

Krzysztof KASPRZAK

Skąposzczety (*Oligochaeta*) Pienin. I. Wazonkowce (*Enchytraeidae*)

[Z 23 rysunkami i 8 tabelami w tekście]

WSTĘP

Wazonkowce (*Enchytraeidae*) należą w Polsce do zwierząt bardzo słabo poznanych. Dotychczasowe badania, głównie faunistyczne, prowadzone były tylko w niewielu regionach naszego kraju. Szczególnie słaba jest znajomość fauny wazonkowców obszarów górskich. Dotyczy to także Pienin, gdzie nie prowadzono dotąd żadnych badań nad wazonkowcami. Z terenu tego mamy dotychczas tylko fragmentaryczne dane (SZCZĘŚNY 1979) o występowaniu 9 gatunków [*Propappus volki* MICH., *Cernosvitoviella carpatica*, *C. immota* (KNOL.), *Henlea perpustilla*, *Fridericia callosa* (EIS.), *Lumbricillus rivalis* (LEV.), *Marionina argentea*, *M. riparia*, *M. spicula* (LEUCK.)] w Dunajcu oraz pojedynczą wzmiankę (KASPRZAK 1973a) o występowaniu jednego gatunku (*Enchytraeus minutus*) w madach inicjalnych.

Zasadniczym celem tej pracy było poznanie składu gatunkowego oraz występowania wazonkowców w różnych środowiskach Pienin.

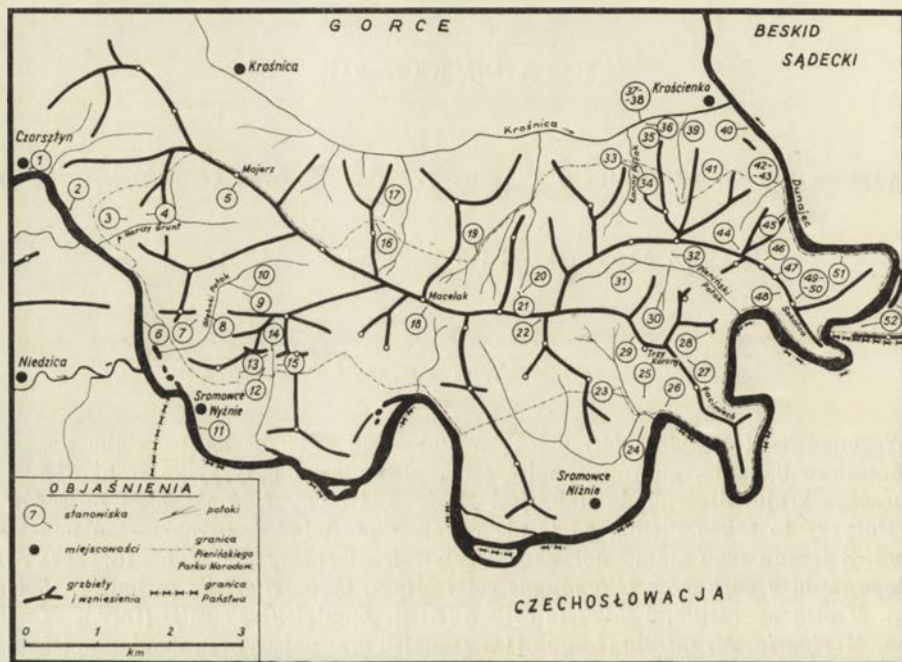
Stanowiska i środowiska

Teren badań obejmował pasmo Pienin położone wyłącznie w granicach Polski. Materiał będący podstawą opracowania zebrany został w latach 1972 — 1974 na 94 stanowiskach, których rozmieszczenie przedstawiają mapy (rys. 1 — 3). Szczególną uwagę zwrócono na obszar Pienin Właściwych, zwłaszcza na tereny objęte Pienińskim Parkiem Narodowym, gdzie usytuowana jest największa liczba stanowisk (51). W Małych Pieninach oraz w Pieninach Spiskich liczba zbadanych stanowisk jest znacznie mniejsza.

Pieniny Właściwe

1. Równia Czorsztyńska, wysokość 495–500 m n.p.m., gleba w zespole olszyny karpackiej (*Alnetum incanae*) na prawym brzegu Dunajca. Drzewostan składa się głównie z olszy szarej (*Alnus incana*) z dużą domieszką krzewów *Sambucus nigra*; runa brak. Gleba typu mady inicjalnej o postaci gliniastej z niewielką ilością piasku. Warstwa ściółki, występującej w bardzo niewielkich ilościach, utrzymuje się tylko okresowo. Stanowisko to jest zalewane przy wyższych stanach wody w Dunajcu.

2. Równia Czorsztyńska, wysokość 490 m, gleba typu mady inicjalnej w zespole olszyny karpackiej. Drzewostan składa się prawie wyłącznie z olszy szarej z niewielką domieszką krzewów *Sambucus nigra*. W słabo rozwiniętym runie dominuje *Urtica dioica*. Gleba piaszczysta, mało zwięzła, miejscami pokryta warstwą ściółki. Przy wyższych stanach wody w Dunajcu stanowisko jest zalewane.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk na terenie Pienin Właściwych.

3. Dolina Harczygrunt (Harczy Grunt), wysokość 510 m, gleba gruntowo-glejowa w młacie porośniętej przez *Juncus* sp.

4. Dolina Harczygrunt, wysokość około 530 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w lesie świerkowym. Runo miejscami wykształcone z przeważającym *Asarum europaeum*. Gleba pokryta jest bardzo grubą warstwą ściółki.

5. Północno-zachodnie zbocza Majerza, wysokość 680 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, na łące pienińskiej.

6. Dolina Dunajca koło Sromowiec Wyżnich, wysokość około 480 m, rozległe, nie porośnięte kamienisko przy brzegu rzeki złożone z dużych otoczek z niewielkim dodatkiem żwiru i części ilastych. Przy wyższych stanach wody w rzece stanowisko jest zalewane.

7. Dolina Głębokiego Potoku, zbocze południowo-zachodnie (Ubszar), wysokość 520 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w lesie świerkowym pokryta grubą warstwą ściółki. runa brak.

8. Dolina Głębokiego Potoku, wysokość 520–525 m, nieporośnięte aluwia żwirowate z dodatkiem części ilastych przy brzegu potoku. Gleba typu mady inicjalnej, zwarta, mocno podsiąknięta wodą. Stanowisko jest zalewane przy wyższym stanie wody w potoku.

9. Dolina Głębokiego Potoku, zbocze wschodnie, wysokość 550 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w zespole buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum typicum*) z przewagą jodły i niewielkim dodatkiem świerka; warstwa ściółki gruba, runa brak.

10. Źródło (limnokren) lewobrzeżnego dopływu Głębokiego Potoku, wysokość 550 m, gnijące rośliny w źródle.

11. Dolina Dunajca koło Sromowiec Wyżnich, wysokość 480 m, pastwisko o glebie piaszczystej.

12. Cisowiec, zbocze południowe, wysokość 580 m, pole uprawne.

13. Cisowiec, zbocze wschodnie, wysokość 630 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w lesie świerkowym; warstwa ściółki słabo rozwinięta, runa brak.

14. Potok bez nazwy wypływający z południowo-wschodnich zboczy Cisowca, wysokość około 625–630 m, rumosz w nurcie.

15. Zameczysko, zbocze południowo-zachodnie, wysokość 580 m, pastwisko o bardzo zwartej gliniastej glebie.

16. Grzbiet Samorody, wysokość 700 m, gleba typu rędziny butwinowej, w lesie świerkowym; warstwa ściółki gruba, runa brak.

17. Groń, zbocze południowo-zachodnie, wysokość 700 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, na łące pienińskiej.

18. Macelak, wysokość około 800 m, gleba brunatna, w lesie świerkowym z grubą warstwą ściółki, runa brak.

19. Biały Potok w górnym biegu, wysokość 580 m, rumosz w nurcie.

20. Okolice źródeł potoku Pod Wysoki Dział, wysokość 680 m, gleba brunatna, w zespole buczyny karpackiej z przewagą jodły; gruba warstwa ściółki, runa brak.

21. Źródło (limnokren) potoku Pod Wysoki Dział, wysokość około 680 m, obrasty mchów.

22. Okolice polany Forędówka, wysokość około 800 m, gleba brunatna, w lesie jodłowym (buczyna karpacka); gruba warstwa ściółki, runa brak.

23. Wąwóz Szopezkański (Sobeczkański), wysokość około 480 m, rozległe aluwia żwirowate w dolinie Potoku Szopezkańskiego porośnięte przez pojedyncze kępy wrześni (*Myricaria germanica*). Gleba zwięzła, typu mady inicjalnej o postaci kamienistej z dodatkiem żwiru i części ilastych. Przy wysokim stanie wody w potoku stanowisko jest zalewane.

24. Równia Sromowska koło Sromowiec Niżnich, wysokość 450 m, pastwisko o glebie piaszczystej.

25. Masyw Trzech Koron, zbocze południowe (tzw. Podłaźce), wysokość 520 m, pastwisko o glebie typu rędziny, murawa krótka, na obrzeżu pojedynczo występują kępy *Juniperus communis*.

26. Facimiech, zbocze południowo-zachodnie (tzw. Ostra Skala), wysokość 460 m, gleba typu rędziny inicjalnej, w zespole murawy naskalnej (*Dendranthemo-Seslerietum*) z dominującymi *Saxifraga aizoon* i *Euphorbia cyparissias*.

27. Masyw Trzech Koron, zbocze południowo-wschodnie, obrzeże polany Wyżni-Łazek, wysokość około 965 m, gleba brunatna o postaci gliniasto-kamienistej, z grubą warstwą ściółki, w buczynie karpackiej z przewagą buka.

28. Masyw Trzech Koron, zbocze północno-wschodnie, obrzeże polany Ligarki, wysokość około 740 m, gleba brunatna gliniasta, z bardzo grubą warstwą ściółki, w zespole buczyny karpackiej.

29. Masyw Trzech Koron, polana pod szczytem na zboczach północnych, wysokość 970 m, gleba brunatna wylugowana, na łące zioloroślowej.

30. Dolina prawobrzeżnego dopływu Pienińskiego Potoku wypływającego z północno-zachodnich zboczy Ostrego Wierchu, wysokość około 735–740 m, gleba brunatna o postaci

gliniastej, z bardzo grubą warstwą ściółki, w zespole buczyny karpackiej o dużej przewodze buka.

31. Masyw Trzech Koron, zbocze północne, wysokość około 740 m, gleba brunatna gliniasta, z grubą warstwą ściółki, w zespole buczyny karpackiej o przewodze buka.

32. Południowe zbocze doliny Pienińskiego Potoku pod Białymi Skałami, wysokość 620 m, gleba typu rędziny brunatnej z dużą ilością rumoszu wapiennego, w zespole ciepłolubnej buczyny (*Carici-Fagetum cephalantheretosum*) z grubą warstwą ściółki.

33. Łonny Potok w dolnym biegu, wysokość 470 m, rumoszcz z detrytusem w nurcie.

34. Zbocze zachodnie powyżej doliny Łonnego Potoku (Łupiska), wysokość około 500 m, gleba brunatna gliniasto-kamienista, w lesie jodłowym (zespół buczyny karpackiej) z niewielką domieszką świerka; warstwa ściółki gruba, runa brak.

35. Pole Małe Załanie (Załonie) w Krościenku, wysokość 440 m, pole uprawne.

36. Dolina potoku Krośnica w Krościenku, wysokość około 425 m, gleba w zespole olszyny karpackiej. Drzewostan złożony jest głównie z olszy szarej. W warstwie krzewów przeważa *Sambucus nigra* oraz *Cornus sanguinea*. Spotyka się także nieduże świerki. W runie dominuje *Urtica dioica*. Gleba typu mady inicjalnej o postaci piaszczysto-gliniastej, mało zwarta, przykryta w wielu miejscach warstwą wilgotnej ściółki.

37. Potok Krośnica w Krościenku, wysokość 425 m, rumoszcz z detrytusem w nurcie.

38. Potok Krośnica w Krościenku, wysokość 425 m, żwirowato-kamieniste osady aluwialne przy brzegu potoku.

39. Potok bez nazwy wypływający z grzbietu Toporzyska (Toporzyskowo), dolny bieg w Krościenku, wysokość 430 m, rumoszcz w nurcie.

40. Dolina Dunajca koło Krościenka, wysokość 420 m, lewy brzeg rzeki, gleba typu mady inicjalnej porośnięta przez zarośla wierzb: *Salix purpurea* i *S. incana*. Gleba o postaci piaszczystej na podłożu kamienistym (otoczaki), ściółka występuje okresowo. Przy wysokim stanie wody w Dunajcu stanowisko jest zalewane.

41. Doliny nad Gródkiem, zbocza północno-wschodnie, wysokość 580 m, gleba brunatna wylugowana, na łące pienińskiej.

42. Ociemny Potok, wysokość 430 m, dno kamienisto-gliniaste.

43. Polana przy dolnym biegu Ociemnego Potoku w Krościenku, wysokość 430 m, gleba torfiasto-glejowa, w eutroficznej młacie turzycowej (*Valeriano-Caricetum flavae*).

44. Ociemny Wierch, partia szczytowa, wysokość około 740 m, gleba brunatna o postaci gliniasto-kamienistej, w buczynie karpackiej, gruba warstwa ściółki, runo bardzo słabo rozwinięte.

45. Ociemny Wierch, zbocze północno-wschodnie, wysokość 500 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w buczynie karpackiej z przewagą buka, gruba warstwa ściółki, runa brak.

46. Czertezik, zbocze północno-wschodnie, wysokość około 760 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w buczynie karpackiej z dużą przewagą buka, gruba warstwa ściółki.

47. Czertez (Czertez), zbocze południowo-zachodnie, wysokość 773 m, gleba typu rędziny inicjalnej, w zespole murawy naskalnej z przeważającą *Saxifraga aizoon*.

48. Przełęcz Sosnów, zbocze południowo-zachodnie, wysokość około 645 m, gleba brunatna o postaci gliniastej z grubą warstwą ściółki, w buczynie karpackiej; runo z przewagą *Asarum europaeum*.

49. Sokolica, zbocze północno-wschodnie w partii szczytowej, wysokość 735 m, gleba brunatna o postaci gliniasto-kamienistej z grubą warstwą ściółki, w zespole buczyny karpackiej.

50. Sokolica, zbocze południowo-zachodnie w partii szczytowej, wysokość 745 m, gleba typu rędziny inicjalnej, w zespole murawy naskalnej z przewagą *Saxifraga aizoon* i *Artemisia absinthium*.

51. Dolina Dunajca na odcinku między ujściem potoku Grajcarek a ścianą Zawiesy, wysokość 425 m, lewy brzeg rzeki (tzw. Kras), mada inicjalna o postaci gliniasto-piaszczy-

stej z wkładkami żwirowymi. Gleba porośnięta jest przez zarośla wierzb: *Salix incana*, *S. purpurea* i *S. fragilis*, okresowo pokryta cienką warstwą ściółki. Przy wysokich stanach wody w Dunajcu stanowisko jest zalewane.

Małe Pieniny

52. Bystrzyk, zbocze północno-zachodnie, wysokość około 480 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w zespole buczyny karpackiej, przykryta grubą warstwą ściółki.

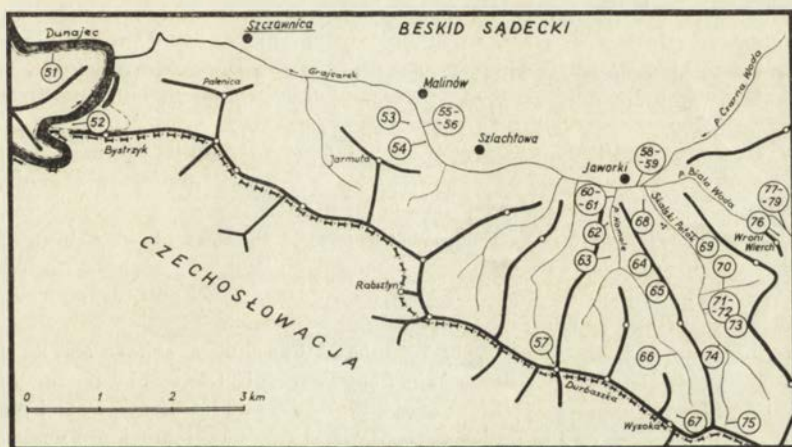
53. Jarmuta, zbocze północne, wysokość 510–515 m, gleba brunatna, gliniasta z rumoszem skalnym, w lesie świerkowym z niewielką domieszką *Alnus incana*, *Sambucus nigra* i *Corylus avellana*, w runie przeważa *Asarum europaeum*.

54. Dolina potoku Grajcarek koło Malinowa, wysokość około 500 m, gleba typu mady inicjalnej o postaci gliniastej, w zespole olszyny karpackiej. Drzewostan składa się wyłącznie z olszy szarej; ściółka występuje okresowo, runa brak.

55. Potok Grajcarek koło Malinowa, wysokość 500 m, rumosz z detrytusem w nurcie.

56. Potok Grajcarek koło Malinowa, wysokość 500 m, mada inicjalna w postaci kamienisto-żwirowatych aluwii przy brzegu potoku.

57. Durbaszka, partia szczytowa, wysokość około 930 m, gleba brunatna, gliniasta, z grubą warstwą ściółki, w buczynie karpackiej o dużej przewodzie buka, runa brak.



Rys. 2. Rozmieszczenie stanowisk na terenie Małych Pienin.

58. Potok Grajcarek w Jaworkach na wysokości ujścia potoku Czarna Woda, wysokość 560 m, rumosz z detrytusem w nurcie.

59. Dolina potoku Grajcarek w Jaworkach na wysokości ujścia potoku Czarna Woda, wysokość 560 m, mada inicjalna w postaci żwirowato-kamienistych osadów aluwialnych z dużą domieszką gliny, przy brzegu potoku.

60. Potok Homole (Kamionka) w wąwozie Homole koło Jaworek, wejście do wąwozu, wysokość 560 m, źródło (helokren) na piaszczystym podłożu przy brzegu potoku.

61. Potok Homole, wejście do wąwozu, wysokość 560 m, rumosz z detrytusem w nurcie.

62. Ściany skalne w wąwozie Homole, wysokość około 610 m, gleba typu rędziny inicjalnej, w zespole murawy naskalnej.

63. Wąwóz Homole, wysokość 620 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, w lesie świerkowym z niewielką domieszką buka porastającym zbocza wąwozu.

64. Wąwóz Homole, wysokość 640 m, gleba w lesie świerkowym porastającym osuwisko bloków skalnych. Gleba na tym stanowisku zbliżona jest do typu rędziny butwinowej i odznacza się obecnością grubego poziomu butwinowego o czarnej barwie, przykrytego grubą warstwą ściółki.

65. Zbocza Sołtysiej Skąły powyżej wąwozu Homole, wysokość około 700–710 m, rędzina inicjalna porośnięta przez zespół murawy naskalnej z przewagą *Sempervivum soboliferum*, *Asplenium trichomanes* oraz mchów.

66. Potok Homole w górnym biegu, wysokość około 700–710 m, rumosz z detrytusem w nurcie.

67. Wysoka (Wysokie Skąły), zbocze północno-wschodnie, wysokość 1040 m, gleba brunatna o postaci gliniastej, porośnięta przez las świerkowy z dużą domieszką buka.

68. Wejście do doliny Skalskiego Potoku w Jaworkach, wysokość 580 m, pole uprawne.

69. Obszar źródliskowy prawobrzeżnego dopływu Skalskiego Potoku, około 1 km od ujścia, wysokość 620 m, grząska gliniasta gleba w młacie porośniętej przez kępy roślinności bagiennej i mchy.

70. Prawobrzeżny dopływ Skalskiego Potoku, około 1,5 km od ujścia, wysokość około 635–640 m, rumosz w nurcie.

71. Skalski Potok, około 1,5 km od ujścia, wysokość 630 m, rumosz z detrytusem w nurcie.

72. Dolina Skalskiego Potoku, wysokość około 630 m, gleba typu mady inicjalnej o postaci kamienistej z dodatkiem żwiru i części ilastych, przy brzegu potoku. Kamienisko to jest nie porośnięte i okresowo zalewane.

73. Dolina Skalskiego Potoku, wysokość 640 m, gleba brunatna, gliniasta, w lesie świerkowym porastającym wschodnie zbocza doliny; gruba warstwa ściółki, runa brak.

74. Skalski Potok, około 2 km od ujścia, wysokość około 680 m, rumosz z detrytusem w nurcie.

75. Wysoka (Wysokie Skąły), zbocze północno-wschodnie, dolina górnego biegu Skalskiego Potoku, wysokość około 950 m, gleba brunatna, gliniasta, z grubą warstwą ściółki, w zespole buczyny karpackiej, runa brak.

76. Wroni Wierch, zbocze północno-wschodnie, wysokość około 630 m, gleba typu rędziny inicjalnej porośnięta przez zespół roślinności zbliżony do zespołu murawy naskalnej z przewagą *Sempervivum soboliferum*, *Saxifraga aizoon* i mchami, na zboczu występują także pojedyncze krzewy *Juniperus communis*.

77. Dolina potoku Biała Woda koło Wroniego Wierchu, wysokość 585 m, gleba typu mady inicjalnej porośniętej przez niewielkie kępy wrześni. Gleba ma postać kamienisto-żwirowatego utworu z dużym dodatkiem części ilastych, jest bardzo zwięzła i podsiąknięta wodą. Stanowisko to jest zalewane nawet przy niewielkim wzroście poziomu wody w potoku.

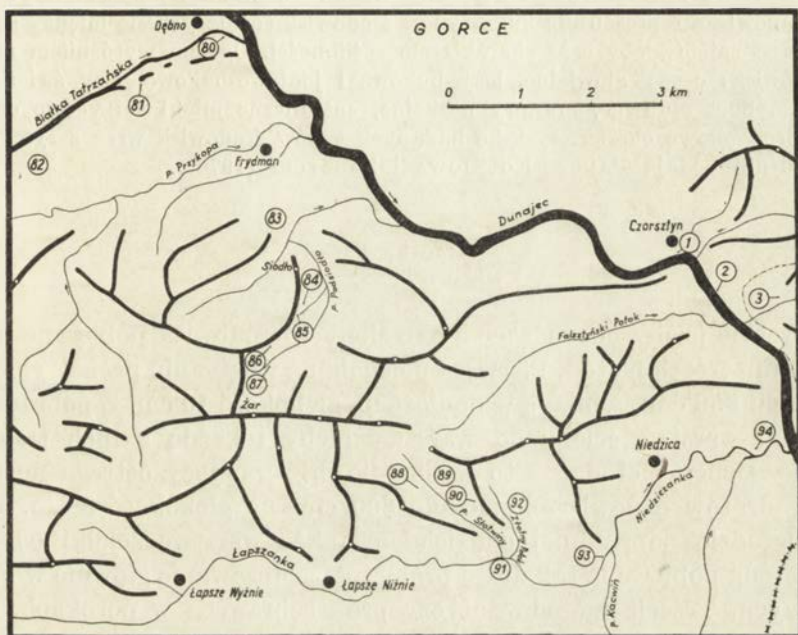
78. Dolina potoku Biała Woda koło Wroniego Wierchu, wysokość 585 m, prawy brzeg potoku, gleba typu mady inicjalnej porośniętej przez zarośla wierzb (*Salicetum*). Gleba jest zwięzła, o postaci piaszczysto-żwirowatej na podłożu kamienistym, z bardzo słabo wykształconą warstwą ściółki.

79. Źródło (limnokren) w dolinie potoku Biała Woda koło Wroniego Wierchu, wysokość 585 m, obrosły mchów.

Pieniny Spiskie

80. Ujście Biały Tatrzańskiej do Dunajca koło Dębna, wysokość około 530 m, prawy brzeg rzeki, mada inicjalna porośnięta przez zarośla wierzb (*Salicetum*). Gleba ma postać cienkiej warstwy piaszczystej na podłożu kamienistym (otoczaki); warstwa ściółki cienka.

81. Dolina Białki Tatrzańskiej, wysokość około 530 m, mada inicjalna o postaci piaszczysto-gliniastej na podłożu z otoczeków, porośnięta przez świerki i kępy jałowca.
82. Dolina Białki Tatrzańskiej, wysokość około 540 m, pole uprawne.
83. Średnia Góra, zbocze północne, wysokość około 540 m, pole uprawne.
84. Wzgórze Siodło, zbocze zachodnie, wysokość 570 m, pole uprawne.
85. Wzgórze Siodło, zbocze zachodnie, obszar źródliskowy (helokren) lewobrzeżnego dopływu potoku Podsiodło, wysokość 575 m, gleba gruntowo-glejowa, w młacie porośniętej obficie przez *Juncus* sp. i mchy.



Rys. 3. Rozmieszczenie stanowisk na terenie Pienin Spiskich.

86. Dolina potoku Podsiodło, wysokość około 600–610 m, gleba brunatna, gliniasta, w lesie świerkowym, runo bardzo słabo rozwinięte i złożone głównie z *Vaccinium myrtillus*, warstwa ściółki gruba.
87. Obszar źródliskowy (helokren) potoku Podsiodło, wysokość 600 m, gleba gruntowo-glejowa, w eutroficznej młacie turzycowej typu *Valeriano-Caricetum flavae*.
88. Dolina potoku Słotwiny, zbocze zachodnie, wysokość około 650 m, gleba brunatna, na łące pienińskiej.
89. Dolina potoku Słotwiny, zbocze północno-wschodnie, wysokość około 640–645 m, gleba brunatna, gliniasta z rumoszem skalnym, w lesie świerkowym, gruba warstwa ściółki, runa brak.
90. Dolina potoku Słotwiny, lewy brzeg potoku, wysokość około 600 m, pole uprawne.
91. Ujście potoku Słotwiny, wysokość 550 m, pole uprawne.
92. Złotne, zbocze południowe, wysokość około 600 m, pole uprawne.
93. Potok Łapszanka, 0,5 km powyżej ujścia, wysokość około 540–545 m, rumoszcz z detrytusem w nurcie.

94. Ujście Niedziczanki, lewy brzeg potoku, wysokość około 475–480 m, mada inicjalna porośnięta przez zarośla wierzb (*Salicetum*) z małą domieszką olszy szarej. Gleba o postaci gliniasto-żwirowatej na podłożu kamienistym, ściółki brak. Przy wysokich stanach wody w potoku stanowisko jest zalewane.

Spośród wszystkich wymienionych powyżej stanowisk w granicach Pienińskiego Parku Narodowego znajduje się 39 (stanowiska nr: 3–5, 7–10, 12–16, 18–23, 25–34 i 42–52). Ponadto w Małych Pieninach kilka stanowisk usytuowanych jest na obszarze czterech ścisłych rezerwatów. Na terenie rezerwatu „Wąwóz Homole” znajdują się stanowiska nr 60–64, w rezerwacie „Zaskalskie-Bodnarówka” stanowiska nr 71–74, w rezerwacie „Biała Woda” stanowiska nr 76–79 i w rezerwacie „Wysokie Skałki” usytuowane jest stanowisko nr 67. Badane stanowiska reprezentują kilka typów środowisk różniących się między sobą przede wszystkim rodzajem gleby oraz charakterem roślinności. Ogółem wyróżniłem następujące typy środowisk: osady aluwialne, lasy bukowe i jodłowo-bukowe, lasy świerkowe, łąki i pastwiska, pola uprawne, murawy naskalne, eutroficzne młaki turzycowe oraz potoki i źródła. Szczegółową charakterystykę badanych typów środowisk wraz z rysem fizjograficznym Pienin podają PANCER-KOTEJOWA i ZARZYCKI (1976).

Metodyka badań

Wszystkie próby pochodzące z określonych środowisk pobierane były przy zastosowaniu trzech metod. Pierwsza polegała na wycinaniu próbek gleby ramką o powierzchni 50 cm², wbijaną w podłoże na głębokość 10 cm. Z pobranej próbki oddzielałem warstwę ściółki od warstwy gleby i każdą z nich traktowałem oddzielnie. Druga metoda — to wycinanie przy pomocy ostrego noża lub łopatką kwadratów o powierzchni około 800 cm² na głębokość 8 cm. Podobnie jak w metodzie poprzedniej oddzielałem także warstwę ściółki od warstwy gleby. Metoda pobierania tak dużej próby ma zastosowanie głównie w badaniach jakościowych. Trzecia metoda dotyczy prób zebranych w potokach, gdzie do połowów używałem czerpaka. Pobrane próby transportowano do pracowni w woreczkach foliowych. W celu oddzielenia wazonkowców z prób zastosowano zestaw do wypłaszania metodą O'CONNORA (1955, 1971).

Wazonkowce oznaczano przede wszystkim na podstawie preparatów wykonanych zmodyfikowaną przeze mnie metodą NIELSENA i CHRISTENSENA (1959). Metoda ta polega na zamknięciu badanych osobników wazonkowców w glicerynie po uprzednim utrwaleniu, prześwietleniu i lekkim zmacerowaniu w 25% kwasie octowym (KASPRZAK 1975).

W celu analizy całości materiału obliczyłem wartości współczynników ekologicznych: dominację i frekwencję w próbach i na stanowiskach. Poza tym dla całości materiału obliczyłem współczynnik stałości faunistycznej, rozumianej jako stosunek frekwencji danego gatunku w próbach do liczby prób zebranych na stanowiskach, w których ten gatunek występuje. Wszystkie obliczone współczynniki mają jednak tylko charakter orientacyjny i dotyczą one głównie osobników dojrzałych płciowo, ponieważ stadia młodociane wazonkowców, bardzo liczne w niektórych próbach, są w większości wypadków nierozróżnialne.

Ogólna charakterystyka materiału

Zebrany materiał obejmuje 4048 osobników wazonkowców, należących do 36 gatunków. Najliczniej, zarówno pod względem liczby gatunków, jak i zebranych osobników, reprezentowany jest rodzaj *Fridericia* MICH., do którego należy 13 gatunków. Stosunkowo duża liczba zebranych osobników wazonkowców (1483 — 34,1%) była niedojrzała płciowo i dlatego mogła zostać oznaczona tylko do rodzaju lub rodziny. Całość materiału pochodziła z 588 prób zebranych w różnych środowiskach lądowych i wodnych. Ilościowe zestawienie wszystkich gatunków wazonkowców wraz z obliczonymi wartościami współczynników ekologicznych przedstawia tabela I. Spośród wszystkich gatunków największą liczebnością, frekwencją w próbach i na stanowiskach oraz wysoką wartością współczynnika stałości faunistycznej odznacza się *Buchholzia appendiculata*.

CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Występowanie wazonkowców w różnych typach środowisk

Mimo, że przeprowadzone badania nad fauną wazonkowców Pienin miały głównie charakter jakościowy, to jednak na podstawie liczby zebranych osobników oraz częstotliwości występowania gatunków zobrazować można w pewnym stopniu zasiedlenie przez te zwierzęta poszczególnych środowisk. Podkreślić jednak należy, że wyróżnienie danego środowiska na podstawie fauny wazonkowców jest utrudnione, ponieważ większość gatunków wazonkowców odznacza się dużą eurytopowością, a jedynie nieliczne gatunki charakteryzują się wysoką specjalizacją ekologiczną i zasiedlają wyłącznie jeden biotop.

Osady aluwialne

Jest to przykład gleb hydrogenicznych, które kształtują się przede wszystkim pod wpływem wody. Gleby tego rodzaju należą do typu mad inicjalnych o postaci kamienisto-żwirowatej, rzadziej piaszczystej lub gliniasto-piaszczystej. W Pieninach zajmują one tereny w dolinach rzek i potoków. Najbardziej rozległe aluwia kamieniste (kamieniska) występują nad Dunajcem i Białką Tatrzańską, gdzie spotykane są bardzo duże ławice otoczków, żwiru i piasku. Żwirowiska nad innymi potokami zajmują znacznie mniejsze obszary. W górnych odcinkach potoków aluwia są na ogół słabo rozwinięte. Mady inicjalne są glebami bardzo prymitywnymi, podlegającymi stałym zalewom, niekiedy dosyć długotrwałym, nawet przy niskim stanie wody w pobliskim cieku. Zazwyczaj są to gleby wieloczołnowe, składające się z warstw o bardzo różnej grubości i składzie mechanicznym. Uzależnione to jest przede wszystkim od warunków w jakich te warstwy zostały osadzone na brzegu. Zasadniczy wpływ ma na to, między innymi, szybkość prądu wody w cieku. Na najniższych

Tabela I. Ilościowe zestawienie zebranego materiału

Gatunek	Dominacja		Frekwencja				Stalność w %
	Liczba osobników	%	w próbach		na stanowiskach		
			Liczba prób	%	Liczba stanowisk	%	
<i>Buchholzia appendiculata</i>	1099	42,8	165	28,1	36	38,3	44,4
<i>Fridericia bisetosa</i>	172	6,7	64	10,9	25	16,6	25,5
<i>Bryoörilus ehlersi</i>	129	5,0	10	1,7	9	9,6	9,0
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	126	4,9	25	4,3	11	11,7	15,1
<i>Fridericia galba</i>	114	4,4	36	6,1	17	18,1	17,9
<i>Fridericia bulbosa</i>	101	3,9	50	8,5	21	22,3	18,5
<i>Fridericia paroniana</i>	87	3,4	46	7,8	21	22,3	15,5
<i>Mesenchytraeus armatus</i>	71	2,8	25	4,3	15	15,9	40,3
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	68	2,7	35	5,9	19	20,2	14,1
<i>Mesenchytraeus glandulosus</i>	60	2,3	19	3,2	13	13,8	13,9
<i>Fridericia leydigi</i>	53	2,1	25	4,3	16	17,0	13,2
<i>Achaeta eiseni</i>	53	2,1	11	1,9	8	8,5	10,6
<i>Marionina argentea</i>	48	1,9	10	1,7	7	7,5	13,5
<i>Achaeta seminalis</i>	42	1,6	21	3,6	11	11,7	15,4
<i>Fridericia ratzei</i>	41	1,6	27	4,6	17	18,1	12,1
<i>Fridericia alata</i>	41	1,6	24	4,1	14	14,8	13,1
<i>Henlea similis</i>	40	1,6	26	4,4	15	15,9	18,7
<i>Henlea ventriculosa</i>	40	1,6	18	3,1	15	15,9	10,3
<i>Fridericia tubulosa</i>	39	1,5	14	2,4	7	7,5	22,6
<i>Henlea nasuta</i>	27	1,1	13	2,2	8	8,5	10,5
<i>Fridericia maculata</i>	26	1,0	19	3,2	10	10,6	10,7
<i>Fridericia connata</i>	18	0,7	11	1,9	8	8,5	10,6
<i>Fridericia perrieri</i>	17	0,7	10	1,7	8	8,5	8,5
<i>Enchytraeus norvegicus</i>	10	0,4	9	1,5	7	7,5	8,6
<i>Henlea perpusilla</i>	9	0,4	5	0,9	5	5,3	10,0
<i>Fridericia semisetosa</i>	6	0,2	5	0,9	2	2,1	11,1
<i>Enchytraeus minutus</i>	5	0,2	3	0,5	3	3,2	12,0

http://rcin.org.pl

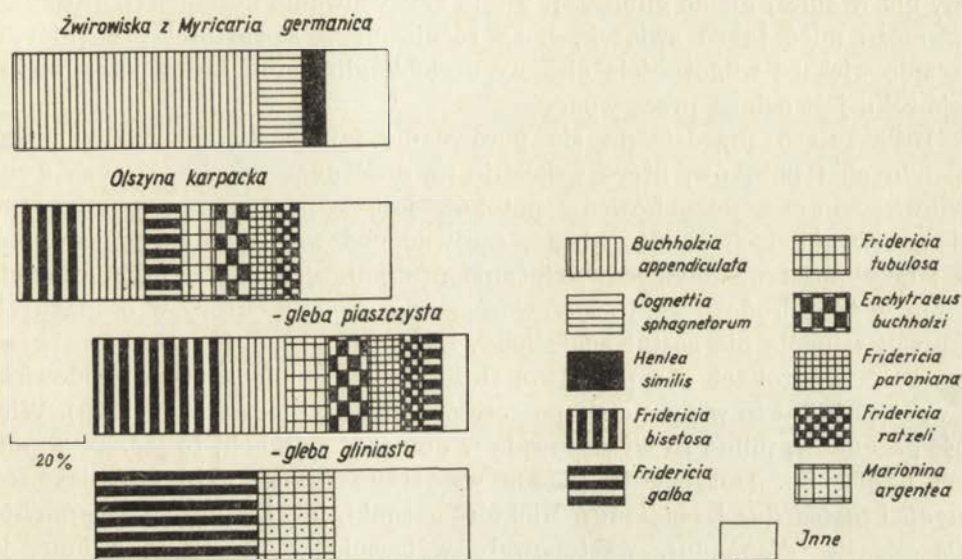
<i>Mesenchytraeus flavus</i>	5	0,2	2	0,3	2	2,1	5,6
<i>Cernosvitoviella carpatica</i>	5	0,2	1	0,2	1	1,1	20,0
<i>Fridericia bulboides</i>	3	0,1	3	0,5	3	3,2	4,8
<i>Marionina riparia</i>	3	0,1	3	0,5	2	2,1	33,3
<i>Cernosvitoviella atrata</i>	2	0,1	2	0,3	2	2,1	5,0
<i>Enchytraeus lacteus</i>	2	0,1	2	0,3	2	2,1	8,1
<i>Mesenchytraeus pelicensis</i>	1	0,1	1	0,2	1	1,1	11,1
<i>Achaeta camerani</i>	1	0,1	1	0,2	1	1,1	7,7
<i>Enchytronia parva</i>	1	0,1	1	0,2	1	1,1	4,3
Razem:	2565	—	—	—	—	—	—
Non det.							
<i>Fridericia</i> sp.	1165	—	254	—	—	—	—
<i>Enchytraeus</i> sp.	117	—	58	—	—	—	—
<i>Henlea</i> sp.	59	—	21	—	—	—	—
<i>Achaeta</i> sp.	26	—	19	—	—	—	—
<i>Mesenchytraeus</i> sp.	20	—	13	—	—	—	—
<i>Enchytraeidae</i>	96	—	44	—	—	—	—

Tabela II. Wazonkowce mad inicjalnych w zbiorowiskach wrześni [*Myricaria germanica* (L.) DESV.], w zaroślach wierzbowych (*Salicetum*) i w olszynie karpackiej (*Alnetum incanae*)

Gatunek ¹	Żwirowiska z wrześnią		Zarośla wierzbowe		Olszyna karpacka					
	Liczba		Liczba		piasek		glina		Liczba	
	Liczba		Liczba		Liczba		Liczba		razem	
	osob- ni- ków	prób	osob- ni- ków	prób	osob- ni- ków	prób	osob- ni- ków	prób	osob- ni- ków	prób
<i>Buchholzia appendiculata</i>	102	8	1	1	43	15	2	2	45	17
<i>Henlea similis</i>	10	4	1	1			3	3	3	3
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	19	2								
<i>Henlea ventriculosa</i>	5	3	8	2						
<i>Fridericia tubulosa</i>	5	1								
<i>Marionina argentea</i>	5	1					9	3	9	3
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	3	2	12	5	23	9	1	1	24	10
<i>Enchytraeus norvegicus</i>	3	2			2	2			2	2
<i>Fridericia paroniana</i>	2	1			20	11			20	11
<i>Enchytraeus minutus</i>	1	1	2	2						
<i>Cernosvitoviella atrata</i>	1	1								
<i>Fridericia galba</i>	1	1	6	2	10	8	18	6	28	14
<i>Fridericia ratzeli</i>	1	1	1	1	13	6	1	1	14	7
<i>Fridericia bulbosa</i>	1	1			1	1	5	4	6	5
<i>Fridericia leydigi</i>	1	1	1	1	4	3			4	3
<i>Marionina riparia</i>	1	1								
<i>Fridericia bisetosa</i>			2	1	76	18	2	2	78	20
<i>Fridericia tubulosa</i>					27	8			27	8
<i>Fridericia alata</i>					3	2	1	1	4	3
<i>Fridericia perrieri</i>					3	3			3	3
<i>Fridericia comata</i>					2	2			2	2
<i>Fridericia bulboides</i>					1	1			1	1
<i>Achaeta seminalis</i>					1	1			1	1
<i>Achaeta camerani</i>					1	1			1	1
Non det.										
<i>Fridericia</i> sp.	16	7	30	4	222	31	111	13	333	44
<i>Enchytraeus</i> sp.	5	2	7	2	31	11	7	2	38	13
<i>Henlea</i> sp.	1	1			1	1	1	1	2	2
<i>Mesenchytraeus</i> sp.					1	1			1	1
<i>Enchytraeidae</i>	2	1			2	2	4	4	6	6
Liczba prób	33		18		39		18		57	
Liczba gatunków	16		9		16		9		18	
Liczba osobników	185		71		487		165		652	

tarasach dolin występują osady najmłodsze, które odznaczają się największym uwilgoceniem. Mady najmłodsze są najczęściej zalewane, co powoduje naniesienie nowej warstwy substancji organicznych i mineralnych, lub zabranie warstw poprzednio odłożonych, czego rezultatem jest przerwanie procesu glebotwórczego. Na madach, zależnie od ich charakteru, spotykamy w Pieninach zbiorowiska roślinne o bardzo różnych stadiach sukcesji.

W osadach aluwialnych stwierdziłem ogółem występowanie 24 gatunków (tab. II). Fauna wazonkowców zamieszkujących gleby inicjalne jest bardzo zróżnicowana w zależności od postaci gleby oraz rodzaju wykształconego na niej zbiorowiska roślinnego. Stosunki dominacji gatunków wazonkowców w madach inicjalnych przedstawia rysunek 4.



Rys. 4. Dominacja gatunków wazonkowców mad inicjalnych w zbiorowiskach wrześni [*Myricaria germanica* (L.) DESV.] i olszynie karpackiej (*Alnetum incanae*).

W żwirowiskach porośniętych przez wrześnię (stan. 6, 8, 23, 38, 56, 59, 72, 77) znalazłem w sumie 16 gatunków wazonkowców, spośród których najliczniejszą była *Buchholzia appendiculata*. Frekwencja tego gatunku w próbach była jednak niewielka. Wszystkie pozostałe gatunki znajdowane były sporadycznie i w niewielkiej liczbie osobników. Niektóre z nich, np. przedstawiciele rodzaju *Fridericia* MICH., występowały w tym środowisku zupełnie przypadkowo. W wielu pobranych próbach wazonkowce w ogóle nie występowały. Taki przypadkowy skład fauny wazonkowców żwirowisk spowodowany jest niewątpliwie okresowym zalewaniem przez wody pobliskich cieków, które powoduje niszczenie fauny przez jej wymywanie, względnie zasypywanie grubą warstwą nowo naniesionych aluwii. Poza tym środowisko to jest ubogie

w butwiejące szczątki organiczne, których brak może być czynnikiem ograniczającym występowanie wielu gatunków wazonkowców.

Największą liczbę osobników i gatunków stwierdziłem w madach porośniętych przez laski olszyny karpackiej (stan. 1, 2, 36, 54), rozwinięte w miejscach okresowo zalewanych przez wodę. Ogółem w środowisku tym występowało 18 gatunków, które w zebranych próbach reprezentowane były przez 272 osobniki. W olszynie karpackiej zaobserwować można pewne różnice ilościowe, dotyczące zarówno liczby gatunków wazonkowców, jak i ich liczebności. Uzależnione to jest od postaci gleby, która rozwija się najczęściej na podłożu z dużych otoczków. W luźnej glebie piaszczystej o lepiej rozwiniętym poziomie próchnicznym (mada próchnicza) stwierdziłem występowanie znacznie większej liczby gatunków, niż w zbitej glebie gliniastej. Takie zróżnicowanie liczebności wazonkowców może mieć także związek, poza różnicami w zawartości próchnicy, ze znacznie większą wilgotnością olszyny o glebie gliniastej, która przez większą część roku jest zalana przez wodę.

Interesująco przedstawia się porównanie fauny skąposzczetów osadów aluwialnych i potoków, które wskazuje na dość dużą odrębność tych dwóch środowisk. Fauna wazonkowców potoków jest w porównaniu z fauną tych zwierząt w aluviach bardzo uboga, zarówno pod względem liczby gatunków jak i liczebności wazonkowców. Gatunkiem dominującym i najczęściej spotykanym w tym środowisku jest *Mesenchytraeus armatus*, który w osadach aluwialnych w ogóle nie został znaleziony. Pozostałe gatunki wazonkowców występowały w potokach przypadkowo. Duże różnice pomiędzy tymi środowiskami występują także w faunie skąposzczetów wodnych (KASPRZAK 1979). Większość gatunków, mimo że występowała w obu środowiskach, to jednak w potokach najliczniej. Dotyczy to przede wszystkim takich gatunków jak *Nais elinguis* i *Stylogrilus heringianus*. Niektóre gatunki, jak *Limnodrilus hoffmeisteri* i *Chaetogaster diaphanus*, występowały wyłącznie w potokach, a inne, jak na przykład *Trichodrilus cernosvitovi*, znalezione zostały tylko w aluviach.

Wydaje się, że tak dużą odrębność fauny skąposzczetów występującej w tych dwóch środowiskach, można tłumaczyć niewielkim przenikaniem tych zwierząt z potoków do osadów aluwialnych.

Lasy bukowe i bukowo-jodłowe

Środowisko to odznacza się bardzo dużym wewnętrznym zróżnicowaniem i dlatego jego fauna jest bardzo bogata. W glebie i ściółce tych lasów (stan. 9, 20, 22, 27, 28, 30, 31, 34, 44-46, 48, 49, 52, 57, 75) stwierdziłem występowanie najbogatszej jakościowo i ilościowo fauny wazonkowców. W sumie znalazłem tutaj 25 gatunków, reprezentowanych w zebranych próbach przez 841 osobników (tab. III). Przewodnim gatunkiem dla gleby tych lasów jest *Buchholzia appendiculata* (rys. 5). Prawie wyłącznie w glebie lasów bukowych i bukowo-jodłowych występował *Mesenchytraeus glandulosus*. Jest to gatunek leśny,

Tabela III. Wazonkowce gleby lasów bukowych i bukowo-jodłowych: buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum typicum*) i buczyny ciepłolubnej (*Carici-Fagetum cephalantheretosum*)

Gatunek	Buczyna karpacka		Buczyna ciepłolubna		Razem	
	Liczba		Liczba		Liczba	
	osobników	prób	osobników	prób	osobników	prób
<i>Buchholzia appendiculata</i>	233	42	140	23	373	65
<i>Bryodrilus ehlersi</i>	119	5			119	5
<i>Achaeta eiseni</i>	47	8	2	1	49	9
<i>Mesenchytraeus glandulosus</i>	42	12	4	4	46	16
<i>Fridericia paroniana</i>	32	14			32	14
<i>Achaeta seminalis</i>	29	13			29	13
<i>Fridericia bisetosa</i>	29	10	1	1	30	11
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	28	3	5	1	33	4
<i>Fridericia bulbosa</i>	19	11	22	11	41	22
<i>Fridericia leydigi</i>	16	7			16	7
<i>Mesenchytraeus armatus</i>	16	4			16	4
<i>Henlea nasuta</i>	8	2	4	3	12	5
<i>Fridericia maculata</i>	6	5	7	6	13	11
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	6	4	3	1	9	5
<i>Fridericia alata</i>	6	4			6	4
<i>Fridericia connata</i>	4	2			4	2
<i>Enchytraeus lacteus</i>	2	2			2	2
<i>Enchytraeus norvegicus</i>	2	2			2	2
<i>Fridericia perrieri</i>	2	2			2	2
<i>Henlea ventriculosa</i>	1	1	1	1	2	2
<i>Fridericia galba</i>	1	1			1	1
<i>Fridericia tubulosa</i>	1	1			1	1
<i>Fridericia semisetosa</i>	1	1			1	1
<i>Fridericia bulboides</i>	1	1			1	1
<i>Marionina argentea</i>	1	1			1	1
Non det.						
<i>Fridericia</i> sp.	207	63	27	16	234	79
<i>Achaeta</i> sp.	17	13			17	13
<i>Mesenchytraeus</i> sp.	9	6	1	1	10	7
<i>Enchytraeus</i> sp.	5	4	2	2	7	6
<i>Henlea</i> sp.	6	5			6	5
<i>Enchytraeidae</i>	7	3	15	10	22	31
Liczba prób	100		33		133	
Liczba gatunków	25		10		25	
Liczba osobników	903		234		1137	

Lasy bukowo - jodłowe



Buczyna karpacka



Buczyna ciepłolubna



Buchholzia appendiculata

Bryodrilus ehlersi

Achaeta eiseni

Mesenchytraeus glandulosus

Fridericia bulbosa

Jnne

5

Łąka pienińska



Łąka ziołoroślowa



Buchholzia appendiculata

Fridericia galba

Fridericia paroniana

Fridericia bisetosa

Fridericia bulbosa

Jnne

6

Rys. 5-6. Dominacja gatunków wazonkowców: 5 — gleby lasów bukowo-jodłowych: buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum typicum*) i buczyny ciepłolubnej (*Carici-Fagetum cephalantheretosum*); 6 — gleby łąki pienińskiej i łąki ziołoroślowej.

uważany niekiedy za charakterystyczny dla lasów bukowych. W porównaniu z gatunkami dominującymi odznaczał się on jednak znacznie mniejszą liczebnością.

Interesująco przedstawia się porównanie fauny wazonkowców zasiedlającej glebę brunatną w typowej buczynie karpackiej (*Fagetum carpaticum typicum*) z fauną wazonkowców rędziny brunatnej w buczynie ciepłolubnej (*Carici-Fagetum cephalantheretosum*) (stan. 32). W glebie buczyny ciepłolubnej znalazłem jedynie 10 gatunków wazonkowców. Szereg gatunków licznych i częstych w glebie buczyny karpackiej, jak np. *Bryodrilus ehlersi*, *Achaeta eiseni* lub *Mesenchytraeus glandulosus*, w glebie buczyny ciepłolubnej albo w ogóle nie występuje, albo ich liczebność i frekwencja jest wyraźnie mniejsza. Ze względu na małą znajomość ekologii tych gatunków wytłumaczenie powyższego faktu jest jednak trudne.

Większość gatunków i osobników wazonkowców zasiedlała głównie warstwę gleby. Występowanie wazonkowców w ściółce jest uzależnione od jej wilgotności oraz pochodzenia. W ściółce nadmiernie przesuszonej lub złożonej z samych szpilek jodły bez domieszki liści bukowych wazonkowców nie znaleziono.

Lasy świerkowe

Gleba lasów świerkowych (stan. 4, 7, 13, 16, 18, 53, 63, 64, 67, 73, 81, 86, 89) jest w bardzo różnorodny sposób zasiedlona przez wazonkowce. Różnice pomiędzy poszczególnymi stanowiskami uzależnione są od rodzaju gleby oraz

Tabela IV. Wazonkowce gleb lasów świerkowych

Gatunek	Drzewostan świerkowy				Drzewostan świerkowo-bukowy	
	Rędzina butwinowa		Gleba brunatna			
	Liczba		Liczba		Liczba	
	osobników	prób	osobników	prób	osobników	prób
<i>Buchholzia appendiculata</i>	212	18	37	7	13	8
<i>Fridericia galba</i>	20	4	7	3	1	1
<i>Fridericia bulbosa</i>	13	3	6	3		
<i>Achaeta seminalis</i>	6	4				
<i>Fridericia ratzeli</i>	6	3	11	7		
<i>Fridericia bisetosa</i>	3	3	4	2	7	2
<i>Henlea ventriculosa</i>	3	1			2	2
<i>Mesenchytraeus glandulosus</i>	2	2	1	1	9	4
<i>Bryodrilus ehlersi</i>	1	1			4	2
<i>Mesenchytraeus flavus</i>	1	1			4	1
<i>Fridericia maculata</i>	1	1			1	1
<i>Fridericia paroniana</i>	1	1	2	2	1	1
<i>Fridericia connata</i>	1	1				
<i>Achaeta eiseni</i>	1	1				
<i>Henlea nasuta</i>	1	1				
<i>Enchytraeus norvegicus</i>	1	1				
<i>Cognettia sphagnetorum</i>			15	4	45	6
<i>Fridericia leydigi</i>			3	3	12	4
<i>Fridericia tubulosa</i>			3	1	1	1
<i>Enchytraeus buchholzi</i>			5	2		
<i>Mesenchytraeus pelicensis</i>			1	1		
<i>Fridericia alata</i>					2	2
<i>Henlea perpusilla</i>					2	1
Non det.						
<i>Fridericia</i> sp.	40	13	34	14	60	7
<i>Henlea</i> sp.	10	4			1	1
<i>Achaeta</i> sp.	2	2	3	2	1	1
<i>Mesenchytraeus</i> sp.	2	1			7	4
<i>Enchytraeus</i> sp.			3	2		
<i>Enchytraeidae</i>	4	4	1	1	28	7
Liczba prób	30		63		18	
Liczba gatunków	16		12		14	
Liczba osobników	331		136		201	

porastającego ją drzewostanu. Czyste świerczyny porastają głównie gleby typu rędziny butwinowej, gleby brunatne oraz aluwia kamieniste. Na glebach brunatnych występują także lasy świerkowe z niewielką domieszką buka. Rosną one na ogół w miejscach po wyniszczonej pierwotnej buczynie karpackiej.

Wazonkowce w lasach świerkowych (tab. IV) występowały prawie wyłącznie w warstwie gleby. Ściółka złożona głównie z grubej warstwy opadłych szpilek, nie była przez te zwierzęta zasiedlona.

Prawie wszystkie gatunki odznaczały się bardzo niewielką frekwencją w próbach, co wskazuje na ich dość przypadkowe występowanie. Na ogólną liczbę 23 znalezionych gatunków jedynie pięć występowało we wszystkich wyróżnionych środowiskach. Spośród nich jedynie *Buchholzia appendiculata* odznacza się największą liczebnością oraz frekwencją w próbach i na stanowiskach.

Łąki i pastwiska

Ogółem w glebie zbiorowisk łąkowych i pastwisk znalazłem 17 gatunków wazonkowców (tab. V). Liczebnie przeważają tutaj przede wszystkim gatunki i osobniki należące do rodzaju *Fridericia*, stanowiące łącznie około 80% wszystkich znalezionych w tym środowisku osobników. Skład gatunkowy, a zwłaszcza stosunki dominacji (rys. 6) fauny wazonkowców łąki pienińskiej (stan. 5, 17, 41, 88) i łąki ziołoroślowej (stan. 29) były nieco odmienne.

Różnice w składzie gatunkowym fauny wazonkowców zasiedlającej gleby tych dwóch łąk, pienińskiej i ziołoroślowej, spowodowane są niewątpliwie ich różnym charakterem i odmiennie prowadzoną gospodarką. Łąka ziołoroślowa jest w porównaniu do łąki pienińskiej środowiskiem bardziej naturalnym, w którym ingerencja człowieka jest niewielka i ogranicza się jedynie do bardzo rzadkiego koszenia łąki. Pokos pozostaje nie zebrany, dzięki czemu siedlisko to, mimo braku nawożenia, nie ubożeje. Dominantem w glebie tej łąki jest *Buchholzia appendiculata*, która mimo że występuje także w glebach innego rodzaju, to jednak związana jest głównie z glebą lasów bukowych, gdzie osiąga największą liczebność i frekwencję. W glebie łąki ziołoroślowej brak jest jednak typowego gatunku leśnego jakim jest *Mesenchytraeus glandulosus*. Łąka pienińska jest środowiskiem zupełnie sztucznym, antropogenicznym. Koszona jest bardzo regularnie i nawożona nawozami mineralnymi. Z tego względu w glebie tej łąki występują głównie gatunki wazonkowców o dużych zdolnościach przystosowawczych, a gatunków typowych dla lasów zupełnie brak.

W glebie pastwisk znalazłem tylko 10 gatunków wazonkowców. Fauna tych zwierząt w tym środowisku ma charakter zupełnie przypadkowy, ponieważ wszystkie gatunki występowały rzadko i bardzo nielicznie.

Pola uprawne

Gleba pienińskich pól uprawnych jest, podobnie jak gleby łąkowe, sztucznie zmienioną glebą leśną. Struktura gleby uzależniona jest przede wszystkim od zabiegów uprawowych; najczęściej jest ona sypka, gruzelkowata. Stosowane

Tabela V. Wazonkowce gleby łąk i pastwisk

Gatunek	Łąka pienińska		Łąka zioło- roślowa		Pastwiska	
	Liczba		Liczba		Liczba	
	osobni- ków	prób	osobni- ków	prób	osobni- ków	prób
<i>Fridericia paroniana</i>	17	9	8	4	1	1
<i>Fridericia bulbosa</i>	13	8	11	5		
<i>Fridericia bisetosa</i>	15	7	3	3	1	1
<i>Henlea similis</i>	7	4			5	2
<i>Fridericia semisetosa</i>	5	4				
<i>Fridericia ratzeli</i>	4	4	1	1	1	1
<i>Fridericia alata</i>	6	3	1	1	2	1
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	3	3			2	1
<i>Fridericia leydigi</i>	2	1				
<i>Henlea perpusilla</i>	1	1			2	1
<i>Fridericia maculata</i>	1	1	8	3		
<i>Fridericia bulboides</i>	1	1				
<i>Fridericia connata</i>	1	1	5	1	3	2
<i>Buchholzia appendiculata</i>			78	10	1	1
<i>Fridericia galba</i>			43	5		
<i>Achaeta seminalis</i>			1	1		
<i>Henlea nasuta</i>			1	1		
<i>Fridericia perrieri</i>					3	1
Non det.						
<i>Fridericia</i> sp.	106	26	154	14	10	3
<i>Enchytraeus</i> sp.	14	6	1	1	8	5
<i>Henlea</i> sp.	1	1	1	1		
<i>Achaeta</i> sp.					1	1
<i>Enchytraeidae</i>	3	3	7	3		
Liczba prób	43		18		14	
Liczba gatunków	13		11		10	
Liczba osobników	200		323		40	

jest nawożenie obornikiem oraz dużą ilością nawozów mineralnych. W porównaniu z glebami łąkowymi i typową brunatną glebą buczyny karpackiej jest ona jednak znacznie uboższa pod względem występującej w niej fauny wazonkowców. W środowisku tym znalazłem w sumie 13 gatunków wazonkowców (tab. VI), wśród których pod względem liczebności przeważają gatunki z rodzaju *Fridericia*. Wszystkie gatunki wazonkowców występowały rzadko i tylko w pojedynczych próbach. Z tego względu żadnego z nich nie można uznać za właściwy lub charakterystyczny dla gleby pól uprawnych. Na ogół są to gatunki pospolite, występujące w wielu środowiskach. Gatunki leśne, które kiedyś tutaj występowały, np. *Mesenchytraeus glandulosus*, zupełnie wyginęły na skutek zmienionych warunków ekologicznych. Wiele innych gatunków zostało liczebnie

Tabela VI. Wazonkowce gleby pól uprawnych i muraw naskalnych (*Dendranthemo-Seslerietum*)

Gatunek	Pola uprawne		Murawy naskalne	
	Liczba		Liczba	
	osobników	prób	osobników	prób
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	7	5	1	1
<i>Fridericia galba</i>	5	4	2	1
<i>Fridericia alata</i>	4	3	10	5
<i>Henlea similis</i>	3	3	5	5
<i>Fridericia bisetosa</i>	3	2	26	12
<i>Fridericia bulbosa</i>	2	2		
<i>Fridericia connata</i>	2	2		
<i>Fridericia ratzeli</i>	2	2		
<i>Buchholzia appendiculata</i>	2	1	230	28
<i>Fridericia leydigi</i>	1	1	10	3
<i>Fridericia paroniana</i>	1	1	1	1
<i>Fridericia perrieri</i>	1	1		
<i>Fridericia tubulosa</i>	1	1	1	1
<i>Henlea nasuta</i>			13	6
<i>Henlea ventriculosa</i>			9	4
<i>Achaeta seminalis</i>			3	2
<i>Achaeta eiseni</i>			3	1
<i>Bryodrilus ehlersi</i>			2	1
<i>Cognettia sphagnetorum</i>			1	1
<i>Fridericia maculata</i>			1	1
<i>Enchytronia parva</i>			1	1
Non det.				
<i>Fridericia</i> sp.	43	12	74	17
<i>Henlea</i> sp.			33	4
<i>Enchytraeus</i> sp.	5	4	3	3
<i>Enchytraeidae</i>	9	3	2	1
Liczba prób		37		56
Liczba gatunków		13		17
Liczba osobników		91		431

bardzo ograniczonych, względnie, jak *Buchholzia appendiculata*, występują tutaj zupełnie przypadkowo. Ma to niewątpliwie związek ze zmianą właściwości gleby, powstałą na skutek stosowanych zabiegów rolniczych.

Murawa naskalna

Ogółem w glebie typu rędziny inicjalnej wypełniającej szczeliny wapiennych skał i porośniętej przez rozmaicie wykształcone płyty murawy naskalnej (*Dendranthemo-Seslerietum*), stwierdziłem występowanie 17 gatunków wazonkowców (tab. VI). Większość gatunków odznaczała się niewielką frekwencją w próbach, co wskazuje na przypadkowy charakter ich występowania.

Młaka turzycowa

W glebie eutroficznej młaki znalazłem ogółem 17 gatunków wazonkowców (tab. VII), które zasiedlają to środowisko bardzo niejednolicie. W pobranych próbach zwierzęta te spotykane były rzadko i nielicznie, względnie w ogóle nie występowały. Największą liczbę gatunków i osobników stwierdziłem w gliniastej glebie młaki porośniętej przez turzycę i *Juncus* sp. (stan. 3, 69, 85). Młaki

Tabela VII. Wazonkowce gleby młak turzycowych

Gatunek	Młaka z <i>Juncus</i> sp.		Młaka <i>Valeriano-Caricetum flavae</i>	
	Liczba		Liczba	
	osobników	prób	osobników	prób
<i>Marionina argentea</i>	32	4	1	1
<i>Mesenchytraeus armatus</i>	7	3	9	4
<i>Marionina riparia</i>	2	2		
<i>Bryodrilus ehlersi</i>	3	1		
<i>Fridericia leydigi</i>	3	1		
<i>Fridericia bulbosa</i>	2	1	1	1
<i>Fridericia alata</i>	2	1		
<i>Fridericia perrieri</i>	2	1	6	2
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	2	1		
<i>Enchytraeus norvegicus</i>	1	1		
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	1	1	12	7
<i>Fridericia maculata</i>	1	1		
<i>Buchholzia appendiculata</i>	1	1		
<i>Henlea similis</i>	1	1		
<i>Henlea perpusilla</i>	1	1		
<i>Henlea ventriculosa</i>			1	1
<i>Cernosvitoviella atrata</i>			1	1
Non det.				
<i>Enchytraeus</i> sp.	8	5	11	4
<i>Fridericia</i> sp.	13	5	14	2
<i>Enchytraeidae</i>	6	2		
Liczba prób		13		23
Liczba gatunków		15		9
Liczba osobników		88		56

te tworzą na ogół niewielkie (2–8 m²) źródlika, porośnięte przez hydrofilną roślinność bagienną, niekiedy także z warstwą mchów. Gleba jest grząska, gliniasta z charakterystycznymi rdzawymi plamami wytrąconego żelaza. Roślinność nie tworzy tutaj zwartej darni, lecz występuje kępami, pomiędzy którymi tworzą się drobne oczka wody (limnokreny) o powierzchni do 1 m² i głębokości od 2 do 10 cm. Źródlika tego typu otoczone są ze wszystkich stron przez łąki lub pola uprawne.

W glebie gruntowo-glejowej porośniętej przez typowy zespół *Valeriano-Caricetum flavae* (stan. 43, 87) znalazłem znacznie mniej gatunków i osobników.

Sądzę, że tak duże różnice ilościowe pomiędzy tymi dwoma rodzajami młaki związane są przede wszystkim z odmiennymi rodzajami gleby. Młaka porośnięta przez turzyce i *Juncus* sp. rozwinięta jest najczęściej w pobliżu pól uprawnych na glebie gliniastej, przypominającej bardzo gleby brunatne o małej zawartości szczątków organicznych. Torfiasto-glejowa gleba porośnięta przez zespół *Valeriano-Caricetum flavae* odznacza się bardzo dużą zawartością szczątków organicznych i występowaniem trwałych warunków beztlenowych, co może być czynnikiem ograniczającym występowanie wielu gatunków.

Potoki i źródła

Wszystkie badane potoki (stan. 14, 19, 33, 37, 39, 42, 55, 58, 61, 66, 70, 71, 74, 93), których system w całości należy do dorzecza Dunajca, są stosunkowo krótkie i odznaczają się dużym spadkiem oraz dużymi wahaniami poziomu wody. Dno potoków jest najczęściej kamienisto-żwirowate, niekiedy z domieszką gliny. Zarówno w bystrzach, jak i w zastoiskach występują wśród rumoszu duże ilości gnijącej materii organicznej, głównie pochodzenia allochtonicznego. Niekiedy w potokach są spotykane obrosty mchów, głównie na

Tabela VIII. Wazonkowce potoków i źródeł

Gatunek	Potoki		Źródła	
	Liczba		Liczba	
	osobników	prób	osobników	prób
<i>Mesenchytraeus armatus</i>	16	8	23	6
<i>Henlea ventriculosa</i>	10	3		
<i>Henlea similis</i>	1	1	4	3
<i>Buchholzia appendiculata</i>	1	1		
<i>Cernosvitoviella carpatica</i>			5	1
<i>Henlea perpusilla</i>			3	1
<i>Enchytraeus minutus</i>			2	1
<i>Enchytraeus norvegicus</i>			1	1
<i>Marionina argentea</i>			1	1
Non det.				
<i>Fridericia</i> sp.	6	4	1	1
<i>Henlea</i> sp.	2	2	2	2
<i>Enchytraeus</i> sp.	1	1	4	2
<i>Enchytraeidae</i>	1	1	6	2
Liczba prób	21		9	
Liczba gatunków	4		7	
Liczba osobników	38		52	

głazach w wodospadach. Obfite obrosty mchów występują także w niektórych źródłach (stan. 10, 21, 60, 79). Źródła są na ogół nieduże, typu limnokrenu lub helokrenu.

Spośród wszystkich gatunków wazonkowców poławianych w tym środowisku najliczniej i najczęściej występowały gatunki amfibiotyczne (*Mesenchytraeus armatus*, *Henlea ventriculosa*, *H. similis*, *H. perpusilla*) (tab. VIII). Z pozostałych gatunków, poławianych rzadko i nielicznie, na uwagę zasługuje *Cernosvitoviella carpatica*, który w Pieninach został znaleziony tylko w obrostach mchów w źródle w dolinie potoku Biała Woda (stan. 79). Niektóre gatunki, jak np. *Buchholzia appendiculata*, występowały w potokach zupełnie przypadkowo.

Z przedstawionej charakterystyki ekologicznej widać, że prawie wszystkie gatunki wazonkowców odznaczają się na ogół niewielką frekwencją w próbach oraz bardzo zróżnicowaną liczebnością. Jest to wynik bardzo nierównomiernego, mozaikowego występowania tych zwierząt w wyróżnionych środowiskach.

Większość znalezionych gatunków wazonkowców występuje w różnych środowiskach, a jedynie niewielka liczba gatunków zamieszkuje wyłącznie jeden biotop. Związane to jest przede wszystkim z bardzo dużymi zdolnościami przystosowawczymi tych zwierząt. Podkreślić jednak należy, że przyczyną tak małej odrębności fauny wazonkowców niektórych środowisk pienińskich jest także duże zróżnicowanie ekologiczne tych środowisk. Dotyczy to głównie takich biotopów jak buczyna karpacka, lasy świerkowe lub murawy naskalne, w których występuje duża liczba mikrośrodków, zasiedlonych niekiedy przez podobną faunę wazonkowców.

Wpływ człowieka na faunę wazonkowców

Działalność gospodarcza człowieka w Pieninach związana jest z rozwojem osadnictwa, któremu na przestrzeni wielu wieków towarzyszyło karczowanie lasów pod pola i pastwiska. Rezultatem tej dewastacyjnej gospodarki leśnej jest powstanie na pierwotnych siedliskach buczyny karpackiej dużych obszarów łąk i pól uprawnych, które są środowiskami sztucznymi, antropogenicznymi. Określenie wpływu tej gospodarki na zmiany w faunie wazonkowców Pienin jest trudne przede wszystkim ze względu na małą znajomość wymagań ekologicznych większości gatunków. Niemniej pewne zmiany w faunie wazonkowców wiązać można z wpływem gospodarki człowieka na terenie Pienin, szczególnie jeżeli porównamy faunę wazonkowców buczyny karpackiej z fauną łąk i pól.

W glebie buczyny karpackiej znalazłem największą liczbę gatunków i osobników wazonkowców, spośród których gatunkiem wyraźnie dominującym i najczęściej spotykanym jest *Buchholzia appendiculata*. Gatunkiem bardzo charakterystycznym dla tego środowiska jest typowo leśny *Mesenchytraeus*

glandulosus. W glebie łąki ziołoroślowej, będącej do pewnego stopnia środowiskiem pośrednim pomiędzy buczyną karpacką a łąką pienińską, obserwujemy znaczne zmniejszenie się liczby gatunków wazonkowców oraz ich liczebności. Liczba gatunków znalezionych w glebie tej łąki jest w porównaniu z buczyną karpacką o przeszło połowę mniejsza. Znacznemu zmniejszeniu uległa liczebność *Buchholzia appendiculata*, a *Mesenchytraeus glandulosus* w tym środowisku w ogóle nie występuje. Dalsze zmniejszenie liczby gatunków i osobników oraz przebudowanie składu gatunkowego fauny wazonkowców obserwujemy w glebie łąki pienińskiej, która jest typowym środowiskiem antropogenicznym. Gatunki dominujące w glebie łąki ziołoroślowej i w buczynie karpackiej w tym środowisku w ogóle nie występują. W glebie pól uprawnych stwierdziłem jeszcze mniejszą niż na łąkach pienińskich liczbę gatunków i osobników wazonkowców.

Wpływ gospodarki człowieka na zmiany w faunie Pienin, m. in. i wazonkowców, wiąże się także z przystąpieniem do realizacji projektu budowy zapory wodnej na Dunajcu w rejonie Czorsztyna i utworzenia zbiornika o powierzchni około 2700 ha (SZCZĘSNY 1958). Powstanie tak dużego zalewu spowoduje zniszczenie obecnej fauny wazonkowców występującej na terenach przyległych do Dunajca, które zostaną zalane. Duże zmiany w faunie wazonkowców zajdą także w strefie przylegającej bezpośrednio do zbiornika. Dotyczy to głównie płaskich obszarów zalewu na terenie Pienin Spiskich, które w związku z okresowymi wahaniami poziomu wody w zbiorniku zamienione zostaną w dużą strefę bagnisk (SZCZĘSNY 1958, BIRKENMAJER 1958). W strefie tej występować będą głównie gatunki amfibiocytyczne wazonkowców (przedstawiciele rodzajów *Mesenchytraeus* EIS., *Henlea* MICH., *Marionina* MICH.), a gatunki typowo lądowe (głównie przedstawiciele rodzaju *Fridericia* MICH.) zanikną.

Uwagi zoogeograficzne

Z dotychczasowych danych dotyczących występowania wazonkowców wynika, że większość gatunków odznacza się na ogół bardzo szerokimi zasięgami geograficznymi, co prawdopodobnie związane jest z ich niewielką specjalizacją ekologiczną. Ogólnie przyjmuje się, że wazonkowce szczególnie liczne są w strefie arktycznej i w północnych częściach strefy umiarkowanej (O'CONNOR 1971). Poza tym podkreślić należy, że rozmieszczenie wielu gatunków tych zwierząt jest prawdopodobnie okołobiegunowe, na co wskazuje między innymi podobieństwo fauny wazonkowców Palearktyki i wschodnich części Nearktyki (NURMINEN 1973e). Jednak z powodu braku szczegółowych badań faunistycznych w wielu regionach świata oraz niezadowalającego poznania systematyki wazonkowców dokładne przedstawienie charakterystyki zoogeograficznej tych zwierząt jest na razie niemożliwe.

Spośród wszystkich gatunków znalezionych na terenie Pienin, największą grupę tworzą gatunki znane dotychczas wyłącznie z Europy: *Mesenchytraeus glandulosus*, *M. pelicensis*, *Cernosvitoviella carpatica*, *Achaeta camerani*, *A. se-*

minalis, *Enchytronia parva*, *Fridericia perrieri*, *F. bisetosa*, *F. connata*, *F. maculata*, *F. alata*, *F. semisetosa*, *F. tubulosa*, *Enchytraeus lacteus*, *E. norvegicus*, *Marionina riparia*. Niektóre z tych gatunków znane są jednak dotychczas tylko z nielicznych stanowisk.

Do drugiej grupy zaliczyłem gatunki, które znane są głównie z Europy Północnej, między innymi ze Spitsbergenu i Islandii oraz niekiedy z Grenlandii i północnych regionów Kanady: *Mesenchytraeus armatus*, *M. glandulosus*, *Henlea nasuta*, *H. similis*, *H. perpusilla*, *Fridericia leydigi*, *F. ratzeli*, *Cernovitoviella atrata*, *Achaeta eiseni*, *Marionina argentea*, *Cognettia sphagnetorum*, *Buchholzia appendiculata*. Nie jest wykluczone, że rozmieszczenie geograficzne niektórych z tych gatunków jest znacznie szersze.

Do grupy gatunków kosmopolitycznych należy 5 gatunków: *Henlea ventriculosa*, *Enchytraeus buchholzi*, *Fridericia galba*, *F. bulbosa*, *F. bulboides*. Przynależność trzech ostatnich gatunków do tej grupy nie jest jednak zupełnie pewna.

Grupa gatunków zamieszkujących najprawdopodobniej całą Palearktykę zawiera trzy gatunki: *Bryodrilus ehlersi*, *Fridericia paroniana*, *Enchytraeus minutus*.

Z terenów Polski znamy obecnie około 60 gatunków wazonkowców, jednak występowanie większości z nich stwierdzono tylko w nizinnych częściach kraju. O wazonkowcach terenów górskich mamy dotychczas jedynie bardzo fragmentaryczne dane dotyczące występowania 35 gatunków, z czego z obszaru Karpat znanych było dotychczas tylko 20. Stosunkowo najwięcej danych faunistycznych pochodzi z Beskidu Sądeckiego (SZCZĘSNY 1974) oraz z Tatr (KOWALEWSKI 1914; MINKIEWICZ 1914; ČERNOSVITOV 1931; KASPRZAK 1973c; GADZIŃSKA 1974). Z Pienin znana jest obecnie ponad połowa wszystkich gatunków znalezionych w Polsce. Znane tylko stąd: *Mesenchytraeus flavus*, *M. pelicensis*, *Enchytronia parva*, *Fridericia semisetosa*, *F. tubulosa*, *Enchytraeus lacteus* prawdopodobnie występują także w innych częściach naszego kraju.

Z dotychczasowych danych, choć nie prowadzono szczegółowych badań dotyczących pionowego rozmieszczenia wazonkowców, wynika, że nie ma specjalnych różnic gatunkowych między fauną tych zwierząt na terenach nizinnych i górskich. Podobnie nie stwierdziłem wyraźnego pionowego zróżnicowania fauny wazonkowców w Pieninach.

PRZEGLĄD GATUNKÓW

W systematycznym przeglądzie gatunków zwróciłem przede wszystkim uwagę na występowanie poszczególnych gatunków w badanych środowiskach Pienin. Poza tym dla wszystkich gatunków podałem uwagi dotyczące ich ekologii, rozmieszczenia geograficznego, a w niektórych przypadkach uzupełniające dane o morfologii.

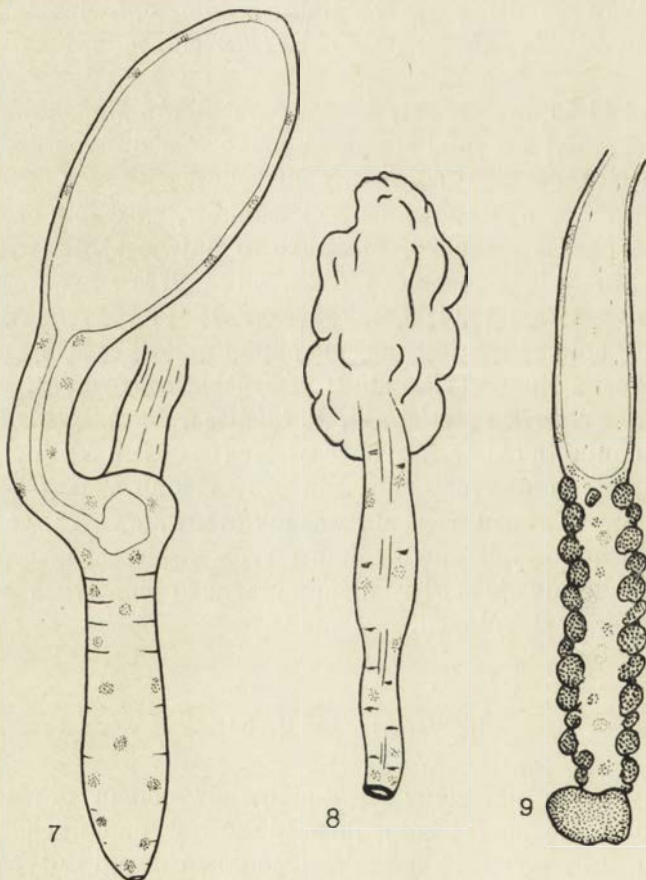
Mesenchytraeus armatus LEVINSEN, 1884

Stanowiska nr: 19, 21, 27, 33, 43, 57, 60, 61, 66, 69, 70, 71, 75, 79, 87, 93.

Gatunek ten występował licznie w gnijących szczątkach organicznych na dnie potoków, w obrostach mchów w źródłach, w glebie młak turzycowych, a także w wilgotnej glebie i ściółce buczyny karpackiej.

Jest to typowy gatunek amfibiocytny, występujący w różnorodnych zbiornikach wodnych, w glebie wilgotnych łąk, na torfowiskach i mokradłach.

Rozmieszczenie charakterystycznych dla tego gatunku olbrzymich szczecin grzbietowych nieco różni się u znalezionych osobników od opisu tego gatunku podanego przez NIELSENA i CHRISTENSENA (1959), według którego olbrzymie szczeciny grzbietowe występują w segmentach V–VII. U osobników znalezionych w Pieninach olbrzymie szczeciny grzbietowe występowały na ogół w segmentach V–VIII, w liczbie 1–2 szczecin w pęczku. Ich długość wahała się w granicach 59–105 μm , grubość 2–6 μm . Całkowitą liczbę szczecin u tego



Rys. 7–9. Zbiorniki nasienia: 7 – *Mesenchytraeus armatus*, 8 – *M. pelicensis*, 9 – *Enchytronia parva*.

gatunku określa wzór: 1, 2, 3, (1, 2) : 3, 4, 5, 6, 7, 8-2, 3 : 3, 4. Zbiornik nasienia (receptaculum seminis) (rys. 7) składa się z niewielkiej ampuly niezbyt wyraźnie odgraniczonej od grubego, silnie umięśnionego przewodu wyprowadzającego oraz dużej owalnej kieszeni połączonej z ampulą przez krótki przewód. Kieszeń prawie zawsze obficie wypełniona jest przez nasienie. Liczba segmentów: 42-51.

Znany z Europy oraz Grenlandii (NURMINEN 1970a); w Polsce pospolicie.

Mesenchytraeus flavus (LEVINSEN, 1884)

Stanowiska nr: 64, 67.

Pojedyncze osobniki tego gatunku znalazłem w rędzinie butwinowej oraz w glebie brunatnej lasów świerkowych.

Zamieszkuje bardzo różnorodne środowiska lądowe. Według badań NURMINENA (1962, 1967, 1970a, 1973a) jest stałym składnikiem i niekiedy jednym z dominantów w zgrupowaniu wazonkowców występujących w glebach lasów szpilkowych oraz glebie obszarów arktycznych. Podobnego zdania jest także ABRAHAMSEN (1968, 1972) oraz ABRAHAMSEN i STRAND (1970), według których w lasach świerkowych i sosnowych jest to jeden z najliczniejszych i najczęściej spotykanych gatunków. Często także w lasach mieszanych (NURMINEN 1964; ABRAHAMSEN 1968).

Znany głównie z północnych części Europy; nowy dla fauny Polski.

Mesenchytraeus glandulosus (LEVINSEN, 1884)

Stanowiska nr: 9, 20, 22, 31, 32, 34, 44, 46, 53, 63, 64, 67, 75.

W Pieninach występował głównie w glebie i ściółce lasów bukowych, gdzie był jednym z gatunków dominujących i najczęściej spotykanych. Pojedyncze osobniki występowały także w glebach lasów świerkowych i świerkowo-bukowych.

Według NIELSENA i CHRISTENSENA (1959) gatunek ten zamieszkuje przede wszystkim wilgotną glebę i ściółkę lasów bukowych. Poza tym znajdowany był także w glebie lasów świerkowych i sosnowych (SPRINGETT 1963; ABRAHAMSEN 1968) oraz w wapiennej glebie pastwisk z zespołem *Festuca-Agrostis* (SPRINGETT 1970).

Nieregularne gruczoły skórne, które wyróżniają ten gatunek spośród innych przedstawicieli rodzaju *Mesenchytraeus* EISEN, występują u znalezionych osobników przede wszystkim na segmentach przedsiodełkowych. W segmentach tylnych oraz w segmentach I-III gruczołów tych jest mniej, względnie zupełnie nie są one wykształcone. Liczbę szczecin u tego gatunku określa wzór: 0, 1, 2, 3, 4, 5 : 6, 7, 8-3, 4, 5 : 5, 6, 7. Liczba segmentów: 42-51.

Znany dotychczas z Anglii (SPRINGETT 1963, 1970; NIELSEN i CHRISTENSEN

1961), Danii (NIELSEN i CHRISTENSEN 1959), Norwegii (ABRAHAMSEN 1968) i Włoch (ISSEL 1905; NIELSEN i CHRISTENSEN 1963). W Polsce znaleziony w Wielkopolskim Parku Narodowym (KASPRZAK 1973c).

Mesenchytraeus pelicensis ISSEL, 1905

Stanowisko nr: 4.

Jednego tylko osobnika znalazłem w brunatnej glebie pod grubą warstwą ściółki w lesie świerkowym.

Występuje głównie w glebach porośniętych przez różne lasy (NIELSEN i CHRISTENSEN 1959; DÓZSA-FARKAS 1973). Poza tym gatunek ten znajdowano także w jaskiniach (ČERNOSVITOV 1936, 1939) oraz w glebie zarośli olszy szarej (NURMINEN 1967).

Charakterystyczną cechą *M. pelicensis* jest budowa zbiornika nasienia (rys. 8), który składa się z bardzo nieregularnej, cienkościennej ampuly i wyraźnie oddzielonego od niej, pozbawionego gruczołów przewodu wyprowadzającego.

Gatunek europejski, znany dotychczas z Finlandii i Norwegii (NURMINEN 1967), Belgii (ČERNOSVITOV 1936, 1939; TÉTRY 1938; LERUTH 1939), Francji (TÉTRY 1938), Węgier (DÓZSA-FARKAS 1973) oraz Włoch (ISSEL 1905). Nowy dla Polski.

Cernosvitoviella atrata (BRETSCHER, 1903)

Stanowiska nr: 43, 77.

Dwa osobniki tego rzadkiego w Pieninach gatunku znalazłem w młacie turzycowej oraz w żwirowiskach porośniętych przez wrześnię.

Zamieszkuje różne środowiska wodne oraz wilgotne środowiska lądowe. Często spotykany na mokradłach, w pobrzeżu zbiorników wodnych oraz w potokach.

Ampula zbiornika nasienia (rys. 12) u znalezionych osobników była najczęściej owalna i wyraźnie odgraniczona od przewodu wyprowadzającego, którego długość była mniej więcej równa średnicy ampuly.

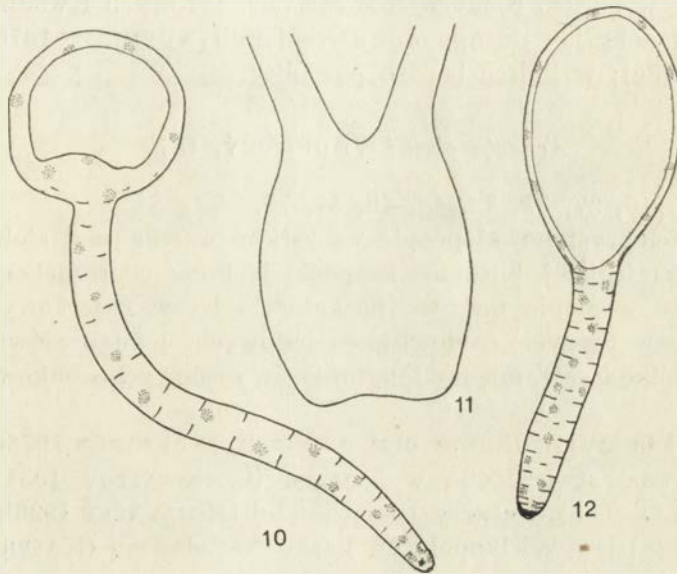
Znany z Europy oraz Kanady (NURMINEN 1973c). W Polsce z Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (KASPRZAK 1972a, 1973c), Studetów Wschodnich (KASPRZAK 1973c), rzeki Raby (KASPRZAK, SZCZĘSNY 1976) i Beskidu Sądeckiego (SZCZĘSNY 1974).

Cernosvitoviella carpatica NIELSEN et CHRISTENSEN, 1959

Stanowisko nr: 79.

Nieliczne osobniki znalazłem w obrostach mchów w źródle. Jest to typowy gatunek amfibiotyczny. Według NIELSENA i CHRISTENSENA (1959) spotykany także w wilgotnej glebie.

Charakterystyczną cechą odróżniającą go od pozostałych przedstawicieli rodzaju *Cernosvitoviella* NIEL. et CHRIST. jest przede wszystkim budowa zbiornika nasienia (rys. 10). Ampuła zbiornika nasienia kulista lub jajowata, wyraźnie odgraniczona od cienkiego, silnie umięśnionego przewodu wyprowadzającego. Stosunek średnicy ampuly do długości przewodu wyprowadzającego wynosi 1 : 4, rzadziej 1 : 3,5. Lejek nasienny cylindryczny, z wyraźnym



Rys. 10-12. 10, 11 — *Cernosvitoviella carpatica*: 10 — zbiornik nasienia, 11 — zwój nadgardzielowy; 12 — *C. atrata*, zbiornik nasienia

kołnierzem. Stosunek szerokości do długości lejka wynosi 1 : 2-3 (1 : 2, 5). Bardzo drobny pęcherzyk nasienny występuje w XI segmencie. U niektórych osobników pęcherzyk nasienny nie jest wykształcony. Płat głowowy (prostomium) pokryty dużą liczbą nieregularnie rozrzuconych gruczołów skórnych. W segmentach przedsiodełkowych występują jedynie bardzo nieliczne gruczoły skórne, rozrzucone na powierzchni skóry na ogół nieregularnie, rzadziej uporządkowane w 1-2 poprzeczne rzędy. W segmentach pozasiodełkowych gruczoły skórne rozmieszczone nieregularnie. Siodełko (elitelum), obejmujące segmenty XII-1/2 XIII duże, wyraźnie wykształcone i pokryte przez nieregularnie rozmieszczone komórki gruczołowe. Mózg z tyłu jest nieznacznie wcięty (rys. 11). Liczba szczecin w poszczególnych pęczkach zmienna. Całkowitą liczbę szczecin u tego gatunku określa wzór: 3, 4, 5, 6, 7, 8 : 2, 3, 4, 5, 6-4, 5, 6, 7 : 2, 3, 4, 5, 6. Długość ciała około 4-5 mm; liczba segmentów: 22-23.

C. carpatica znana jest dotychczas tylko z Karpat w Związku Radzieckim (ČERNOSVITOV 1928) oraz z Danii (NIELSEN i CHRISTENSEN 1959). W Polsce znany z rzeki Raby (KASPRZAK i SZCZĘSNY 1976).

Cognettia sphagnetorum (VEJDOVSKÝ, 1877)

Stanowiska nr: 18, 22, 32, 43, 48, 67, 72, 73, 76, 77, 85.

Najwięcej osobników tego pospolitego w Pieninach gatunku znalazłem w glebie brunatnej lasów świerkowych i świerkowo-bukowych oraz w buczynie karpackiej. Poza tym licznie występował także w żwirowiskach porośniętych przez wrzeźnię.

Występuje w bardzo różnych środowiskach lądowych i wodnych.

Znany z wielu krajów Europy oraz z Grenlandii (NURMINEN 1970a) i Kanady (NURMINEN 1973c); w Polsce bardzo pospolity.

Achaeta eiseni VEJDOVSKÝ, 1877

Stanowiska nr: 16, 27, 31, 32, 48, 49, 57, 76.

W Pieninach występował przede wszystkim w wilgotnej glebie gliniastej lub gliniasto-kamienistej buczyny karpackiej. Poza tym nieliczne osobniki znalazłem także w glebie murawy naskalnej i lasów świerkowych.

Występuje w różnych środowiskach lądowych, jednak głównie zamieszkuje gleby i ściółkę lasów, między innymi lasów sosnowych i bukowych (SPRINGETT 1963).

Znany z wielu krajów Europy oraz z Kanady (NURMINEN 1973c). W Polsce jego występowanie stwierdzono w Tatrach (ČERNOSVITOV 1931), okolicach Rzeszowa (TUTAJ 1933), Puszczy Białowieskiej (MOSZYŃSKI 1926b), Poznaniu (KASPRZAK 1972a) i w Wielkopolskim Parku Narodowym (KASPRZAK 1975b).

Achaeta camerani (COGNETTI, 1899)

Stanowisko nr: 36.

Jednego tylko osobnika tego rzadkiego gatunku znalazłem w piaszczysto-gliniastej glebie olszyny karpackiej. O jego wymaganiach ekologicznych brak jest na razie dokładnych danych. W Poznaniu znajdowano go w piaszczystej glebie porośniętej przez olchy (KASPRZAK 1972a), a w Kanadzie liczne osobniki występowały w glebie lasów jodłowo-tujowych (NURMINEN 1973c).

Znany dotychczas z Włoch (MICHAELSEN 1900), Danii i Anglii (NIELSEN i CHRISTENSEN 1959), NRD (MÖLLER 1971) i Kanady (NURMINEN 1973c). W Polsce *A. camerani* znaleziono dotychczas tylko w Poznaniu (KASPRZAK 1972a).

Achaeta seminalis KASPRZAK, 1972

Stanowiska nr: 2, 28, 29, 34, 44, 45, 47-49, 57, 64.

Najliczniejsze osobniki tego gatunku znalazłem w glebie i ściółce buczyny karpackiej. Poza tym w glebie lasów świerkowych, olszyny karpackiej, murawy naskalnej i na łące zioloroślowej.

O wymaganiach ekologicznych brak jest szczegółowych danych. W Poznaniu, skąd gatunek ten został opisany, występował licznie w piaszczystej glebie parku (KASPRZAK 1972d).

Charakterystyczną cechą *A. seminalis* jest przede wszystkim występowanie dużego pęcherzyka nasiennego oraz wielkość i budowa zbiorników nasienia oraz lejka nasiennego. Dr F. MÖLLER w swoim liście do mnie z 24 X 1972 roku pisze, że nie uważa on, aby występowanie lub brak pęcherzyka nasiennego było dobrym kryterium taksonomicznym. Według jego obserwacji u osobników *A. eiseni* pochodzących z NRD występuje także duży pęcherzyk nasienny i dlatego na podstawie tej cechy nie można odróżnić *A. eiseni* od *A. seminalis*. Stanowisko takie jest jednak sprzeczne z opisem *A. eiseni* podanym w monografii NIELSENA i CHRISTENSENA (1959), według którego u *A. eiseni* pęcherzyk nasienny nie jest wykształcony.

Znany jest dotąd z Polski z Poznania (KASPRZAK 1972d) i prawdopodobnie także z NRD (F. MÖLLER, wiadomość listowna).

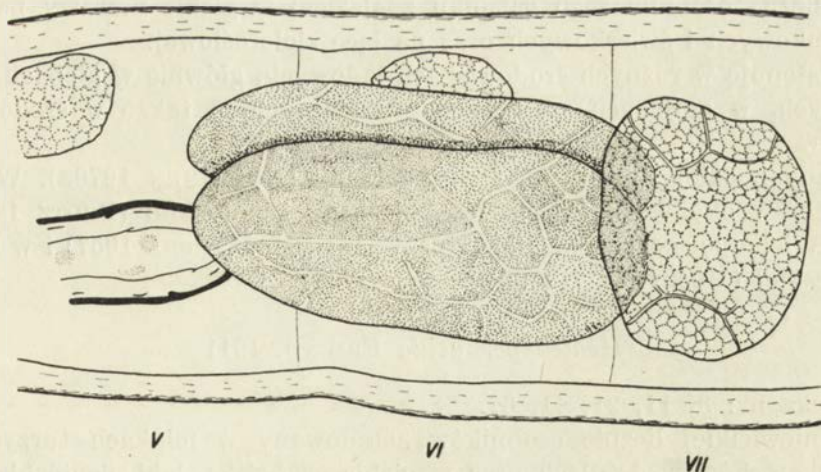
Enchytronia parva NIELSEN et CHRISTENSEN, 1959

Stanowisko nr: 76.

Jednego tylko osobnika tego rzadkiego gatunku znalazłem w glebie typu rędziny inicjalnej porośniętej przez zespół murawy naskalnej.

Według danych różnych autorów (ABRAHAMSEN 1968, 1973; DÓZSA-FARKAS 1970) *E. parva* jest stałym składnikiem fauny wazonkowców w glebie lasów. Rzadziej występuje na łąkach (NURMINEN 1970b).

Gatunek ten jest przedstawicielem rodzaju *Enchytronia* NIEL. et CHRIST., którego pozycja systematyczna jest dosyć niepewna. Diagnoza tego rodzaju, podana przez NIELSENA i CHRISTENSENA (1959) i uzupełniona przez DÓZSĘ-



Rys. 13. *Enchytronia parva*, boczne kieszenie jelitowe.

-FARKAS (1970), nadal nie jest wystarczająca. Charakterystyczną cechą wszystkich gatunków rodzaju *Enchytronia* NIEL. et CHRIST. jest występowanie w w miejscu przejścia przelyku w jelito (VI/VII) pary dużych bocznych kieszeni jelitowych (rys. 13), które zajmują znaczną część VI segmentu i połączone są z jelitem przez kanał. Zbiornik nasienia (rys. 9) u *E. parva* jest drobny o wrzecionowatej ampule i długim przewodzie wyprowadzającym, pokrytym na całej długości przez drobne gruczoły. Nieduży gruczoł, powstały ze zlania kilku komórek gruczołowych, występuje także przy otworze zewnętrznym. Liczba segmentów: 23.

E. parva znany jest dotychczas z nielicznych stanowisk w Danii (NIELSEN i CHRISTENSEN 1959), Norwegii (ABRAHAMSEN 1968, 1969a, 1972, 1973; ABRAHAMSEN i STRAND 1970), Finlandii (NURMINEN 1970b), na Węgrzech (DÓZSA-FARKAS 1973) oraz w NRD (MÖLLER 1971). Nowy dla fauny Polski.

Henlea ventriculosa (D'UDEKEM, 1854)

Stanowiska nr: 19, 32, 40, 43, 45, 47, 55, 58, 59, 63–65, 67, 76, 77.

Najliczniej występował w Pieninach wśród szczątków organicznych i rumoszu na dnie potoków oraz w rędzinie inicjalnej porośniętej przez zespół murawy naskalnej. We wszystkich pozostałych środowiskach znalazłem jedynie pojedyncze osobniki.

Pospolity gatunek występujący w różnych środowiskach lądowych i wodnych.

Najprawdopodobniej gatunek kosmopolityczny; w Polsce bardzo pospolity.

Henlea nasuta (EISEN, 1878)

Stanowiska nr: 29, 32, 47, 49, 50, 64, 75, 76.

Nieliczne osobniki tego gatunku znalazłem w glebie murawy naskalnej, lasów bukowych i świerkowych oraz na łące ziołoroślowej.

Występuje w różnych środowiskach lądowych, głównie w glebach leśnych i łąkowych, w gnijących szczątkach organicznych, a także w środowiskach wodnych.

Znany z całej Europy oraz z Grenlandii (NURMINEN 1970a). W Polsce znaleziony w okolicach Świecia na Pojezierzu Pomorskim (PROTZ 1896), na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (MOSZYŃSKI i MOSZYŃSKA 1957) i w Puszczy Białowieskiej (MOSZYŃSKI 1926b).

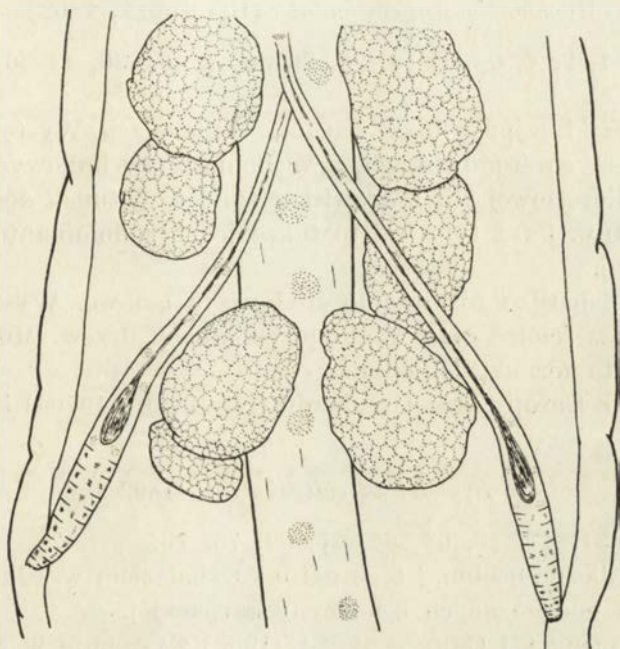
Henlea perpusilla FRIEND, 1911

Stanowiska nr: 3, 11, 21, 41, 67.

W niewielkiej liczbie osobników znajdowany w młakach turzycowych, obrostach mchów w źródłach oraz w glebie pastwiska, łąki pienińskiej i lasu świerkowego.

Gatunek amfibiocytyczny, występuje najczęściej w pobliżu zbiorników wodnych oraz w wilgotnych środowiskach lądowych.

Gatunek ten odznacza się charakterystycznie zbudowanymi zbiornikami nasienia. Ampuła zbiornika nasienia (rys. 14) wrzecionowata i słabo oddzielona od silnie umięśnionego przewodu wyprowadzającego. Przewody wewnętrzne zbiorników nasienia długie, zlewają się we wspólny przewód łączą-



Rys. 14. *Henlea perpusilla*, zbiorniki nasienia.

cy się z przelykiem na stronie grzbietowej w pobliżu dysepimentu V/VI. Według NIELSENA i CHRISTENSENA (1959) przewody wyprowadzające zbiorników nasienia u tego gatunku mogą zlewać się w niewielką ampulę, która łączy się z przelykiem. Osobniki o tak wykształconych zbiornikach nasienia znajdowałem w Poznaniu (KASPRZAK 1972a).

Znany głównie z Europy Północnej. Poza tym znaleziony w Kanadzie (DASH 1970; DASH i CRAGG 1972; NURMINEN 1973a) oraz w okolicach jeziora Bajkał (NURMINEN 1973b). W Polsce stwierdzony dotąd na terenach Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (KASPRZAK 1972a, b; 1973c; 1975b) oraz w potoku Kryniczanka w Beskidzie Sądeckim (SZCZĘSNY 1974).

Henlea similis NIELSEN et CHRISTENSEN, 1959

Stanowiska nr: 1, 5, 11, 15, 26, 35, 37, 41, 47, 51, 60, 76, 77, 79, 85.

Najliczniej występował w Pieninach w żwirowiskach porośniętych przez wrześnię. W pozostałych biotopach rzadki.

Jest to typowy przedstawiciel gatunków amfibiocytnych, występujący na mokradłach, przy brzegach zbiorników wodnych oraz w wilgotnych środowiskach łąkowych.

Znany z wielu stanowisk głównie w Europie Północnej oraz z Grenlandii (NURMINEN 1970a). W Polsce dotychczas z Wielkopolski (KASPRZAK 1972a, b; 1975b).

Buchholzia appendiculata (BUCHHOLZ, 1862)

Stanowiska nr: 1, 2, 4, 6, 11, 16, 20, 26–30, 32, 34–36, 44–50, 52, 62–65, 67, 69, 73–77, 80.

Najliczniejszy i najpospolitszy gatunek w Pieninach. Występował w prawie wszystkich badanych środowiskach, a w glebie lasów bukowych, murawy naskalnej, łąki ziołoroślowej i w żwirowiskach był to gatunek dominujący i najczęściej spotykany. Poza tym był to także jeden z dominantów w glebie olszyny karpackiej.

Zamieszkuje bardzo różnorodne środowiska łąkowe. Występuje zarówno w glebie, jak i w ściółce oraz w gnijących pniach drzew. MOSZYŃSKI (1929) uważa, że jest to forma sucholubna.

Znany jest z Europy oraz Grenlandii (NURMINEN 1970a) i Kanady (NURMINEN 1973c).

Bryodrilus ehlersi UDE, 1892

Stanowiska nr: 31, 44, 48, 63, 64, 67, 69, 75, 76.

Sz szczególnie liczne osobniki tego gatunku znalazłem w kilku zaledwie próbach glebowych pochodzących z buczyny karpackiej.

Według NIELSENA i CHRISTENSENA (1959) występuje w glebach różnego typu, jednak najczęściej w kępach mehu i w gnijących pniakach. MOSZYŃSKI (1929) uważa, że jest to gatunek sucholubny.

Znany z Europy, między innymi ze Spitsbergenu (NURMINEN 1966, 1967) oraz z Grenlandii (NURMINEN 1970a), Kanady (NURMINEN 1973a, c) i okolic jeziora Bajkał (NURMINEN 1973b). W Polsce bardzo pospolity.

Fridericia galba (HOFFMEISTER, 1843)

Stanowiska nr: 1, 2, 4, 13, 29, 35, 36, 49, 54, 63, 64, 68, 76, 77, 80, 92, 94.

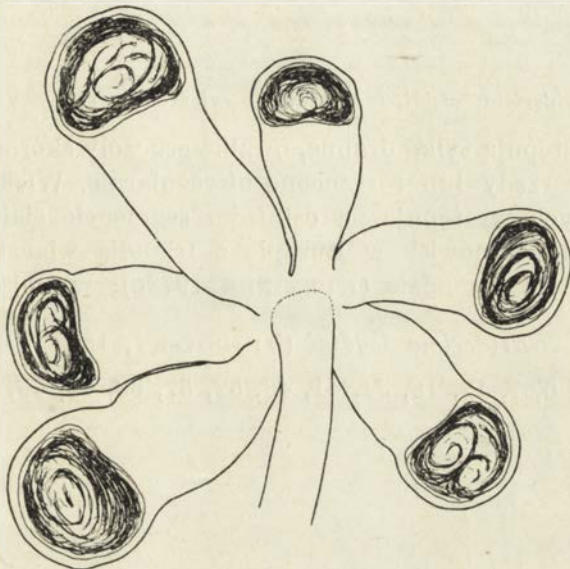
Obok *F. bisetosa*, najliczniejszy gatunek spośród wszystkich przedstawicieli rodzaju *Fridericia* MICH. Sz szczególnie liczny w glebie łąki ziołoroślowej, gdzie był jednym z dominantów w rędzinie butwinowej w lesie świerkowym. Liczny także w madach próchnicznych olszyny karpackiej.

Występuje w glebach próchnicznych, piaszczystych, na torfowiskach i wilgotnych łąkach (MOSZYŃSKI i MOSZYŃSKA 1957); znajdowany był także na dnie stawów (KOWALEWSKI 1914).

U większości osobników *F. galba* znalezionych w Pieninach nie był wykształcony charakterystyczny dla tego gatunku nieparzysty gruczoł otwiera-

jący się na zewnątrz na wysokości dysepimentu IV/V. NIELSEN i CHRISTENSEN (1959) podają, że osobniki *F. galba* pozbawione tego gruczołu występują także w Danii. Zbiornik nasienia *F. galba* składa się z niedużej wrzecionowatej ampuly z licznymi kieszeniami (rys. 15) i bardzo długiego, pozbawionego zupełnie gruczołów przewodu wyprowadzającego. Liczba kieszeni przy ampule była u znalezionych okazów dosyć zmienna i wynosiła na ogół 6–8, rzadziej 10–12.

F. galba odznacza się bardzo szerokim (kosmopolitycznym?) zasięgiem. W Polsce bardzo pospolity.



Rys. 15. *Fridericia galba*, kieszenie ampuly zbiornika nasienia.

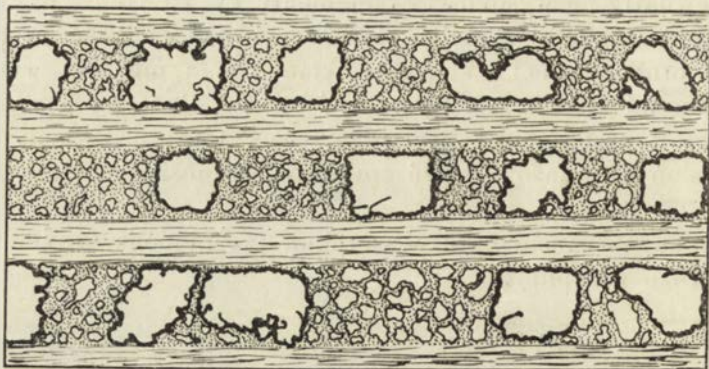
Fridericia ratzeli (EISEN, 1872)

Stanowiska nr: 1, 2, 4, 5, 7, 11, 13, 18, 29, 35, 36, 41, 64, 73, 77, 84, 94.

W Pieninach pospolity, jednak w badanych środowiskach nigdy nie był liczny. Najwięcej osobników znalazłem w glebie piaszczystej olszyny karpackiej oraz w lasach świerkowych. Na łąkach, pastwiskach i polach nieliczny.

Występuje w bardzo różnorodnych środowiskach lądowych i wodnych (Moszyński 1926a, b). W biotopach lądowych bardzo częsty w butwiejących pniach drzew oraz w ściółce, a także w glebach bogatych w próchnicę.

Znalezione osobniki *F. ratzeli* odznaczają się bardzo zmiennym kształtem i liczbą gruczołów skórnych. Płat głowowy oraz pierwszy segment pokryte są przez niewielkie komórki gruczołowe. W segmentach przedsiodełkowych występują duże, nieregularnego kształtu gruczoły skórne (rys. 16), pomiędzy którymi znajdują się drobne, owalne komórki gruczołowe. Gruczoły uporządkowane są w tych segmentach na ogół w 4–5 poprzecznych rzędach. W segmentach pozasiodełkowych liczba gruczołów skórnych mniejsza. Na ogół w seg-



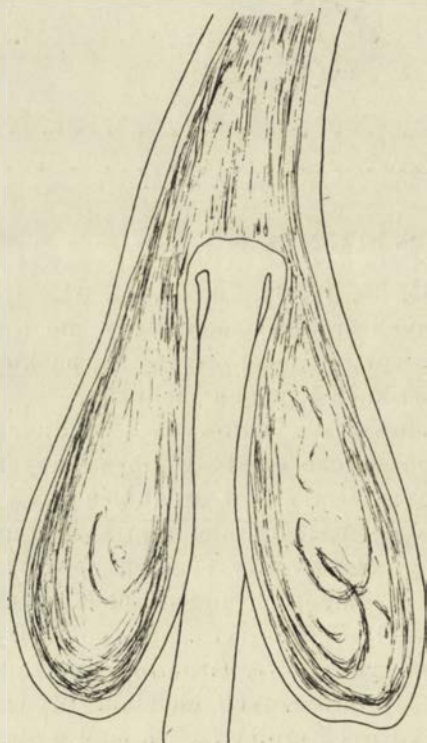
Rys. 16. *Fridericia ratzeli*, grzbietowa powierzchnia skóry VI segmentu.

mentach tych występują tylko drobne, owalne gruczoły skórne, uporządkowane w 2–3 poprzeczne rzędy lub rozrzucone nieregularnie. Większe skupienie komórek gruczołowych występuje na ostatnim segmencie ciała.

Znany z wielu stanowisk w Europie z Islandią włącznie, w Grenlandii (NURMINEN 1970a) i Kanadzie (NURMINEN 1973c); w Polsce pospolity.

Fridericia leydigi (VEJDOVSKÝ, 1877)

Stanowiska nr: 2, 6, 7, 12, 18, 34, 41, 48, 52, 57, 63, 65, 69, 73, 76, 80.



Rys. 17. *Fridericia leydigi*, ampula zbiornika nasienia.

Liczne osobniki znalazłem w glebie lasów świerkowych, buczyny karpackiej oraz murawy naskalnej. W glebie łąk pienińskich, pól, młak turzycowych oraz w madach inicjalnych nieliczny.

Zamieszkuje różne typy gleb oraz opadłe liście i szczątki roślinne.

Zbiornik nasienia u osobników typowych ma bardzo długie kieszenie przy ampule (rys. 17). Położone są one mniej więcej równolegle wzdłuż długiego przewodu wyprowadzającego.

Znany z Europy oraz Grenlandii (NURMINEN 1970a). W Polsce znaleziony w Puszczy Białowieskiej (MOSZYŃSKI 1926b) i w Wielkopolskim Parku Narodowym (KASPRZAK 1972b, 1975b).

Fridericia perrieri (VEJDOVSKÝ, 1877)

Stanowiska nr: 2, 15, 35, 36, 43, 48, 49, 69.

W Pieninach rzadki i nieliczny, występuje w glebach pól, murawy naskalnej, pastwisk, buczyny karpackiej, olszyny i w młakach.

Zamieszkuje różne środowiska lądowe, między innymi łąki i torfowiska, znajdowany był także wśród osadów aluwialnych przy brzegu rzeki (KASPRZAK 1973b) oraz w potoku (SZCZĘSNY 1974).

Gatunek europejski. W Polsce znany z następujących krain: Pobrzeże Bałtyku (MOSZYŃSKI 1934), Pojezierze Pomorskie (PROTZ 1896), Nizina Wielkopolsko-Kujawska (KASPRZAK 1972a), Sudety Zachodnie (KASPRZAK 1973b), Beskid Zachodni (SZCZĘSNY 1974).

Fridericia bisetosa (LEVINSEN, 1884)

Stanowiska nr: 1, 2, 4, 11, 26, 29, 32, 34–36, 41, 45, 47, 48, 50, 52, 57, 63, 64, 67, 73, 76, 80–82.

Obok *Buchholzia appendiculata*, jeden z najliczniejszych i najpospolitszych gatunków wazonkowców w Pieninach. Szczególnie liczny w glebie buczyny karpackiej, na łąkach pienińskich oraz w glebie muraw naskalnych.

Zamieszkuje różne środowiska, głównie lądowe. MOSZYŃSKI (1929) uważa, że jest przewodnią formą w glebach uprawnych oraz charakterystycznym gatunkiem na suchych łąkach. W innej swojej pracy MOSZYŃSKI (1926a) uważa, że jest gatunkiem amfibiocycznym.

Gatunek europejski, w Polsce bardzo pospolity.

Fridericia bulbosa (ROSA, 1887)

Stanowiska nr: 1–4, 6, 17, 20, 27, 29, 32, 35, 41, 43–45, 48, 49, 52, 53, 64, 75.

Występował w Pieninach w wielu środowiskach, jednak najliczniej w glebie lasów bukowych oraz łąk. W pozostałych środowiskach nieliczny.

Zamieszkuje różnorodne środowiska lądowe, jednak bardziej szczegółowych danych na temat ekologii tego gatunku na razie brak.

Najprawdopodobniej jest to gatunek kosmopolityczny. W Polsce pospolity, jednak dane o jego występowaniu w naszym kraju należy zrewidować, ponieważ niektóre z nich mogą odnosić się do bardzo podobnego gatunku *F. bulboides* (MOSZYŃSKA 1962).

Fridericia connata BRETSCHER, 1902

Stanowiska nr: 2, 11, 17, 22, 29, 35, 57, 64.

W Pieninach gatunek rzadki, występujący nielicznie w glebie olszyny karpackiej, lasów świerkowych i bukowych, łąk, pastwisk i pól.

Zamieszkuje glebę i ściółkę różnych środowisk lądowych.

Gatunek europejski; w Polsce znaleziony dotychczas w Wielkopolskim Parku Narodowym (KASPRZAK 1973a, 1975b).

Fridericia paroniana ISSEL, 1904

Stanowiska nr: 2, 4, 5, 11, 20, 27, 29, 34–36, 41, 44, 45, 48, 49, 52, 63, 64, 73, 76, 77.

W Pieninach liczny i pospolity, szczególnie w piaszczystej glebie lasów olszyny karpackiej, glebie brunatnej buczyny karpackiej i na łąkach pienińskich.

Występuje w bardzo różnych środowiskach lądowych, zarówno w glebach leśnych, jak i łąkowych oraz w gnijących szczątkach roślinnych.

Znany z Danii, Włoch (NIELSEN i CHRISTENSEN 1959), Węgier (DÓZSA-FARKAS 1970), Syberii (NURMINEN 1973b), Kanady (NURMINEN 1973c) i Grenlandii (NURMINEN 1970a). W Polsce znaleziony dotychczas na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (KASPRZAK 1972b, 1975b).

Fridericia maculata ISSEL, 1905

Stanowiska nr: 29, 31, 32, 41, 48, 63, 64, 69, 75, 76.

W Pieninach rzadki i nieliczny. Nieco liczniejszy jedynie w glebie lasów bukowych i łąki ziołoroślowej.

Zamieszkuje różne środowiska lądowe, głównie gleby lasów i łąk.

Gatunek europejski; w Polsce znany z Poznania i Wielkopolskiego Parku Narodowego (KASPRZAK 1972a, b; 1975b).

Fridericia alata NIELSEN et CHRISTENSEN, 1959

Stanowiska nr: 1, 2, 11, 26, 29, 34, 35, 41, 45, 48, 49, 63, 69, 76.

Występował głównie w glebie olszyny karpackiej, lasów bukowo-jodłowych oraz łąk pienińskich.

Zamieszkuje różne środowiska lądowe i ziemnowodne.

Znany tylko z pojedynczych stanowisk w Europie północnej oraz z NRD (MÖLLER 1971). W Polsce stwierdzony dotychczas w Wielkopolskim Parku Narodowym (KASPRZAK 1973a, 1975b).

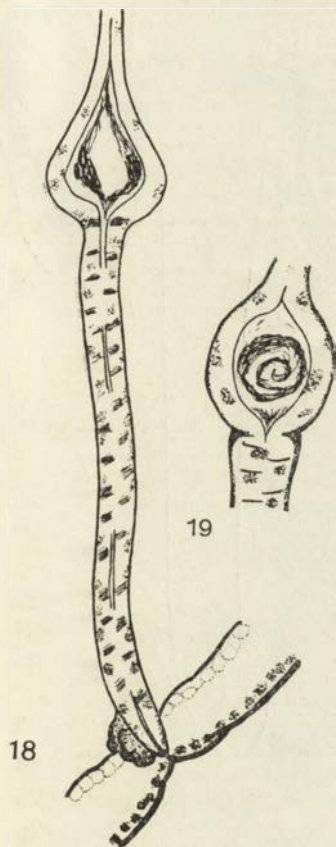
Fridericia bulboides NIELSEN et CHRISTENSEN, 1959

Stanowiska nr: 2, 41, 45.

Nieliczne osobniki znalazłem w glebie olszyny karpackiej, łąki pienińskiej i w buczynie.

Gatunek amfibiotyczny, występuje także w różnych środowiskach lądowych.

Charakterystyczną cechą dla gatunku jest występowanie rurowatych, nierozgałęzionych peptonefrydiów, sięgających niekiedy do połowy V segmentu. Ampuła zbiornika nasienia gruszkokształtna, rzadziej owalna (rys. 18–19),



Rys. 18–19. *Fridericia bulboides*: 18 — zbiornik nasienia, 19 — ampula zbiornika nasienia.

wyraźnie oddzielona od cienkiego przewodu wyprowadzającego. Przy otworze zewnętrznym zbiornika nasienia występują drobne, nieregularne komórki gruczołowe. Wszystkie pozostałe cechy zgodne z opisem NIELSENA i CHRISTENSENA (1959).

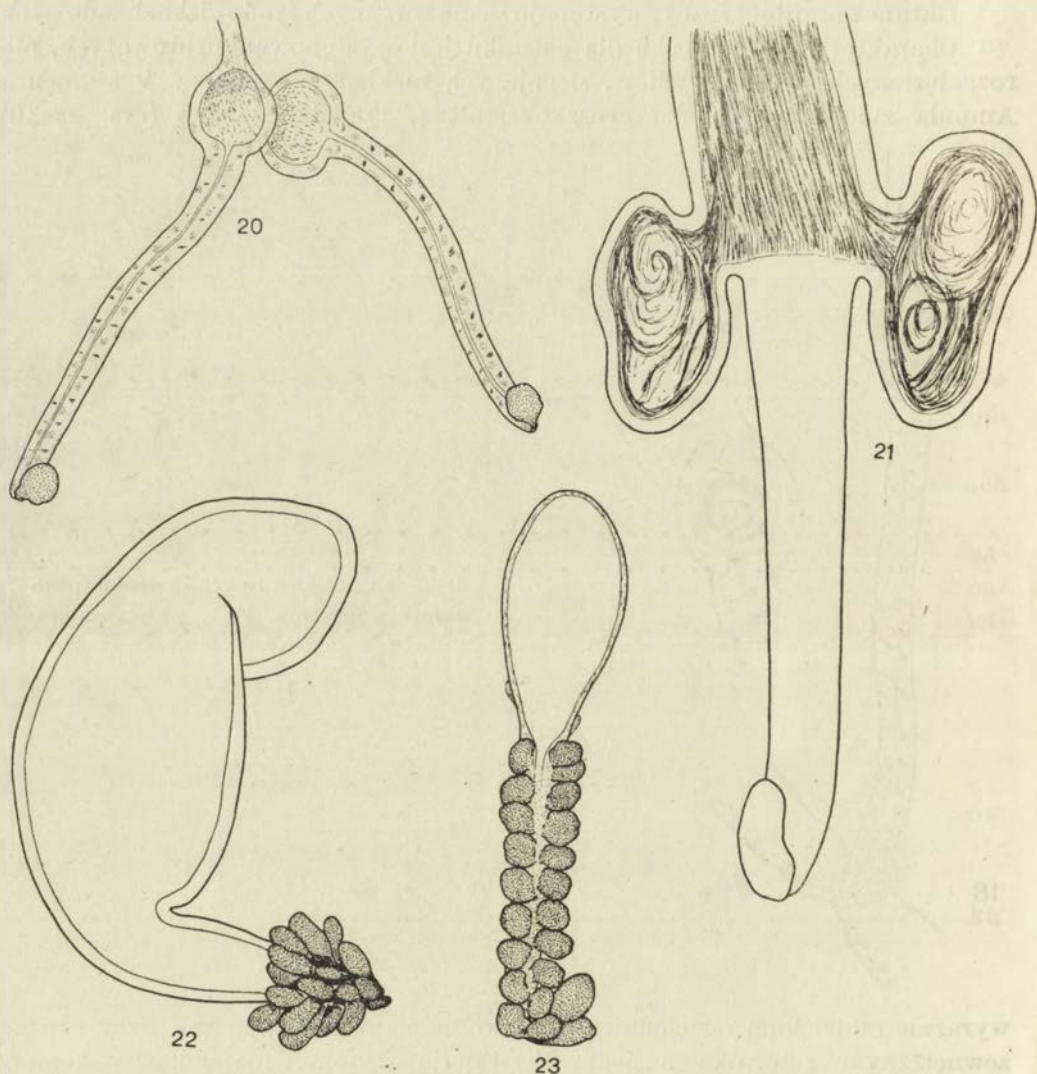
Z dotychczasowych danych dotyczących rozmieszczenia *F. bulbosa* (SPRINGETT 1971) wynika, że jest to najprawdopodobniej gatunek kosmopolityczny. W Polsce znany z Wielkopolskiego Parku Narodowego (KASPRZAK 1972b, 1975b).

Fridericia semisetosa DÓZSA-FARKAS, 1970

Stanowiska nr: 34, 41.

Kilka osobników tego rzadkiego gatunku znalazłem w brunatnej glebie w lesie jodłowym oraz na łące pienińskiej.

Znany jest dotąd tylko z paru stanowisk i dlatego o jego wymaganiach



Rys. 20-23. Zbiorniki nasienia: 20 — *Fridericia semisetosa*, 21 — *F. tubulosa*, 22 — *Enchytraeus lacteus*, 23 — *Marionina argentea*.

ekologicznych brak szczegółowych danych. Na Węgrzech, skąd został opisany, występował w gnijących szczątkach organicznych w jaskini oraz w ściółce zespołu *Quercetum petraeae cerris* (DÓZSA-FARKAS 1970, 1973).

Charakterystyczną cechą taksonomiczną tego gatunku jest liczba szczecin w pęczkach oraz budowa zbiorników nasienia. W pęczkach brzusznych segmentów przedsiodełkowych występują 2, rzadko 4 szczeciny w pęczku. W segmentach pozasiodełkowych w pęczkach brzusznych występują zawsze 2 szczeciny w pęczku, jedynie w ostatnich segmentach w każdym pęczku występuje tylko jedna szczecina. Szczeciny grzbietowe są wykształcone tylko w segmentach II–VI lub II–V. We wszystkich pozostałych segmentach szczecin grzbietowych brak. Szczeciny grzbietowe w porównaniu ze szczecinami brzuszными są znacznie krótsze i delikatniejsze. W segmencie XII zarówno szczeciny brzuszne, jak i grzbietowe nie występują. Całkowitą liczbę szczecin określa wzór: 1, 0–0 : 4, 2–2, 1. Zbiornik nasienia (rys. 20) składa się z drobnej, kulistej i pozbawionej kieszeni ampuly oraz z przewodu wyprowadzającego o średniej długości. Przy otworze zewnętrznym występuje nieduży gruczoł o nieregularnym kształcie. Przewody wewnętrzne ampul obu zbiorników nasienia są ze sobą połączone w jeden wspólny przewód. Siodełko, obejmujące segmenty XII–1/2 XIII, pokryte jest przez delikatne gruczoły skórne, uporzędkowane w regularne rzędy. Liczba segmentów–32.

F. semisetosa znany jest z jaskini Baradla koło Aggtelek oraz z okolic Budapesztu (DÓZSA-FARKAS 1970, 1973). Gatunek nowy dla Polski.

Fridericia tubulosa DÓZSA-FARKAS, 1972

Stanowiska nr: 2, 7, 34, 35, 63, 76, 77.

Szczególnie liczne osobniki tego rzadkiego gatunku znalazłem w piaszczystej glebie typu mady próchniczej w olszynie karpackiej. W pozostałych środowiskach nieliczny.

O wymaganiach ekologicznych *F. tubulosa* mamy na razie tylko bardzo powierzchowne dane. Na Węgrzech występował w glebie typu rędziny w zespole *Mercuriali-Tilietum matricum* oraz w ściółce w zespole *Quercetum petraeae cerris* (DÓZSA-FARKAS 1972, 1973).

Cechą taksonomiczną tego gatunku jest budowa zbiornika nasienia i peptonefrydiów. Zbiornik nasienia (rys. 21) składa się z niedużej ampuly z dwiema nieregularnymi kieszeniami i krótkiego przewodu wyprowadzającego. Przy otworze zewnętrznym zbiornika nasienia znajduje się jeden niewielki gruczoł. Peptonefrydia mają postać nierozgałęzionego, grubego i poplątanego przewodu sięgającego u niektórych osobników do dysepimentu V/VI. Postać i budowa peptonefrydiów są identyczne jak u *F. alata*. Liczba szczecin w pęczkach nie ulega dużym zmianom. Najczęściej we wszystkich pęczkach występują 4 szczeciny, jedynie w segmentach tylnych w każdym pęczku znajdują się 2 szczeciny. Liczba segmentów: 43–50. Według danych DÓZSY-FARKAS

(1972, 1974) u osobników *F. tubulosa* pochodzących z Węgier przy otworze zewnętrznym zbiornika nasienia występowały zawsze 2 nieduże gruczoły dodatkowe.

Znany dotychczas tylko z okolic Budapesztu (DÓZSA-FARKAS 1972, 1973, 1974). Gatunek nowy dla fauny Polski.

Enchytraeus buchholzi VEJDOVSKÝ, 1879

Stanowiska nr: 1, 2, 4, 17, 25–27, 32, 34–36, 41, 44, 51, 69, 73, 77, 80, 82.

Najpospolitszy przedstawiciel rodzaju *Enchytraeus* HENLE. W Pieninach, choć nielicznie, występował prawie we wszystkich środowiskach. Nieco liczniejszy był w piaszczystej glebie olszyny karpackiej i zarośli wierzbowych.

Zamieszkuje bardzo różnorodne środowiska lądowe i wodne.

Gatunek kosmopolityczny; w Polsce znany z wielu stanowisk.

Enchytraeus lacteus NIELSEN et CHRISTENSEN, 1961

Stanowiska nr: 48, 57.

Dwa osobniki znalazłem w gliniastej glebie przykrytej grubą warstwą ściółki w buczynie karpackiej o przewodzie buka. W Danii występował w kompoście (NIELSEN i CHRISTENSEN 1961), a w Norwegii znaleziony został w glebie lasów mieszanych (ABRAHAMSEN 1968).

Charakterystyczną cechą *E. lacteus* jest budowa zbiornika nasienia (rys. 22), który składa się z bardzo dużej workowatej ampudy i krótkiego przewodu wyprowadzającego, pokrytego dużą liczbą komórek gruczołowych.

Znany dotąd z Danii (NIELSEN i CHRISTENSEN 1961), Norwegii (ABRAHAMSEN 1968) i Finlandii (NURMINEN 1970b). Nowy dla fauny Polski.

Enchytraeus minutus NIELSEN et CHRISTENSEN, 1961

Stanowiska nr: 51, 77, 79.

Kilka osobników tego rzadkiego gatunku znalazłem w obrostach mchów w źródle, w madach iniejalnych porośniętych przez wrześnię i wierzby.

Z dotychczasowych danych o ekologii *E. minutus* wynika, że jest to gatunek amfibiocyfny. Według NURMINENA (1967) w północnych częściach Europy jest jednym z dominujących gatunków w zgrupowaniach wazonkowców łąk, słonych bagien i w rozkładających się na brzegu gnijących glonach morskich.

Znany z Europy, między innymi z Islandii (NURMINEN 1973d) oraz z Grenlandii (NURMINEN 1970a), Kanady (NURMINEN 1973a, c) i Syberii (NURMINEN 1973b). W Polsce znaleziony dotychczas na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (KASPRZAK 1976) oraz w Pieninach (KASPRZAK 1973a).

Enchytraeus norvegicus ABRAHAMSEN, 1969

Stanowisko nr: 2, 36, 49, 64, 69, 77, 79.

Pojedyncze osobniki znalazłem w madach inicjalnych i próchnicznych, w młakach porośniętych przez *Juncus* sp., w obrostach mchów w źródle oraz w glebie buczyny karpackiej.

Znany dotąd z Norwegii (ABRAHAMSEN 1969b, 1972; ABRAHAMSEN i STRAND 1970), Finlandii (NURMINEN 1970b) oraz Islandii (NURMINEN 1973d). W Polsce znaleziony w Wielkopolskim Parku Narodowym (KASPRZAK 1973c).

Marionina argentea (MICHAELSEN, 1889)

Stanowiska nr: 1, 3, 43, 45, 69, 77, 79.

W Pieninach liczny w gliniastej glebie młaki porośniętej przez *Juncus* sp. W madach inicjalnych, źródłach, młakach turzycowych i glebie buczyny karpackiej znajdowano pojedyncze osobniki.

Zamieszkuje rozmaite środowiska lądowe oraz pobrażę i dno rozmaitych zbiorników wodnych, znajdowany także na słonych bagnach, arktycznych łąkach (NURMINEN 1965, 1966, 1967) i wybrzeżach morskich (LASSERRE 1967).

Ampuły zbiorników nasienia (rys. 23) owalne i połączone z przelykiem jedynie delikatnymi więzadłami. Przewód wyprowadzający pokryty przez duże komórki gruczołowe. Przy otworze zewnętrznym zbiornika nasienia występuje kilka gruczołów dodatkowych o czym wspominają także NIELSEN i CHRISTENSEN (1959).

Znany z wielu krajów Europy, między innymi z Islandii (NURMINEN 1973d) oraz z Kanady (NURMINEN 1973c). W Polsce z Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (KASPRZAK 1972a, 1973c) i potoku Kryniczanka w Beskidzie Sądeckim (SZCZĘSNY 1974).

Marionina riparia BRETSCHER, 1899

Stanowiska nr: 59, 69.

Kilka osobników tego gatunku znalazłem w młacie porośniętej przez *Juncus* sp. oraz w żwirowiskach.

Zamieszkuje głównie pobrażę i dno rozmaitych zbiorników wodnych, rzadziej spotykany w środowiskach lądowych.

Gatunek europejski; w Polsce znany z Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (KASPRZAK 1972c, 1973c) i Sudetów Wschodnich (KASPRZAK 1973c).

PODSUMOWANIE

1. Podczas badań terenowych prowadzonych w Pieninach w latach 1972–1974 zebrano łącznie 4048 osobników wazonkowców, należących do 36 gatunków. Całość materiału pochodziła z 588 prób zebranych na 94 stanowiskach.

Szczególną uwagę zwrócono na tereny Pienińskiego Parku Narodowego, gdzie usytuowanych było najwięcej (51) stanowisk. Najliczniej, zarówno pod względem liczby gatunków jak i zebranych osobników, reprezentowany jest rodzaj *Fridericia* MICH., do którego należy 13 gatunków. Nowymi dla fauny Polski okazało się 6 gatunków: *Mesenchytraeus flavus*, *M. pelicensis*, *Enchytronia parva*, *Fridericia semisetosa*, *F. tubulosa*, *Enchytraeus lacteus*. Wszystkie pozostałe gatunki są nowymi dla fauny Pienin. Największą liczebnością, frekwencją w próbach i na stanowiskach oraz wysoką wartością współczynnika stałości faunistycznej odznaczała się *Buchholzia appendiculata*.

2. Przedstawioną zasiedlenie przez wazonkowce następujących typów środowisk: osady aluwialne, lasy bukowe i bukowo-jodłowe, lasy świerkowe, łąki i pastwiska, pola uprawne, murawy naskalne, młaki turzycowe, potoki i źródła. Poszczególne typy środowisk różniły się między sobą przede wszystkim rodzajem podłoża i roślinnością. Z przedstawionej charakterystyki ekologicznej wynika, że większość gatunków wazonkowców występuje w różnych środowiskach, a jedynie niewielka liczba gatunków zasiedla wyłącznie jeden biotop. Przyczyną tak małej odrębności fauny wazonkowców niektórych z wyróżnionych środowisk jest, poza dużymi zdolnościami przystosowawczymi wazonkowców, występowanie bardzo dużego wewnętrznego zróżnicowania ekologicznego tych środowisk, które składają się z dużej liczby drobnych mikrośrodowisk, zasiedlonych przez podobną faunę wazonkowców.

3. Pod względem zoogeograficznym w faunie wazonkowców Pienin dominują przede wszystkim gatunki europejskie oraz gatunki, których występowanie ogranicza się głównie do obszarów Europy Północnej w tym Spitsbergen i Islandii, oraz Grenlandii i północnych części Kanady. Udział gatunków palearktycznych i kosmopolitycznych w faunie wazonkowców Pienin jest niewielki. Bardziej dokładna analiza zoogeograficzna jest na razie niemożliwa z powodu braku szczegółowych danych faunistycznych z wielu regionów świata.

4. Określenie wpływu gospodarki człowieka na faunę wazonkowców Pienin jest utrudnione ze względu na małą znajomość wymagań ekologicznych większości gatunków wazonkowców. Zmiany, które wiązać można z wpływem gospodarki ludzkiej, są szczególnie dobrze widoczne, jeżeli porównamy faunę wazonkowców środowisk sztucznych jakimi są łąki i pola, z fauną wazonkowców buczyny karpackiej, która jest środowiskiem naturalnym. Wyrazem tych zmian jest wyraźne ilościowe zubożenie fauny wazonkowców w glebie łąk i pól, przebudowanie składu gatunkowego fauny oraz ograniczenie występowania takich gatunków jak *Buchholzia appendiculata* i *Mesenchytraeus glandulosus*, które szczególnie licznie występują w glebie i ściółce buczyny karpackiej.

W związku z projektowaną budową zapory wodnej na Dunajcu w rejonie Czorsztyn – Niedzica przedstawiono krótką prognozę zmian w faunie wazonkowców terenów przyległych. Na terenach przylegających bezpośrednio do Dunajca, które zostaną zalane, fauna wazonkowców ulegnie zniszczeniu. Duże zmiany w faunie wazonkowców zajdą także w strefie przylegającej do zbior-

nika, głównie na płaskich obszarach zalewu na terenie Pienin Spiskich, która zostanie zamieniona w strefę bagnisk. W strefie tej występować będą głównie gatunki amfibiocyficzne wazonkowców, a gatunki typowo lądowe zanikną. Wydaje się jednak, że zmiany te będą mieć jedynie charakter bardzo lokalny, związany wyłącznie z terenem zalany i jego bezpośrednim otoczeniem.

Zakład Biologii Rolnej PAN
60-809 Poznań, Świerczewskiego 19

PIŚMIENNICTWO

- ABRAHAMSEN G. 1968. Records of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) in Norway. Meddr. norske Skogfors Ves, Vollebakk, **25**, 89: 210-230, 3 tt.
- ABRAHAMSEN G. 1969a. Sampling design in studies of population densities in *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*). Oikos, Kopenhaga, **20**: 54-66, 7 ff., 3 tt.
- ABRAHAMSEN G. 1969b. *Enchytraeus norvegicus* sp. nov.: A New Species of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from Norway. Nytt Mag. Zool., Oslo, **17**, 2: 161-164, 6 ff.
- ABRAHAMSEN G. 1972. Ecological study of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) in Norwegian coniferous forest soils. Pedobiologia, Jena, **12**: 26-82, 16 tt., 24 ff.
- ABRAHAMSEN G. 1973. Biomass and body — surface area of populations of *Enchytraeidae* and *Lumbricidae* (*Oligochaeta*) in Norwegian coniferous forest soils. Pedobiologia, Jena, **13**: 28-39, 8 tt. 2 ff.
- ABRAHAMSEN G., STRAND L. 1970. Statistical analysis of population density data of soil animals, with particular reference to *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*). Oikos, Kopenhaga, **21**: 276-284, 7 ff., 3 tt.
- BIRKENMAJER K. 1958. Zastrzeżenia w sprawie projektu budowy zapory wodnej koło Czorsztyna ze stanowiska geologicznego. Chronimy Przyr. ojez., Kraków, **6**: 33-42.
- ČERNOSVITOV L. 1928. Die Oligochaetenfauna der Karpathen. Zool. Jb. Syst., Jena, **55**: 1-28, 4 ff., 1 tabl.
- ČERNOSVITOV L. 1931. Příspěvky k poznání fauny tatranských Oligochaetu. Věstn. k. č. Spol. Nauk, Praha, **1930**, **9**: 1-8.
- ČERNOSVITOV L. 1936. Oligochètes cavernicoles (2^e série). Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, **12**, 21: 1-13, 9 ff.
- ČERNOSVITOV L. 1939. Catalogue des Oligochètes hypogés. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, **15**, 22: 1-92.
- DASH M. C. 1970. A taxonomic study of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from Rocky Mountain forest soils of the Kananaskis region of Alberta, Canada. Cand. J. zool., Ottawa, **48**, 6: 1429-1435, 23 ff.
- DASH M. C., CRAGG J. B. 1972. Ecology of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) in Canadian Rocky Mountain Soils. Pedobiologia, Jena, **12**: 323-335, 2 ff., 8 tt.
- DÓZSA-FARKAS K. 1970. The Description of Three New Species and Some Data to the Enchytraeid Fauna of the baradla Cave, Hungary (Biospeologica Hungarica, XXXIV). Opusc. Zool., Budapest **10**, 2: 241-251, 3 ff., 5 fot.
- DÓZSA-FARKAS K. 1972. Description of three new *Fridericia* species (*Oligochaeta*, *Enchy-*

- traeidae*) from Hungarian rendsina soil. Ann. Univ. Sci. Bud., Biologia, Budapest, **14**: 203-209, 3 ff.
- DÓZSA-FARKAS K. 1973. Saisonodynamische Untersuchungen des Enchytraeiden — Besatzes im Boden eines ungarischen *Quercetum petraeae cerris*. Pedobiologia, Jena, **13**: 361-367, 4 ff.
- DÓZSA-FARKAS K. 1974. A New *Fridericia* Species (*Oligochaeta*: *Enchytraeidae*). Acta zool. Acad. Sci. hung., Budapest, **20**, 1-2: 27-32, 3 ff.
- GADZIŃSKA E. 1974. *Cernovitoviella parviseta* sp. n. — a New Species of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from the Polish Tatra Mountains. Bull. Acad. pol. Sci., Cl. II, Warszawa, **22**, 6: 403-404, 4 ff., 3 fot.
- ISSEL R. 1905. Oligocheti inferiori della fauna italiana. I. Enchitreidi di Val Pellice. Zool. Jb. Syst., Jena, **22**: 451-471, 38 ff.
- KASPRZAK K. 1972a. Materiały do znajomości skąposzczetów (*Oligochaeta*) Wielkopolski. Fragm. faun., Warszawa, **18**, 6: 99-119, 28 ff., 1 t.
- KASPRZAK K. 1972b. A New Species of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) Found in the National Park of Great Poland. Bull. Acad. pol. Sci., Cl. II, Warszawa, **20**, 8: 563-566, 1 f., 1 t., 3 fot.
- KASPRZAK K. 1972c. Skąposzczety (*Oligochaeta*) wodne okolic Łagowa Lubuskiego. Bad. fizjogr. Pol. zach., Poznań, **25**: 7-35, 7 ff., 6 tt.
- KASPRZAK K. 1972d. *Achaeta seminalis* sp. n., a New Species of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from Poland and Notes on Other Species of the Genus *Achaeta* VEJDOVSKÝ, 1877. Bull. Acad. pol. Sci., Cl. II, Warszawa, **20**, 3: 187-191, 3 ff., 1 t., 2 fot.
- KASPRZAK K. 1973a. *Enchytraeus mariae* sp. n., a New Species of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) Found in the National Park of Great Poland. Bull. Acad. pol. Sci., Cl. II, Warszawa, **21**, 4: 279-284, 5 ff.
- KASPRZAK K. 1973b. Notatki o faunie skąposzczetów (*Oligochaeta*) Polski, I. Fragm. faun., Warszawa, **18**, 21: 405-434, 24 ff., 4 tt.
- KASPRZAK K. 1973c. Notatki o faunie skąposzczetów (*Oligochaeta*) Polski, II. Fragm. faun., Warszawa, **19**, 1: 1-19, 9 ff., 1 t.
- KASPRZAK K. 1975a. Wazonkowce (*Enchytraeidae*, *Oligochaeta*) zespołu grądowego (*Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tx. 1936) w Wielkopolskim Parku Narodowym. Fragm. faun., Warszawa, **20**, 8: 115-128, 8 ff., 4 tt., 2 fot.
- KASPRZAK K. 1975b. Metody utrwalania, przechowywania i preparowania skąposzczetów (*Oligochaeta*, *Annelida*). Prace Komisji Naukowych PTGleb., Komisja 3, Warszawa, **15**: 27-51, 1 f.
- KASPRZAK K. 1976. Badania nad skąposzczetami (*Oligochaeta*) dolnego biegu rzeki Welny. Fragm. faun., Warszawa, **20**, 24: 425-467, 5 ff., 9 tt.
- KASPRZAK K. 1979. Skąposzczety (*Oligochaeta*) Pienin. II. *Naididae*, *Tubificidae*, *Haplotaenidae*, *Lumbriculidae*, *Branchiobdellidae*. Fragm. faun., Warszawa, **24**: 57-80, 17 ff., 2 tt.
- KASPRZAK K., SZCZĘSNY B. 1976. *Oligochaetes* (*Oligochaeta*) of the River Raba. Acta Hydrobiol., Kraków, **18**, 1: 75-87, 5 ff., 4 tt.
- KOWALEWSKI M. 1914. Materyały do fauny polskich skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta aquatica*). Część II. Spraw. Kom. fizyogr. PAU, Kraków, **48**: 107-113.
- LASSERRE P. 1967. Oligochètes marins des côtes de France. II. — Roscoff, Penpoull, Etangs saumâtres de Concarneau: Systematique, Ecologie. Cah. biol. mar., Roscoff, **3**: 273-293, 3 ff.
- LERUTH R. 1939. La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique. Mem. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, **87**: 1-506, 61 ff., 2 tt.
- MICHAELSEN W. 1900. *Oligochaeta*. Das Tierreich, Berlin, 10, 575 pp., 13 ff.
- MINKIEWICZ S. 1914. Przegląd fauny jezior tatrzańskich. Spraw. Kom. fizyogr. PAU, Kraków, **48**: 114-137, 5 tt.
- MÖLLER F. 1971. Systematische Untersuchungen an Terricolen Enchytraeiden einiger grünlandstandorte im Bezirk Potsdam. Mitt. zool. Mus., Berlin, **47**, 1: 131-167, 18 ff.

- MOSZYŃSKA M. 1962. Skąposzczety — *Oligochaeta*. Katalog fauny Polski, 11, 2. Warszawa, 69 pp., 1 t.
- MOSZYŃSKI A. 1926a. Materjały do fauny skąposzczetów lądowych (*Oligochaeta terricola*) Poznańskiego. Spraw. Kom. fizjogr. PAU, Kraków, 62: 43–64, 2 tt., rys. w tekście.
- MOSZYŃSKI A. 1926b. Skąposzczety (*Oligochaeta*) Parku Narodowego Puszczy Białowieskiej (szkic ekologiczny). Spraw. Kom. fizjogr. PAU, Kraków, 62: 163, 179, 1 mapa.
- MOSZYŃSKI A. 1929. Wpływ warunków ekologicznych na występowanie wazonkowców (*Enchytraeidae*). Kosmos A, Lwów, 53, 4: 731–766, tabela i rysunki w tekście.
- MOSZYŃSKI A. 1934. Skąposzczety (*Oligochaeta*) Pomorza. Pr. Kom. mat. przyr. Pozn. TPN, Poznań, 7, 1: 1–18.
- MOSZYŃSKI A., MOSZYŃSKA M. 1957. Skąposzczety (*Oligochaeta*) Polski i niektórych krajów sąsiednich. Pr. Kom. mat. przyr. Pozn. TPN, Poznań, 18: 318–516, 20 tt.
- NIELSEN C. O., CHRISTENSEN B. 1959. The Enchytraeidae, critical revision and taxonomy of European species. Nat. jutland., Aarhus, 8–9: 1–160, 177 ff., 11 tt.
- NIELSEN C. O., CHRISTENSEN B. 1961. The Enchytraeidae, critical revision and taxonomy of European species. Supplement 1. Nat. jutland., Aarhus, 10: 1–23, 20 ff., 2 tt.
- NIELSEN C. O., CHRISTENSEN B. 1963. The Enchytraeidae, critical revision and taxonomy of European species. Supplement 2. Nat. jutland., Aarhus, 10: 1–19, 19 ff., 1 t.
- NURMINEN M. 1962. Some aspects of the study of Enchytraeids in Finland. Arch. Soc. zool.-bot. fenn. „Vanamo”, Helsinki, 77, 1: 41–44, 1 t.
- NURMINEN M. 1964. *Lumbriculus fennicus* sp. n. and some other Enchytraeids (*Oligochaeta*) from Finland. Ann. zool. fenn., Helsinki, 1: 48–51, 2 ff., 1 t.
- NURMINEN M. 1965a. Enchytraeid and Lumbricid records (*Oligochaeta*) from Spitsbergen. Ann. zool. fenn., Helsinki, 2: 1–10, 2 ff., 1 t.
- NURMINEN M. 1966. Further notes on the Enchytraeids (*Oligochaeta*) of Spitsbergen. Ann. zool. fenn., Helsinki, 3: 68–69, 1 f.
- NURMINEN M. 1967. Faunistic notes on North — European enchytraeids (*Oligochaeta*). Ann. zool. fenn., Helsinki, 4: 567–587, 7 ff., 12 tt.
- NURMINEN M. 1970a. Records of *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from the west coast of Grenland. Ann. zool. fenn., Helsinki, 7: 199–209, 20 ff.
- NURMINEN M. 1970b. Four new enchytraeids (*Oligochaeta*) from southern Finland. Ann. zool. fenn., Helsinki, 7: 378–381, 10 ff., 2 fot.
- NURMINEN M. 1973a. *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from the Arctic archipelago of Canada. Ann. zool. fenn., Helsinki, 10: 403–411, 22 ff., 2 tt.
- NURMINEN M. 1973b. *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from the vicinity of Lake Baikal, Siberia. Ann. zool. fenn., Helsinki, 10: 478–482.
- NURMINEN M. 1973c. *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) from the vicinity of Montreal, Canada. Ann. zool. fenn., Helsinki, 10: 399–402, 9 ff.
- NURMINEN M. 1973d. *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) of Iceland. Ann. zool. fenn., Helsinki, 10: 412–413.
- NURMINEN M. 1973e. Distribution of northern Enchytraeids (*Oligochaeta*). Ann. zool. fenn., Helsinki, 10: 483–486.
- PANCER-KOTEJOWA E., ZARZYCKI K. 1977. Zarys fizjografii i stosunków geobotanicznych Pienin oraz charakterystyka wybranych biotopów. Fragm. faun., Warszawa, 21: 21–49, 6 ff., 8 fot., 1 t.
- PROTZ A. 1896. Bericht über meine von 11. Juni bis zum 5. Juli 1894 ausgeführte zoologische Forschungsreise im Kreise Schwetz. Schr. naturf. Ges., N. F., Danzig, 9, 1: 254–268.
- O'CONNOR F. B. 1955. Extraction of Enchytraeid worms from a coniferous forest soil. Nature, London, 175: 815–816.
- O'CONNOR F. B. 1971. Wazonkowce. W: BURGES A., RAW F., Biologia gleby, 8. Warszawa, pp. 215–257, 26 ff., 8 tt.
- SPRINGETT J. A. 1963. The distribution of three species of *Enchytraeidae* in different soils. W: DOEKSAN J., VAN DER DRIFT J., Soil Organisms, Amsterdam, pp. 414–419.

- SPRINGETT J. A. 1970. The distribution and life histories of some moorland *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*). *J. Anim. Ecol.*, Oxford, **39**: 725–737, 4 tt., 5 ff.
- SPRINGETT J. A. 1971. The *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) of South Western Australia: The Genus *Fridericia* MICHAELSEN 1899. *J. roy. Soc. W. Australia*, Perth, W. A., **54**, 1: 17–20, 5 ff.
- SZCZĘŚNY B. 1974. Wpływ ścieków z miasta Krynica na zbiorowiska bezkręgowych dna potoku Kryniczanka. *Acta hydrobiol.*, Kraków, **16**, 1: 1–29, 8 ff., 8 tt., 7 fot.
- SZCZĘŚNY T. 1958. Sprawa projektu budowy zapory wodnej na Dunajcu w okolicy Czorsztyna ze stanowiska ochrony przyrody. *Chrońmy Przyr. ojez.*, Kraków, **6**: 5–32, 6 foto.
- TÉTRY A. 1938. Contribution a l'étude de la faune de l'est de la France (Lorraine). Nancy, 453 pp.
- TUTAŁ J. 1933. Przyczynek do fauny skąposzczetów lądowych (*Oligochaeta terricola*) okolic Rzeszowa. *Spraw. Kom. fizjogr. PAU*, Kraków, **67**: 13–21.

РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Малощетинковые черви (*Oligochaeta*) Пенинов. I. Энхитреиды (*Enchytraeidae*)]

В 1972–1974 гг. во время полевых исследований, проводимых в Пенинах, автор собрал всего 4048 особей энхитреидов, принадлежащих к 36 видам. Наиболее многочисленным как с точки зрения числа видов, так и собранных особей в собранном материале является род *Fridericia* MICH., к которому принадлежит 13 видов. Новыми для фауны Польши оказались 6 видов: *Mesenchytraeus flavus*, *M. pelicensis*, *Enchytronia parva*, *Fridericia semisetosa*, *F. tubulosa*, *Enchytraeus lacteus*. Все остальные виды являются новыми для фауны Пенинов. Наиболее высокой численностью и частотой встречаемости в пробах и в стациях, а также высокой частотой величины коэффициента фаунистического постоянства характеризовался *Buchholzia appendiculata*.

Автор приводит данные относительно заселения энхитреидами следующих типов биотопов: аллювиальных отложений, буковых, буково-пихтовых и сосновых лесов, лугов и пастбищ, возделываемых полей, скальных мурав, осоковых мочаг, потоков и источников. Отдельные типы биотопов отличались друг от друга прежде всего характером субстрата и растительным покровом. Автор констатировал, что большинство видов энхитреидов встречается в различных биотопах и лишь незначительное число видов заселяет один биотоп. Объясняется этот факт не только широкими адаптационными возможностями энхитреидов, но так же и очень высокой внутренней экологической дифференциацией рассматриваемых биотопов, состоящих из большого количества мелких микробиотопов, в которых встречается сходная фауна энхитреидов.

Автор констатировал, что с зоогеографической точки зрения в фауне энхитреидов Пенинов доминируют главным образом европейские виды либо виды, ареал ко-

торых охватывает только территорию Северной Европы. Содержание палеарктических видов и космополитических невелико.

Автор определил влияние хозяйственной деятельности человека на фауну энхитреидов Пенинов. Изменения, причиной которых может быть хозяйственная деятельность человека, особенно хорошо видны при сравнении фауны энхитреидов искусственных антропогенных биотопов, какими являются луга и поля, с фауной энхитреидов бучины, являющейся природным биотопом. Изменения эти выражаются в явном обеднении фауны энхитреидов в почве лугов и полей, в перестройке видового состава фауны, как и ограничении распространения таких видов, как *Buchholzia appendiculata* и *Mesenchytraeus glandulosus*, которые особенно многочисленно встречаются в почве и подстилке бучины.

В связи с проектом постройки плотины на Дунайце в районе Чорштын-Нидица автор дает краткий прогноз изменений фауны энхитреидов на территориях, прилегающих к Дунайцу. Следует полагать, что на территориях, прилегающих у Дунайцу, которые окажутся залитыми водами водохранилища, фауна энхитреидов подвергнется уничтожению. Большие изменения в фауне этих животных произойдут также в зоне прилегающей непосредственно к водохранилищу, особенно на пологих пространствах водохранилища на территории Пенинов Списских, которые превратятся в зону болот. В этой зоне будут встречаться главным образом амфибиотические виды энхитреидов, а типично наземные исчезнут. Автор полагает, что изменения в фауне энхитреидов будут иметь чисто местный характер и будут связаны только с территорией самого водохранилища и его ближайшего окружения.

SUMMARY

[Title: *Oligochaeta* of the Pieniny Mts. I. *Enchytraeidae*]

During investigations made in Pieniny Mts. within the years 1972–1974 author gathered altogether 4048 individuals of *Enchytraeidae* belonging to 36 species. Genus *Fridericia* MICH., which 13 species belong to, is represented by greatest number in the collected material in respect of number of species as well as the gathered individuals. Six species — *Mesenchytraeus flavus*, *M. pelicensis*, *Enchytronia parva*, *Fridericia semisetosa*, *F. tubulosa*, *Enchytraeus lacteus*, are new for Poland. All the remaining species are new for the fauna of Pieniny Mts. *Buchholzia appendiculata* is characterized by the greatest numbers, and frequency in samples and stations and by the greatest permanence of fauna.

The author has described the locating of *Enchytraeidae* in the following types of environments: aluvial sediments (initial warp soils), beech wood, beech and fir forest, spruce forest, meadows, grass-lands, fields, rock-grass, eutrophic sedge mires, streams and springs. The individual types of environments differ

among themselves above all in type of the subsoil and in the vegetation. Author has discovered that most of the *Enchytraeidae* species appear in the different environments and only an inconsiderable number of species are located entirely in one biotop. The reason of such a small separateness of *Enchytraeidae* fauna in some of the distinguished environments apart from the big adaptability of *Enchytraeidae*, is a great inner ecological differentiation of those environments composed of a big number of small microbiotops peopled by the similar fauna of *Enchytraeidae*.

The author ascertains that in respect of zoogeography, the European species and the species appearing mainly in North Europe are predominant in the *Enchytraeidae* fauna of Pieniny Mts. The participation of palearctic and cosmopolitan species is small.

The author gives the characteristic of the human management influence on the *Enchytraeidae* fauna of Pieniny Mts. After his opinion, the changes which can be connected with the human influence are especially visible, when comparing the *Enchytraeidae* fauna of the artificial, anthropogenic environments, such as meadows and fields, to the *Enchytraeidae* fauna of the beech wood which is their natural environment. The changes are expressed by a distinct decreasing of the *Enchytraeidae* fauna in the soil of meadows and fields, by the reconstruction of species composition of fauna and by the restrained occurrence of the species such as *Buchholzia appendiculata* and *Mesenchytraeus glandulosus*, the occurrence of which is more frequent in the soil and in the litter of a beech wood.

The author has presented a brief prognosis of the modifications of the *Enchytraeidae* fauna on the grounds adjoining the Dunajec River in connection with the planned construction of a waterdam on that river in the district of Czorsztyn and Niedzica. It should be expected that on the grounds adjoining the Dunajec River which shall be flooded, the *Enchytraeidae* fauna will suffer destruction. Great changes in the fauna of those animals will also take place in the zone directly adjoining the reservoir, mainly on the plane grounds of the flooded land in the Pieniny Spiskie Mts., which will be turned into swamps. The amphibiotic *Enchytraeidae* species will mainly appear in that area and the typical land species will decline. The author believes those changes to be only of a local character and connected exclusively with the flood-land and its nearest surroundings.