. *Baetis tricolor* Tsher.: 1 - wings II (♂, ♀), 2 - eggs

3 - 5. *Baetis calcaratus* sp.n.: 3 - wings II (♂, ♀), 4 - eggs, 5 - side view of copulative apparatus



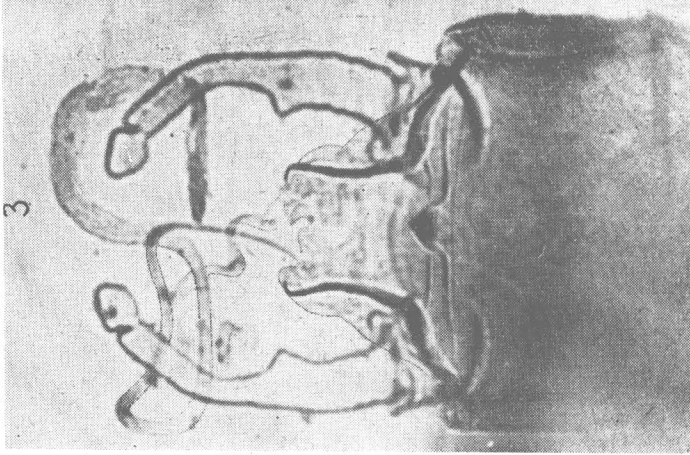
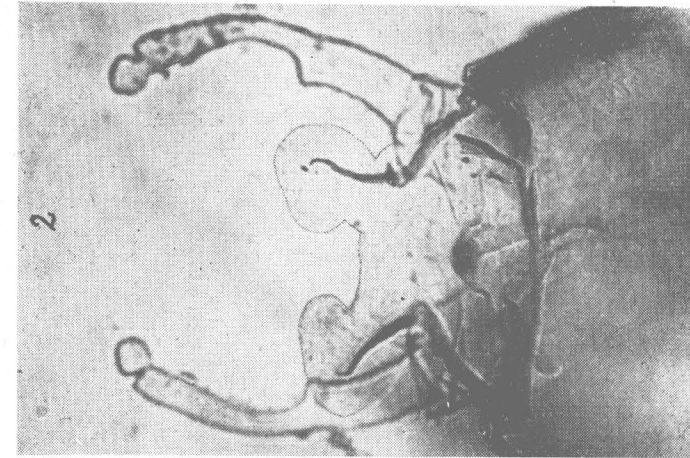
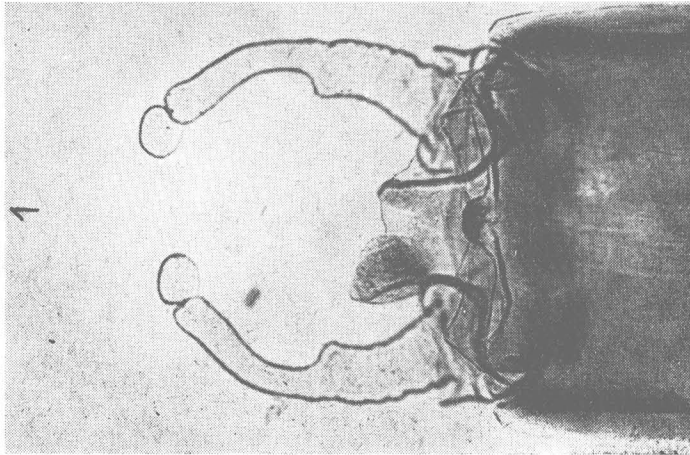
Tablica IX. *Baetis tricolor* Tsher.: Aparat kopulacyjny

1 - 3. Trzy różne położenia płytki z trójkątnym wyrostkiem

Plate IX. *Baetis tricolor* Tsher.: Copulative apparatus

1 - 3. Three different positions of plate with triangular process

For. J. Skibiński



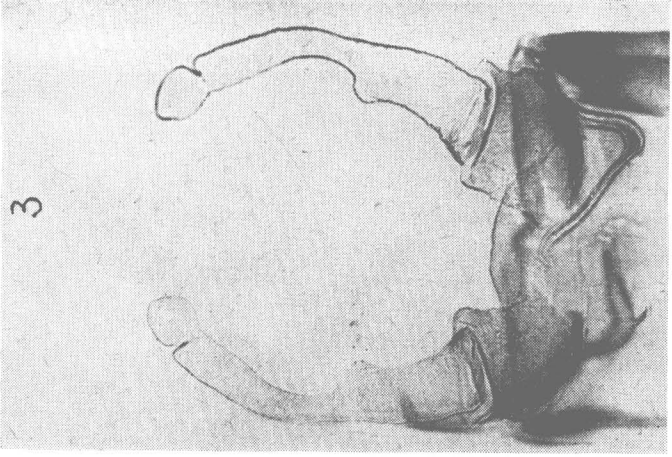
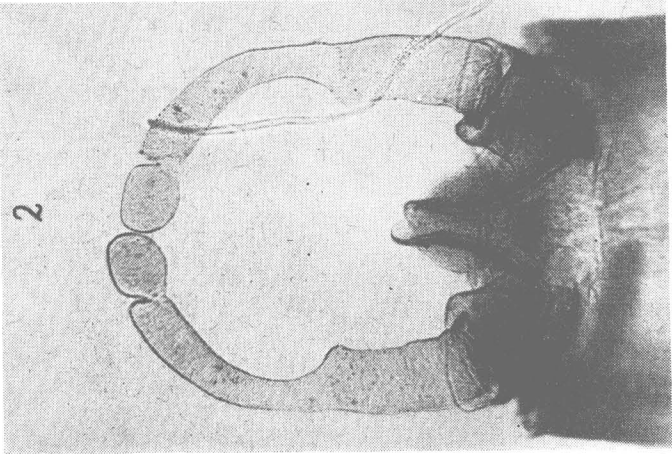
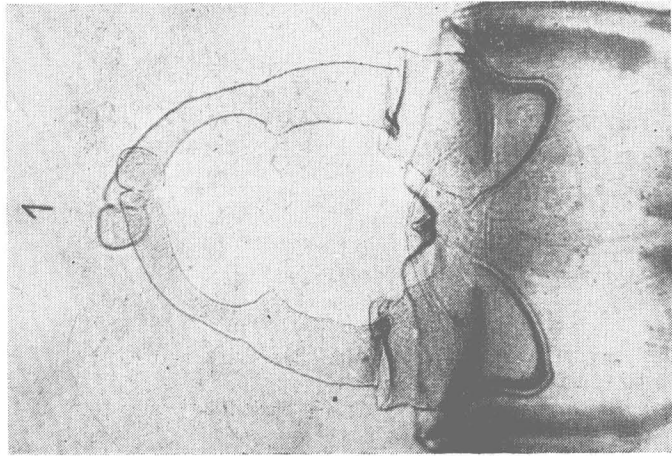
Fot. J. Skibiński

Tablica X. *Baetis tricolor* Tsher.: Aparat kopulacyjny

1 - 3. Trzy różne fazy wysuwania się prącia; na zdjęciu nr 3 widać 2 nitki zakrzepłej spermy

Plate X. *Baetis tricolor* Tsher.: Copulative apparatus

1 - 3. Three different phases of pushing out the penis. On Fig. nr. 3. 2 threads of coagulated sperm are visible



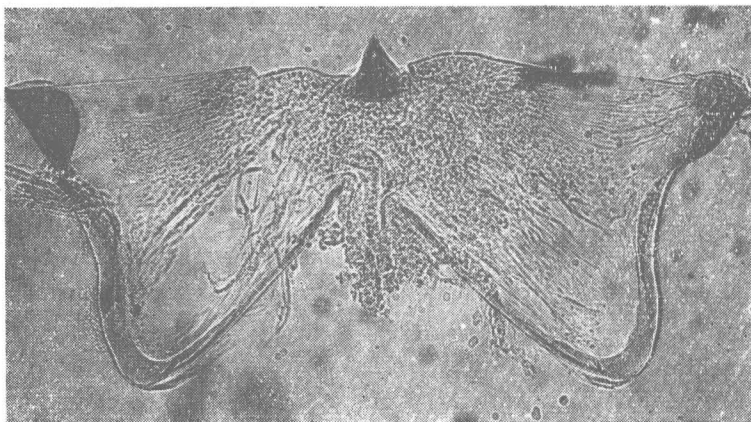
Fot. J. Skibiński

**Tablica XI. *Baetis calcaratus* sp.n.: Aparat kopulacyjny**

1,3. Prącie niewidoczne; trójkątny wyrostek ukryty za jego okrywą. 2. Prącie częściowo wyciągnięte. 3. Aparat kopulacyjny holotypu: lewe ramię prącia ustawione nietypowo, wskutek wyrwania jego nasady z miejsca zaczepienia; w miejscu zgięcia widoczny kolec

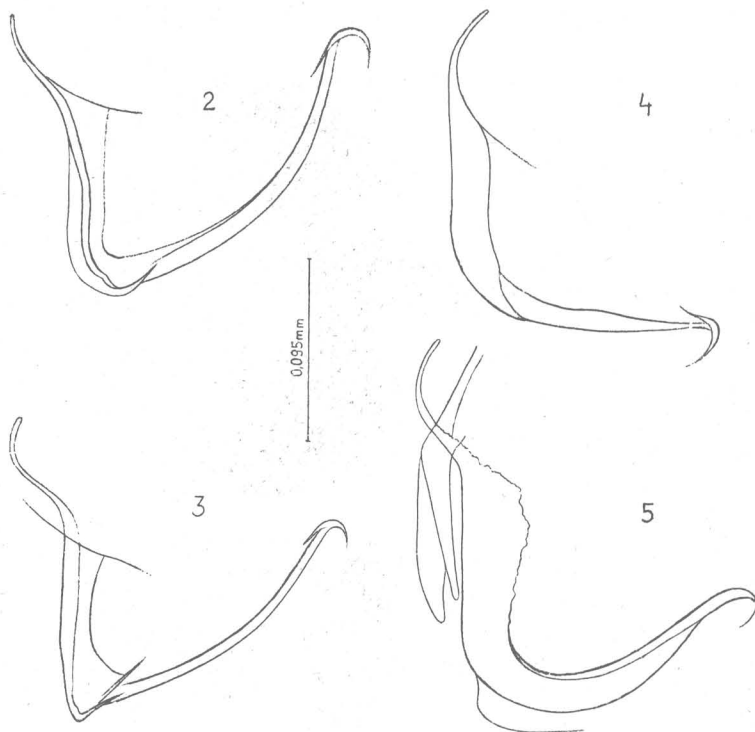
**Plate XI. *Baetis calcaratus* sp.n.: Copulation apparatus**

1,3. Penis not visible; triangular process hidden behind its cover. 2. Penis partially everted. 3. Copulative apparatus of holotype: left arm of penis not typically set up as a result of inflection of its base from the place of attachment; in the place of inflection a spine is visible



1

Fot. J. Skibiński



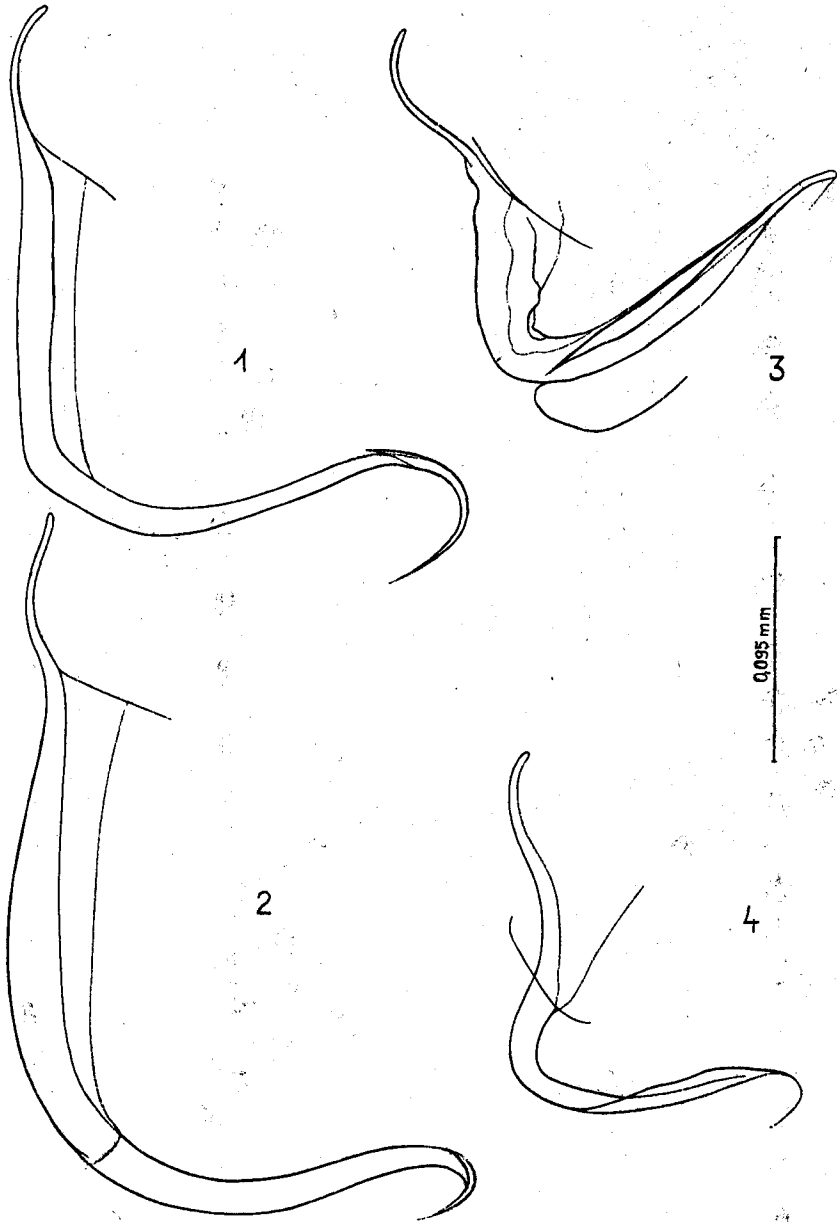
Tablica XII. 1. *Baetis tricolor* Tsher.: 2 - 5. Ramiona prącia różnych gatunków (blaszka nasadowa nie uwzględniona)

1. Wypreparowane oba ramiona prącia wraz z rozpiętą na nich płytką, rozprostowaną w jednej płaszczyźnie, 2. *Baetis calcaratus* sp. n., 3. *Baetis tricolor* Tsher., 4. *Baetis fuscatulus* (L.), 5. *Baetis buceratus* Eaton.

Plate XII. 1. *Baetis tricolor* Tsher.: 2 - 5. Penial arms of different species (the basal lamella in not taken into account)

1. Both penial arms skeletonized with overlaying plate straightened in one plane, 2. *Baetis calcaratus* sp. n., 3. *Baetis tricolor* Tsher., 4. *Baetis fuscatulus* (L.), 5. *Baetis buceratus* Eaton.





Tablica XIII. Ramiona prącia różnych gatunków (blaszka nasadowa nie uwzględniona)

1. *Baetis vernus* Curt., 2. *Baetis tracheatus* Keff., Machel, 3. *Baetis rhodani* (Pictet), 4. *Baetis niger* (L.).

Plate XIII. Penial arms of different species (The basal lamella is not taken into account)

1. *Baetis vernus* Curt., 2. *Baetis tracheatus* Keff., Machel, 3. *Baetis rhodani* (Pictet), 4. *Baetis niger* (L.).





■ 0-10,9    ⊗ 11-15,9    ◉ 16-20,9    ◻ 21 i więcej

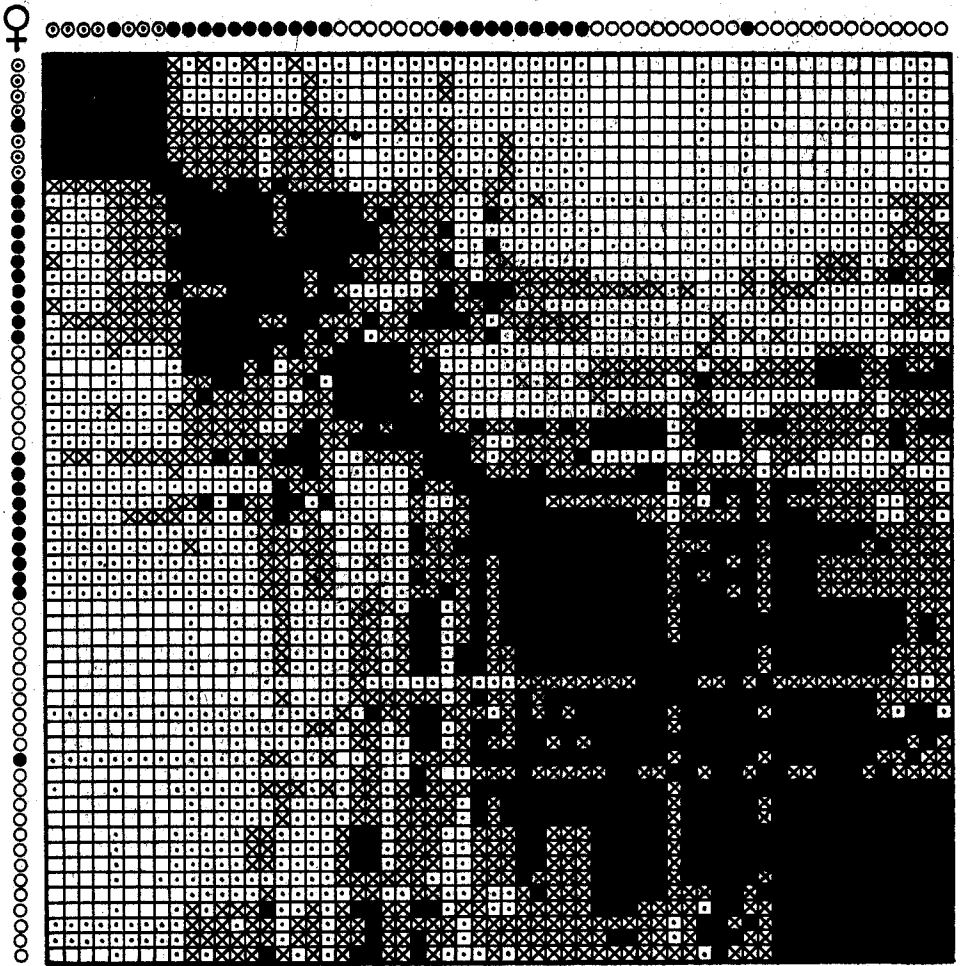
● 1    ⊙ 2    ○ 3

Tablica XV. Diagram samców

1. *Baetis calcaratus* sp. n. z Warty, 2. *Baetis calcaratus* sp. n. z Baryczy, 3. *Baetis tricolor* Tsher. z Warty

Plate XV. Diagram of males

1. *Baetis calcaratus* from the river Warta, 2. *Baetis calcaratus* from the river Barycz, 3. *Baetis tricolor* Tsher. from the river, Warta



■ 0 - 10    ⊗ 10,1 - 15    ◻ 15,1 - 20    □ 20 i więcej

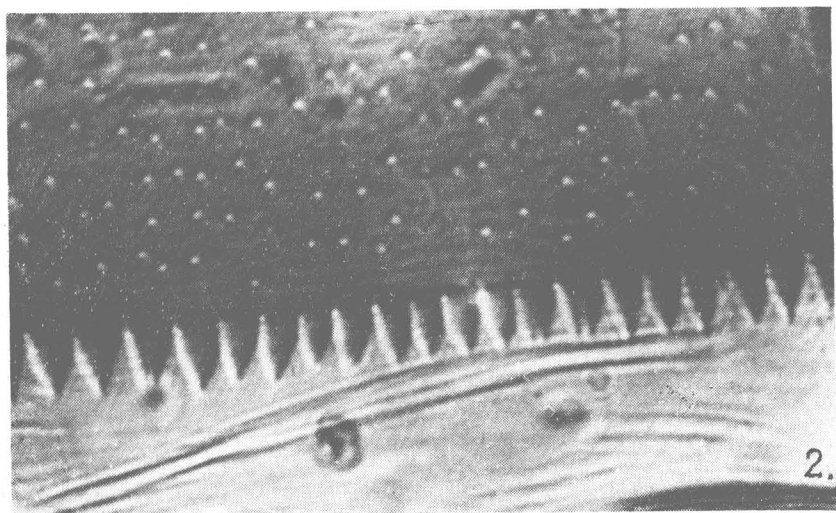
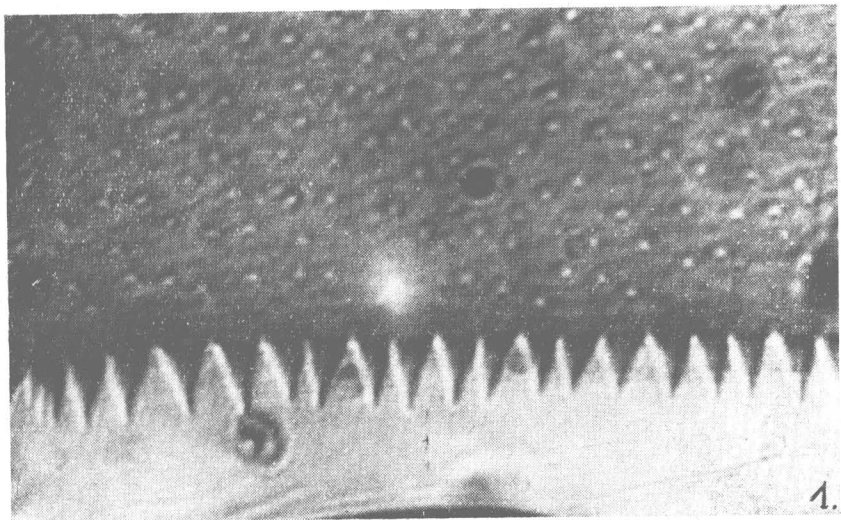
● 1    ○ 2    ○ 3

Tablica XVI. Diagram samic

1. *Baetis calcaratus* sp. n. z Warty, 2. *Baetis calcaratus* sp. n. z Baryczy, 3. *Baetis tricolor* Tsher. z Warty

Plate XVI. Diagram of females

1. *Baetis calcaratus* from the river Warta, 2. *Baetis calcaratus* from the river Barycz, 3. *Baetis tricolor* Tsher. from the river Warta



Fot. J. Skibiński

Tablica XVII. Tylne krawędzie środkowych tergitów odwłoka larwy

1. *Baetis calcaratus* sp. n., 2. *Baetis tricolor* Tsher.

Plate XVII. Rear borders of central tergites of larval abdomen.

1. *Baetis calcaratus* sp. n., 2. *Baetis tricolor* Tsher.



## SPIS TREŚCI

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Wstęp . . . . .                  | 3     |
| Analiza zmienności . . . . .     | 5     |
| Samce . . . . .                  | 6     |
| Samice . . . . .                 | 12    |
| Jaja . . . . .                   | 16    |
| Larwy . . . . .                  | 16    |
| Obserwacje biologiczne . . . . . | 17    |
| Wyniki hodowli . . . . .         | 18    |
| Analiza statystyczna . . . . .   | 20    |
| Podsumowanie i wnioski . . . . . | 22    |
| Piśmiennictwo . . . . .          | 27    |
| Summary . . . . .                | 28    |
| Tablice . . . . .                | 41-45 |