

Anna LIANA

**Rozprzestrzenienie i ekologia prostoskrzydłych (*Orthoptera*)  
w Górach Świętokrzyskich**

[Z 5 rysunkami i 8 mapkami w tekście]

**Abstract.** On the basis of 1981–1985 studies and earlier informations a total of 52 species of *Orthoptera* was reported from the Świętokrzyskie Mountains (southern Poland). The orthopteran fauna of this region is of a transitory character between the highland and lowland fauna, lacking typical montane species. A characteristic feature of the orthopteran fauna of the Świętokrzyskie Mts distinguishing it from that of the adjacent regions is, among others, the occurrence of boreal-montane *Euthystira brachyptera*.

WSTĘP

Badania nad współczesną fauną prostoskrzydłych w środkowej Europie mają nieco odmienny charakter niż badania dotyczące większości innych rzędów owadów i bezkręgowców. W sensie zinwentaryzowania gatunków *Orthoptera* poznane są tutaj stosunkowo dobrze. Od kilku dziesięcioleci listy faunistyczne podlegają w zasadzie niewielkim tylko zmianom, coraz częściej zresztą zmiany polegają raczej na skreślaniu dawniej wykazywanych gatunków niż na dopisywaniu nowych. Analogiczna sytuacja ma miejsce w przypadku fauny Gór Świętokrzyskich.

Z obszaru Gór Świętokrzyskich zarówno w węższym, przyjmowanym na ogół przez geografów (KONDRACKI, OSTROWSKI 1973), jak i szerszym, proponowanym przez geobotaników (SZAFER 1972), rozumieniu regionu pochodzi stosunkowo dużo danych o prostoskrzydłych, zawarte są one w 20 pracach 14 autorów. Jednak informacje o faunie świętokrzyskiej mają w większości tych opracowań charakter wzmianek (BAZYLUK 1956, 1957, 1958, 1978, BEY-BIENKO 1954, CZUBIŃSKI i URBAŃSKI 1933, DEMEL 1922, HABER 1953, KARPIŃSKI 1963, LIANA 1966, 1975, MIERZEYEWski-SZELIGA 1928, POLIŃSKI 1922, PONGRÁcz 1922, 1923, PYLNOV 1913, SOKOŁOWSKI 1949).

Wyłącznie lub w znacznej mierze fauny świętokrzyskiej dotyczą trzy prace: BEDNARZA (1967, okolice Cedzyny), MIERZEYEWSKIEGO-SZELIGI (1930, okolice Wierzbnika – obecnie Starachowice) i LIANY (1976, siedliska kserotermiczne Wyżyny Małopolskiej, w tym Gór Świętokrzyskich).

Cały region nie był nigdy dotychczas pod względem ortopterologicznym opracowany. Zgodnie z charakterem całego programu dotyczącego fauny regionalnej celem badań przeprowadzonych nad prostoskrzydłymi w latach 1981–1985 było zebranie aktualnych danych o ich geograficznym i ekologicznym rozmieszczeniu oraz wykorzystanie tych danych do zoogeograficznej charakterystyki Gór Świętokrzyskich. Przydatność *Orthoptera* do takiego celu była już niejednokrotnie wykorzystywana przez różnych autorów. Badania stały się ponadto okazją do porównania składu i struktury ortopterofauny w zbiorowiskach trawiastych, których różnorodność w Górach Świętokrzyskich jest stosunkowo duża.

Reliktowy na terenie Europy charakter *Orthoptera*, stenotopowość wielu gatunków, stosunkowo małe zdolności dyspersyjne, wrażliwość na zmiany w środowisku, nadają im rolę bioindykatorów sygnalizujących przekształcenia i degradację środowisk naturalnych pod wpływem działalności człowieka. Stosunkowo niezły wcześniejszy stan zinwentaryzowania prostoskrzydłych pozwala na dokonanie porównań ze stanem obecnym i wyciągnięcie wniosków o charakterze zmian zachodzących w faunie Gór Świętokrzyskich.

#### Teren i metody badań

Realizowano pod względem terytorialnym tzw. program maksimum obejmujący w zasadzie całą geobotaniczną Krajinę Świętokrzyską, jednak Okręg Przejściowy (Włoszczowsko-Jędrzejowski) uwzględniony został w bardzo ograniczonym zakresie (dwa stanowiska badane współcześnie i dane z piśmiennictwa). Nie było możliwości objęcia badaniami całego Okręgu Konecko-Ilżeckiego, a także Chęcińskiego, zachodnią granicę eksploracji wyznacza mniej więcej linia Końskie–Małogoszcz. Ustytuowanie terenu badań na tle kraju ilustruje mapa 1.

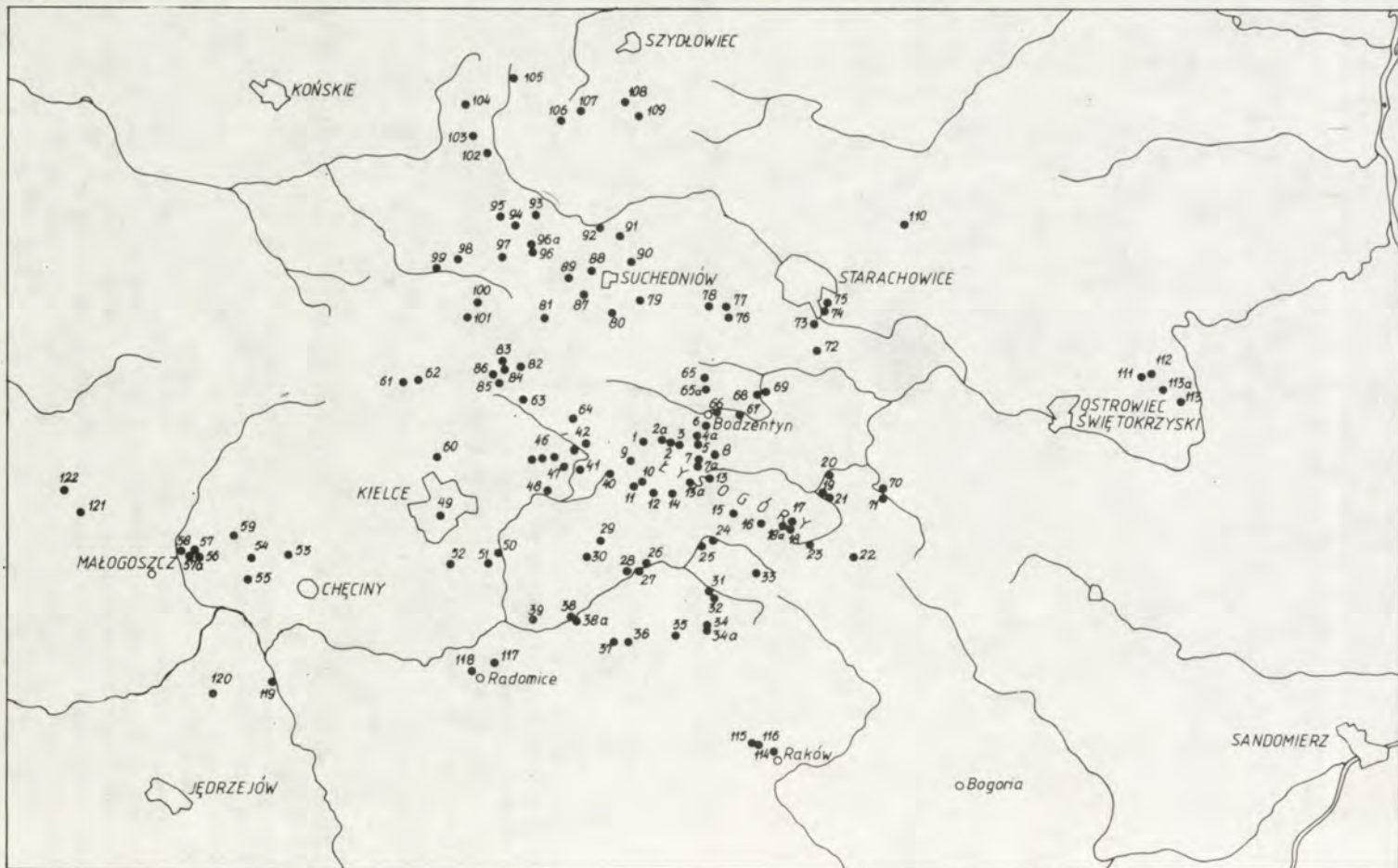
Poniżej podano wykaz stanowisk uwzględnionych w ostatnich badaniach, a mapa 2 pokazuje ich rozmieszczenie w regionie (stanowisk zaopatrzonych cyfrą i literą nie umieszczono na mapie ze względu na ich usytuowanie w bardzo bliskim sąsiedztwie stanowiska poprzedzającego w wykazie).

1. Grabowa koło Świętej Katarzyny, młaka.
2. Mokry Bór, młaka przy rezerwacie, na SE od szosy.
  - 2a. Rezerwat Mokry Bór, bór bagienny.
3. Podgórze, młaka przy oddz. 45 ŚPN.
  - 3a. Podgórze-Przyłaski, las mieszany.
4. Czarny Las, młaka na NE od rezerwatu.
  - 4a. Czarny Las, las mieszany na wąskim wzniesieniu wśród łąk.
5. Sarnia Łąka, młaka przy oddz. 56 ŚPN.
6. Miejska Góra, skraj lasu mieszanego oddz. 8 ŚPN i fragment murawy (od strony Celin).
7. Wola Szczygielkowa, psiara przy oddz. 55 ŚPN.



Mapa 1. Położenie badanego terenu na tle kraju.

- 7a. Wola Szczygielkowa, okrajek oddziału 65 ŚPN.
8. Wola Szczygielkowa, łąka turzycowa przy oddz. 51.
9. Krajno-Zagórze, psiara na SW od Świętej Katarzyny.
10. Krajno-Pogorzele, młaka przy granicy ŚPN.
11. Krajno-Pogorzele, fragment murawy na SE od szosy.
12. Porąbki, skraj lasu mieszanego *Pino-Quercetum* przy granicy ŚPN.
13. ŚPN, oddz. 100, bór jodłowy z jeżyną.
- 13a. ŚPN, oddz. 137c, bór jodłowy z paprocią.
14. Kakonin, młaka i łąka uprawiana przy granicy ŚPN, trawiaste podwórze gajówki.
15. Podłysica, młaka przy granicy ŚPN.
16. Huta Szklana, młaka przy granicy ŚPN.
17. Bielnik, łąka rajgrasowa poniżej klasztoru na Świętym Krzyżu.
18. Święty Krzyż, polana przyklasztorna, zbiorowiska okrajkowe pod ścianą lasu i wzdłuż Królewskiej Drogi.
- 18a. Święty Krzyż, gołoborze.
19. Serwis koło Słupi Nowej, łąka rajgrasowa w dolinie Pokrzywianki.
20. Cząstków koło Słupi Nowej, murawa i zarośla kserotermiczne na zboczu doliny Pokrzywianki.
21. Góra Chełmowa, zbiorowisko okrajkowe i nieużytek na skraju oddz. A-3 ŚPN.
22. Jeleniów, polanka na przełęczy między Jeleniowską Górą a Szczytnikiem.



23. Trzcianka, młaka na N od Kobylej Góry.
24. Bieliny-Skała, zbiorowisko murawowe na zboczu wzniesienia.
25. Bieliny-Czapłów, murawa psammofilna w dolinie Belnianki.
26. Skorzeszyce-Smyków, bagienko na skraju lasu.
27. Skorzeszyce, murawa psammofilna przy szosie do Smykowa.
28. Smyków, łąka rajgrasowa w dolinie Belnianki.
29. Józefka, murawa kserotermiczna na wzniesieniu na S od Górna.
30. Brzechów, płaty murawy mezokserotermicznej na wzniesieniach na N od wsi.
31. Makoszyn, łąka rajgrasowa na S od wsi.
32. Makoszyn, piaszczysty nieużytek na S od wsi.
33. Lechów, psiara przy lesie na NW od wsi.
34. Widelki, osuszona młaka i nieużytki na S zboczu góry Słowiec.
- 34a. Widelki, rezerwat Zamczysko, buczyna karpacka.
35. Cisów, murawa mezokserotermiczna na wzniesieniach na NE od wsi, zbocza parowu.
36. Wymysłów koło Daleszyc, piaszczyste przydroże i skraj boru świeżego *Peucedano-Pinetum*.
37. Rezerwat Białe Ługi koło Daleszyc, torfowisko przejściowe, brzeg boru bagiennego.
38. Słopiec Szlachecki, torfowisko przejściowe.
- 38a. Słopiec Szlachecki, nieużytek na SE od wsi.
39. Borków, przydroże i piaszczysta polanka w borze świeżym *Peucedano-Pinetum*.
40. Kraiński Grzbiet (Kamienna Góra), psiara na szczycie wzniesienia.
41. Radosłowa, młaka na zboczu W.
42. Ciekoty, zmeliorowane torfowisko i brzeg lasu.
43. Mąchocice-Scholasteria, łąka w dolinie Lubrzanki.
44. Klonówka, psiara na wierzcholinie wzniesienia w Pasmie Masłowskim.
45. Klonówka, zbiorowisko murawowo-łąkowe na zboczu S.
46. Masłów, zbiorowisko ruderalne koło cmentarza.
47. Ameliówka, wypasana łąka na stromej skarpie doliny Lubrzanki.
48. Leszczyny, łąka rajgrasowa w dolinie Lubrzanki.
49. Kielce-Kadzielnia, murawa naskalna.
50. Mojcza, Zalasna Góra, murawa mezokserotermiczna na zboczu W.
51. Suków, łąki na NE od wsi.
52. Dyminy, fragment murawy mezokserotermicznej i łąka.
53. Góra Zelejowa, murawy naskalne i kserotermiczne na zboczach S wzniesienia.
- 53a. Zelejowa, bagienko u podnóża SE krańca wzniesienia.
54. Polichno, murawa kserotermiczna na zboczach wzniesienia.
55. Korzecko, murawa kserotermiczna *Thalictro-Salvietum* na zboczach wzniesienia na N od wsi.
56. Milechowy, murawa kserotermiczna *Thalictro-Salvietum* na wzniesieniu na NW od wsi.
57. Milechowy, polanka ze zbiorowiskiem murawowym na N od rezerwatu.
- 57a. Milechowy-rezerwat, dąbrowa.
58. Milechowska Góra, zbiorowisko murawowo-zaroślowe.
59. Miedzianka, wypasane murawy naskalne na zboczach S wzniesienia.
60. Sufraganiec, skraj lasu mieszanego.
61. Tumlin, murawa mezokserotermiczna na W od wsi.
62. Tumlin, młaka przy torach.
63. Barcza, polanka i skraj lasu mieszanego na W od wsi.
64. Klonów, łąki turzycowe na SE od wsi.
65. Góra Sieradowicka, fragmenty murawy mezokserotermicznej na skraju lasu.
- 65a. Sieradowice, łąka rajgrasowa w dolinie rzeczki.
66. Bodzentyn, łąka rajgrasowa w dolinie Psarki, na NE od miasteczka.
67. Tarczek, łąka rajgrasowa w dolinie Psarki.
68. Śniadka, łąka rajgrasowa w dolinie Psarki.
69. Śniadka, murawa kserotermiczna na zboczu doliny Psarki.

70. Zagaje Grzegorzewickie, murawy na zboczach wąwozu.
71. Grzegorzewice, łąka rajgrasowa w dolinie Dobruchny.
72. Rzepin koło Starachowic, przydroże w lesie mieszanym.
73. Michałów koło Starachowic, polana piaszczysta w lesie mieszanym.
74. Starachowice-Brazylia, murawa psammofilna przy torach.
75. Starachowice-Brazylia, śródleśne torfowisko i wrzosowisko przy drodze do Dziurowa.
76. Wykus w Lasach Starachowickich, piaszczysta polana w pobliżu rezerwatu.
77. Wykus, szeroka droga w lesie mieszanym *Pino-Quercetum* na NE od rezerwatu.
78. Barwinek, kompleks łąk turzycowych na N od rezerwatu Wykus.
79. Berezów, młaka na skraju lasu.
80. Ostojów, murawa psammofilna i łąka wilgotna.
81. Osieczno, kompleks śródleśnych łąk turzycowych.
82. Występa, młaka na skraju lasu na NW od wsi.
83. Belno, młaka na skraju lasu na N od wsi.
84. Zachelmie, piaszczysta polanka w borze świeżym.
85. Lekomin, torfowisko i łąka przy torach kolejowych.
86. Lekomin, góra Chełm, murawa mezokserotermiczna.
87. Błota koło Suchedniowa, śródleśne łąki turzycowe i polanka w borze mieszanym.
88. Kruk, piaszczysta polanka w lesie mieszanym.
89. Stara Pani koło Suchedniowa, kompleks śródleśnych łąk turzycowych.
90. Stokowiec, łąka turzycowa pod lasem na E od wsi.
91. Rejów, pas bezleśny pod linią wysokiego napięcia w lesie mieszanym.
92. Rejów, łąki nad Kamienną.
93. Jastrzębia koło Bliżyna, kompleks łąk turzycowych.
94. Jastrzębia, polana z łanowo występującym trzcinnikiem na SW od osady.
95. Zbrojów, łąki turzycowe na S od wsi, pod lasem.
96. Dalejów, polana na SW od rezerwatu z łanami trzcinnika.
- 96a. Dalejów, polanka przy drodze do Suchedniowa (dawna gajówka).
97. Świnia Góra-rezerwat, łąka trzęślicowa na polanie.
98. Kopcie, poręba i nieużytki na skraju boru wilgotnego.
99. Szałas, osuszone torfowisko śródleśne i przydroże na NW od wsi.
100. Rosochy, polanka przy drodze do Samsonowa.
101. Spalenisko, kompleks łąk turzycowych i trzęślicowych przy drodze do Samsonowa.
102. Sołtyków koło Skarżyska Kamiennej, torfowisko śródleśne i przydroża koło torów.
103. Wólka Plebańska, wrzosowisko i zbiorowisko psammofilne wzdłuż torów.
104. Skalki Piekło pod Nieklaniem, polana i przydroża w lesie mieszanym *Pino-Quercetum* rezerwatu.
105. Antoniów koło Szydłowca, torfowisko na skraju lasu.
106. Cichostowice koło Skarżyska Kamiennej, przydroże piaszczyste w lesie mieszanym.
107. Majdów, kompleks śródleśnych łąk turzycowych na N od wsi.
108. Barak koło Szydłowca, pod linią wysokiego napięcia w borze wilgotnym i bagiennym.
109. Skarżysko Książęce, torfowisko śródleśne i przydroże na E od szosy.
110. Marcule-Lubienia koło Ilży, polanka w lesie mieszanym.
111. Krzemionki Opatowskie koło Ostrowca Świętokrzyskiego, murawy psammofilne.
112. Krzemionki Opatowskie, murawy i zarośla na wyrobiskach górniczych w rezerwacie.
113. Ruda Kościelna koło Ostrowca Świętokrzyskiego, wtórne, ubogie murawy przy kamieniołomie.
- 113a. Boria, okrajek dąbrowy.
114. Raków, murawa psammofilna przy szosie na NW od miasta.
115. Dębno koło Rakowa, murawa psammofilna przy szosie do Kielc.
116. Dębno koło Rakowa, zabagnienia wśród zwydmionych piaszków.
117. Radomice koło Kielc, fragmenty murawy mezokserotermicznej i zarośli na skraju lasu na N od wsi.

118. Radomice koło Kielc, łąki turzycowe z płatami *Seslerietum*.
119. Miąsowa-Brzegi koło Jędrzejowa, murawa psammofilna na zboczach doliny Nidy.
120. Mzurowa koło Jędrzejowa, torfowisko śródlęne i brzeg osuszonego boru bagiennego.
121. Bukowa koło Małogoszczy, murawa kserotermiczna na wzgórzu na W od wsi.
122. Gruszczyn koło Małogoszczy, murawa kserotermiczna na wzgórzu.

Po doliczeniu stanowisk dodatkowych, oznaczonych literą „a”, łączna liczba badanych stanowisk wynosi 135. Tak znaczna ekstensywność eksploracji, niezbędna do poznania rozmieszczenia prostoskrzydłych w dużym regionie, była nie do pogodzenia z jednakowo dużą intensywnością badań na wszystkich stanowiskach. Spośród wymienionych tylko około 25% stanowisk odwiedzano wielokrotnie, prowadząc systematyczne badania jakościowe i ilościowe. Około 30% odwiedzono kilkakrotnie, pozostałe natomiast 45% – sporadycznie, dwu- lub nawet jednokrotnie. Wyniki badań na wszystkich stanowiskach, niezależnie od ich intensywności, posłużyły do charakterystyki rozmieszczenia gatunków i do analizy zoogeograficznej, natomiast wyniki badań na stanowiskach stałych, odwiedzanych wielokrotnie, dostarczyły materiałów także do analizy ekologicznej.

Przy sporządzaniu listy gatunków i w analizie zoogeograficznej, oprócz materiałów zebranych w latach 1981–1985 podczas realizacji programu MR II-3, wykorzystałam materiały i dane z własnych badań wcześniejszych (LIANA 1976) oraz materiały znajdujące się w zbiorach IZ PAN i pochodzące w głównej mierze z badań prowadzonych na Kielecczyźnie w latach pięćdziesiątych przez prof. dra Władysława BAZYLUKA.

Analiza ekologiczna oparta została prawie wyłącznie na materiałach zebranych podczas ostatnich badań i dotyczy w zasadzie tylko środowisk otwartych, w których oprócz badań jakościowych prowadzono także badania ilościowe. Były to torfowiska, łąki turzycowe (młaki użytkowane) i trzęślicowe, łąki rajgrasowe, bliźniczkowe (psiary), murawy kserotermiczne i murawy psammofilne. Część stanowisk reprezentujących wymienione środowiska została wytypowana, określona pod względem fitosocjologicznym i opisana przez botanika (GLAZEK 1985). Nie rezygnowano jednak z prowadzenia badań ilościowych na stanowiskach nie mających opracowania fitosocjologicznego i trudnych do zdefiniowania, jeśli ortopterofauna okazywała się tam zróżnicowana i obfita pod względem ilościowym. Dotyczyło to m.in. śródlęnych kompleksów łąkowych w Puszczy Świętokrzyskiej (Stara Pani koło Suchedniowa) i w Lasach Starachowickich (Barwinek) ze względu na dużą różnorodność zbiorowisk i ich mozaikowość. We wnętrzu typowo leśnych zbiorowisk badań ilościowych nie prowadzono.

Główną metodą ilościową były tzw. próby „na czas”, mianowicie próby polegające na nieprzerywanym, rytmicznym czerpakowaniu przez 5 minut na tym samym stanowisku. Próba taka odpowiada w przybliżeniu 320–350 uderzeniom czerpaka (14×25 uderzeń). Stosowana często w badaniach entomologicznych próba 4×25 uderzeń jest w przypadku prostoskrzydłych zbyt mała.

W celu określenia rzeczywistego zagęszczenia prostoskrzydłych na jednostkę powierzchni na niektórych stanowiskach stosowano liczenie *Orthoptera* na dziesięciu

losowo wybranych kwadratach o powierzchni 1 m<sup>2</sup>. Jest to najdokładniejsza metoda badania zarówno struktury ortopterofauny w danym środowisku, jak i zagęszczenia poszczególnych gatunków. Możliwości jej stosowania w ekstensywnych i jednoosobowo prowadzonych badaniach regionalnych są bardzo ograniczone, a wyniki mają charakter tylko informacyjny.

#### PRZEGLĄD GATUNKÓW

Pełną listę gatunków *Orthoptera* znanych z Gór Świętokrzyskich przedstawiono w tabeli I. Sporządzono ją na podstawie danych zebranych podczas ostatnich badań (pełny wykaz stanowisk w odrębnej rubryce), a także opublikowanych wcześniej przez autorów wymienionych we wstępie. Podano informacje o występowaniu poszczególnych gatunków w subregionach geobotanicznej Krainy Świętokrzyskiej (interpretacja granic okręgów przedstawiona jest w rozdziale „Analiza zoogeograficzna”) oraz w Świętokrzyskim Parku Narodowym.

Wykazano łącznie 52 gatunki, co stanowi 50% gatunków prostoskrzydłych podawanych z Polski i około 67% aktualnej ortopterofauny krajowej. Podczas ostatnich badań nie odnaleziono 12 gatunków, spośród których trzy z pewnością nie należą już do fauny regionu (*Calliptamus italicus*, *Locusta migratoria*, *Bryodema tuberculatum*), a występowanie pięciu innych wydaje się wątpliwe lub skrajnie lokalne (*Phaneroptera falcata*, *Modicogryllus frontalis*, *Chorthippus pullus*, *Aiolopus thalassinus*, *Sphingonotus coeruleans*). Bardziej szczegółowe rozważania dotyczące wymienionych gatunków zawarte są w rozdziałach poświęconych problematyce zoogeograficznej.

Cztery pozostałe gatunki, a mianowicie: *Acheta domestica*, *Grylotalpa grylotalpa*, *Myrmecophilus acervorum* oraz *Chorthippus vagans*, z pewnością nadal wchodzi w skład regionalnej ortopterofauny. Pierwszy z wymienionych, świerszcz domowy, to wybitny synantrop, którego obecności można się spodziewać w większych miastach, zwłaszcza w Kielcach. Gatunkiem coraz rzadziej spotykanym staje się *G. grylotalpa*. Nie znaleziono turkucia w pułapkach Barbera funkcjonujących przez dwa lata na 28 powierzchniach w ŚPN, nigdzie też nie słyszałam charakterystycznego „śpiewu” tego gatunku. Tymczasem KARPÍŃSKI (1963) podawał ten gatunek z wielu stanowisk w ŚPN, między innymi z Łysej Góry, Psarskiej, Miejskiej i Chelmowej Góry. Myrmekofilny chrząszcz *M. acervorum* zbierany jest w ogóle rzadko, z Gór Świętokrzyskich podany był tylko przez DEMELA (1922) ze Słupi Nowej. Wreszcie *Chorthippus (G.) vagans*, podany dotychczas tylko z okolicy Starachowic (MIERZEYEWski-SZELIGA 1930) i Miedzianki (LIANA 1976), występuje prawdopodobnie w regionie świętokrzyskim w dużym rozproszeniu.

W porównaniu z danymi wcześniejszymi jeden gatunek na przedstawionej liście jest nowy, a mianowicie *Gomphocerripus rufus*. Złowiony został w Grzegorzewicach koło Słupi Nowej na łące rajgrasowej, a więc na pograniczu Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Sandomierskiej. Warto dodać, iż na pograniczu Pasma Wygielzowskiego (południowo-wschodni kraniec regionu) i Niecki Nidziańskiej, w okolicy Bogorii



Tabela I. Występowanie *Orthoptera* w Górach Świętokrzyskich z uwzględnieniem subregionalnego podziału geobotanicznego i wydzieleniem Świętokrzyskiego Parku Narodowego (L – dane z literatury i dawniej zbieranych materiałów)

Lp.	Nazwa gatunku	Okręgi				ŚPN	Stanowiska współczesne <sup>1</sup>
		Łysogórski	Chęcimski	Konecko- Iłżecki	Przejsiowy		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Ephippiger ephippiger</i> (FIEBIG)	+	+	+			20, 53–56, 59, 69, 70, 112, 121, 122
2	<i>Phaneroptera falcata</i> (PODA)	L			L		
3	<i>Leptophyes albovittata</i> (KOLL.)	+	+	+		+	6, 20, 21, 29, 30, 35, 45, 46, 50, 53–59, 61, 65, 68–71, 86, 111–113, 117, 121, 122
4	<i>Barbitistes constrictus</i> BR. WATT.	+	+	+	L	+	2a, 3a, 4a, 12, 13a, 17, 18, 34a, 36, 39, 65, 76, 78, 112, 117
5	<i>Meconema thalassinum</i> (DEG.)	+	+	+		+	4a, 6, 7a, 12, 13, 17, 18, 21, 34a, 57, 61, 71, 112, 113a
6	<i>Conocephalus (Xiphidion) dorsalis</i> (LATR.)	+	+	+	+	+	2, 3, 5, 7–9, 26, 38, 42, 46, 51, 62, 85, 89, 92, 101, 102, 107, 108, 118, 120
7	<i>Conocephalus (Xiphidion) discolor</i> (THUNB.)	+	L	+		+	8, 108, 118
8	<i>Tettigonia cantans</i> FUESSLY <sup>1</sup>	+	+	+		+	2–8, 17–19, 31, 34, 38, 42, 44, 46, 53, 65–71, 78, 79, 81, 89, 93, 96a, 97
9	<i>Tettigonia viridissima</i> L. <sup>2</sup>	+	+	+	+	+	12, 13, 14, 21, 31, 40, 51, 54, 56, 57, 59–61, 67, 71, 74, 75, 90, 92, 94, 98, 111, 112, 117, 121, 122
10	<i>Metrioptera (Roeseliana) roeseli</i> (HAGENB.)	+	+	+	+	+	1–11, 14, 15, 17, 19, 23, 24, 27, 29, 31, 38, 40–42, 44–47, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 61–71, 74, 78, 79, 83–93, 97–99, 101, 102, 105, 107, 108, 111, 112, 115–118
11	<i>Metrioptera (Bicolorana) bicolor</i> (PHIL.)	+	+	+			55, 86, 112, 113
12	<i>Metrioptera (Metrioptera) brachyptera</i> (L.)	+	+	+	+	+	2–5, 7, 9–11, 29, 30, 33, 37, 42, 62, 63, 78, 79, 81, 87, 89, 90, 93, 94, 96, 98, 99, 101, 102, 105, 107–109, 116, 120
13	<i>Decticus verrucivorus</i> (L.)	+	+	+		+	7, 11, 24, 40, 41, 44, 50, 51, 53, 54, 56, 59, 69, 70, 86, 93, 112, 115, 117, 121, 122
14	<i>Pholidoptera griseoptera</i> (DEG.)	+	+	+		+	6, 10, 14, 17–22, 24, 44, 53, 56–58, 61, 65, 68–71, 73–75, 77, 78, 86, 91, 93, 96, 97, 112, 113, 117, 122

Tabela I – cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
15	<i>Platycleis denticulata</i> (PANZ.)	+	+	L			11, 53, 59
16	<i>Gryllus campestris</i> L.	+	+	+		L	35, 43, 47, 56, 70, 111, 112
17	<i>Acheta domesticus</i> (L.)	L					
18	<i>Modicogryllus frontalis</i> (FIEB.)	L					
19	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (L.)	L				L	
20	<i>Myrmecophilus acervorum</i> (PANZ.)	L					
21	<i>Tetrix subulata</i> (L.)	+	+	+	+	+	2-5, 8, 10, 15, 17, 19, 38, 39, 42, 50, 53, 56, 71, 76, 78, 85, 87, 89, 104
22	<i>Tetrix bipunctata</i> (L.)	+	+	+	+	+	1, 4, 7, 9, 21, 29, 32, 34, 36, 39, 42, 49, 50, 53-56, 65, 73, 76, 78, 80, 84, 86, 88, 96a, 102, 108, 109, 112
23	<i>Tetrix tenuicornis</i> (SAHLB.)	+	+	+	+	+	6, 20, 21, 25, 29, 30, 32, 35, 41, 44, 48-56, 58, 59, 61, 65, 69, 70, 79, 86, 90, 92, 93, 112, 113, 117, 119-122
24	<i>Tetrix undulata</i> SOV.	+		+		+	2, 26, 37, 38, 41, 42, 75, 87, 89, 93, 95, 98, 99, 102, 106-108
25	<i>Calliptamus italicus</i> (L.)			L			
26	<i>Chrysochraon dispar</i> (GERM.)	+		+			38, 42, 62, 67, 78, 81, 82, 89, 93-97, 101, 102, 107-109, 116, 118
27	<i>Euthystira brachyptera</i> (OCSK.)	L		+			73, 77, 78, 85, 87, 89-91, 93-96, 96a, 99-102, 108-110
28	<i>Stenobothrus lineatus</i> (PANZ.)	+	+	+	L		9, 17, 24, 29, 30-32, 40, 44, 45, 50, 53-56, 59, 86, 90, 111, 112, 114-117
29	<i>Stenobothrus stigmaticus</i> (RAMB.)	+	+	+		+	7-9, 24, 30, 32, 40, 44, 53, 54, 56, 59, 78, 89, 90, 93, 94, 107, 111, 112, 115
30	<i>Stenobothrus nigromaculatus</i> (H.-SCH.)	L	+	L		L	53
31	<i>Omocestus viridulus</i> (L.)	+	+	+	L	+	1-11, 13-17, 19, 22, 23, 26, 31, 33, 38-42, 44, 48, 50-52, 62-64, 66, 67, 72, 75, 77-83, 85, 87, 89-94, 96-103, 107-109, 115-118
32	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (CHARP.)	+	+	+	+	+	7, 9, 24, 29, 30, 35, 36, 40, 44, 45, 50, 53, 54, 56, 57, 59, 69-71, 74, 76, 80, 81, 86, 89, 90, 93, 102, 108, 109, 111-115, 117, 119-122
33	<i>Omocestus ventralis</i> (ZETT.)	L	L	+	+	L	75, 77, 78, 87, 89, 94-96, 108, 109, 120
34	<i>Myrmeleotettix maculatus</i> (THUNB.)	+	+	+	+		25-27, 32, 36, 39, 44, 50, 51, 53, 56, 59, 70, 73-76, 79, 80, 84, 89, 90, 96, 98, 99, 106-108, 111, 112, 114, 115, 119, 120, 122

Tabela I – cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
35	<i>Gomphocerrius rufus</i> (L.)	+					71
36	<i>Chorthippus (Glyptobothrus) apricarius</i> (L.)	+	+	+	+	+	6, 41, 45, 50–54, 56–58, 65, 65a, 67–71, 74, 80, 84–86, 90, 98, 106, 113, 117, 118, 121, 122
37	<i>Chorthippus (Glyptobothrus) vagans</i> (EVERSM.)		L	L			
38	<i>Chorthippus (Glyptobothrus) pullus</i> (PHIL.)			L			
39	<i>Chorthippus (Glyptobothrus) brunneus</i> (THUNB.)	+	+	+	+	+	4a, 9, 12, 14, 17, 20, 21, 24, 25, 27, 29–32, 34, 36, 39, 41, 44, 50, 51, 53, 54, 56–59, 61, 65, 69–71, 73–77, 79, 80, 86, 88–96, 98, 99, 102, 104, 106, 107–122
40	<i>Chorthippus (Glyptobothrus) biguttulus</i> (L.)	+	+	+	+	+	8, 19, 29, 30, 35, 36, 39, 42, 44, 45, 50, 51, 53–57, 59, 61, 63, 68–71, 73–76, 79, 80, 82, 86, 88, 90, 93, 94, 98, 99, 102, 106–115, 118–122
41	<i>Chorthippus (Glyptobothrus) mollis</i> (CHARP.)	+	+	+	+		30, 34, 36, 39, 44, 50, 51, 53, 56, 59, 69, 70, 74–76, 80, 91, 92, 102, 111, 112, 114, 115, 119–122
42	<i>Chorthippus (Chorthippus) parallelus</i> (ZETT.)	+	+	+	+	+	1, 2, 4–11, 13, 14, 15, 17, 24–26, 30, 31, 33–35, 38, 40–42, 44–47, 50–53, 59–61, 63, 65, 74, 75, 78–85, 87–95, 98, 99, 102, 107, 108, 115–118, 120–122
43	<i>Chorthippus (Chorthippus) montanus</i> (CHARP.)	+	+	+	+	+	1–5, 7–10, 19, 23, 25, 26, 31, 33, 34, 38, 41, 42, 48, 51, 53a, 64, 65a, 66–68, 71, 75, 78, 79, 81–83, 88–90, 93, 95, 98, 99, 101, 102, 105, 107–109, 116, 118
44	<i>Chorthippus (Chorthippus) dorsatus</i> (ZETT.)	+	+	+	+	+	2–8, 13, 17, 19, 23, 30, 31, 34, 40–42, 45, 50–53, 61, 63, 67–69, 75, 76, 78, 81, 88–90, 93, 95, 98, 101, 102, 107, 112, 115–118, 120
45	<i>Chorthippus (Chorthippus) albomarginatus</i> (DEG.)	+	+	+	+	+	2, 3, 5–10, 13–15, 18, 19, 31, 34–36, 38, 39, 42, 44, 50–52, 56, 59, 62, 63, 65–68, 75–77, 79, 81, 89, 90, 92–94, 101, 102, 107–109, 111, 112, 116, 118, 120, 121
46	<i>Mecostethus grossus</i> (L.)	+	L	+		+	3, 4, 8, 37, 38, 51, 89, 102, 107, 118
47	<i>Aiolopus thalassinus</i> (FABR.)		L				
48	<i>Locusta migratoria</i> L.	L					
49	<i>Psophus stridulus</i> (L.)	+		L			29

Tabela I – cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
50	<i>Oedipoda coerulea</i> (L.)	+	L	+	+		25, 111–115, 119
51	<i>Sphingonotus coeruleus</i> (L.)	L	L		L		
52	<i>Bryodema tuberculatum</i> (FABR.)	L					

<sup>1</sup> W przypadku występowania na kilku kolejnych stanowiskach podano tylko numery skrajne, jednak numery z literą „a” są zawsze podane odrębnie.

<sup>2</sup> *T. viridissima* zanotowana została także na polach uprawnych Porąbek, Kakonina, Bielin; liźzebność tego gatunku była tu jednak uderzająco niska (pojedyncze odzyskujące się samce na wielohektarowych obszarach).

lowiony był w latach pięćdziesiątych *Stauroderus scalaris* (FISCH. WALDH.) (BAZY LUK 1956), znany w Polsce poza tym z Kotliny Sandomierskiej i Roztocza. Późniejsze badania nie potwierdziły jednak tego stanowiska.

Już powierzchowna analiza zawartości tabeli pozwala wyróżnić kilka kategorii rozpowszechnienia prostoskrzydłych na terenie Gór Świętokrzyskich według kryterium frekwencji.

Grupę najpospolitszych prostoskrzydłych tworzą cztery gatunki o najwyższej frekwencji (około 50% stanowisk zbadanych): *Roeseliana roeseli*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus brunneus*, *Chorthippus parallelus*.

Gatunki pospolite (30–40% stanowisk): *Chorthippus biguttulus*, *Ch. dorsatus*, *Ch. albomarginatus*, *Ch. montanus*.

Gatunki dość pospolite (18–27% stanowisk): *Tettigonia cantans*, *T. viridissima*, *Metrioptera brachyptera*, *Pholidoptera griseoptera*, *Leptophyes albovittata*, *Tetrix bipunctata*, *T. tenuicornis*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Chorthippus apricarius*.

Gatunki lokalne (8–17% stanowisk): *Barbitistes constrictus*, *Meconema thalassinum*, *Conocephalus dorsalis*, *Decticus verrucivorus*, *Tetrix subulata*, *T. undulata*, *Euthystira brachyptera*, *Omocestus ventralis*, *Stenobothrus lineatus*, *S. stigmaticus*, *Mecostethus grossus*.

Gatunki rzadkie (2–7% stanowisk): *Ephippiger ephippiger*, *Conocephalus discolor*, *Bicolorana bicolor*, *Platycleis denticulata*, *Gryllus campestris*, *Oedipoda coerulea*.

Gatunki skrajnie rzadkie (poniżej 1% stanowisk): *Gomphocerippus rufus*, *Stenobothrus nigromaculatus*, *Psophus stridulus*. Do tej samej grupy należy zaliczyć 12 pozostałych gatunków, które wymienione były z Gór Świętokrzyskich wcześniej. Choć ostatnio nie zostały odnalezione, to przynajmniej niektóre z nich prawdopodobnie nadal egzystują na izolowanych stanowiskach.

W grupie prostoskrzydłych o najwyższej frekwencji znajdują się gatunki ubikwistyczne (*Ch. brunneus*), eurytopowe (*R. roeseli*) lub przynajmniej regionalnie eurytopowe (*O. viridulus*, *Ch. parallelus*). Te dwa ostatnie w regionach nizinnych wykazują ścisły związek ze środowiskami wilgotnymi lub świeżymi, powszechność ich występowania w Górach Świętokrzyskich jest jedną z cech charakterystycznych regionalnej ortopterofauny.

Na podkreślenie zasługuje także fakt, iż gatunki z grupy najpospolitszych należą zarazem do najliczniejszych w pewnych środowiskach: *Ch. brunneus* jest często

dominantem w faunie prostoskrzydłych muraw kserotermicznych i psammofilnych, a pozostałe gatunki zajmują podobną pozycję w strukturze ortopterofauny siedlisk łąkowych.

#### ANALIZA EKOLOGICZNA

Jedną z najbardziej charakterystycznych cech regionu świętokrzyskiego jest ogromna różnorodność i mozaikowość warunków siedliskowych, a w konsekwencji bardzo duże zróżnicowanie szaty roślinnej (SZAFER 1972, GLĄZEK 1985), bogactwo zarówno pod względem liczby gatunków, jak i liczby zbiorowisk roślinnych. Obecność niektórych z tych zbiorowisk wyróżnia Góry Świętokrzyskie zarówno na tle sąsiednich regionów, jak i na tle całego niżu. Są to przede wszystkim zbiorowiska leśne o charakterze górskim lub podgórskim jak *Abietetum polonicum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Calamagrosti villosae-Pinetum*. Wyróżniających region środowisk otwartych jest niewiele, przy tym zajmują one dosłownie skrawkowe powierzchnie. Są to przede wszystkim występujące w partiach przyszczytowych Łysogór gołoborza, ze zbiorowiskami roślin zarodnikowych i okrajowym *Sorbetum santae crucianum*. Opisane niedawno z Gór *Ctenidio-Seslerietum* tworzy niewielkie wysepki wśród kompleksów innych zbiorowisk turzycowych i łąkowych. Także *Nardo-Juncetum* (łąka bliźniczkowa), znane w kraju głównie z pogórzy, zajmuje w Górach Świętokrzyskich stosunkowo małe powierzchnie.

Dominującą rolę wśród środowisk otwartych w Górach Świętokrzyskich odgrywają torfowiska niskie z mezotroficznymi młakami, łąki wilgotne i świeże z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* oraz murawy mezokserotermiczne, dość ubogie florystycznie, pochodzenia antropogenicznego. Typowe murawy kserotermiczne (głównie *Thalictro-Salvietum*), torfowiska przejściowe, a także murawy psammofilne zajmują niewielkie powierzchnie w Górach Świętokrzyskich.

Zgodnie z wymaganiami ekologicznymi grupy badania ortopterologiczne koncentrowały się w środowiskach otwartych, a w lasach dotyczyły środowisk ekotonowych jak polanki, przydroża, skraj lasu i prześwietlenia w borach sosnowych. Jakościowe badania i obserwacje prowadzono wszędzie, gdzie na podstawie doświadczenia spodziewano się prostoskrzydłych, natomiast badania ilościowe ograniczono do następujących środowisk: torfowiska przejściowe, młaki, łąki rajgrasowe, łąki bliźniczkowe, murawy kserotermiczne i murawy psammofilne.

Przedstawiona charakterystyka fauny prostoskrzydłych wymienionych środowisk zawiera następujące elementy: określenie stałości i wierności poszczególnych składników zgrupowań *Orthoptera*, charakterystyczną kombinację gatunków i stosunki dominacyjne. Za fitosocjologami przyjąłam, że na kombinację gatunków składają się gatunki charakterystyczne (wyłączne i wybierające) bez względu na stopień stałości oraz gatunki towarzyszące o dużym stopniu stałości (frekwencja powyżej 50%). Wierność – wskaźnik o charakterze dość subiektywnym – oceniana była w oparciu o znajomość wymagań prostoskrzydłych w całej Polsce, a nie tylko w Górach Świętokrzyskich. Wreszcie, w analizie stosunków dominacyjnych stosowałam podział na trzy klasy (gatunki dominujące, influentne i akcesoryczne) kładąc nacisk na porównanie dominan-

tów i elastycznie traktując granice między poszczególnymi klasami, zgodnie zresztą z zaleceniami metodyków zoocenologii (ŁUCZAK, WIERZBOWSKA 1981).

#### Torfowiska

W swoich badaniach uwzględniłam dwa torfowiska przejściowe objęte ochroną rezerwatową i opracowane pod względem fitosocjologicznym przez GŁAZKA (1985), oba położone w Okręgu Łysogórskim: Słopiec Szlachecki (38) i Białe Ługi (37). Na obu tych stanowiskach prowadzone były badania ilościowe. Ponadto uwzględniono 7 niewielkich torfowisk śródleśnych, nie zdefiniowanych pod względem fitosocjologicznym, różniących się powierzchnią, nie użytkowanych gospodarczo, a tylko w trzech przypadkach poddanych melioracji. Dwa z nich położone były w Okręgu Łysogórskim: zmeliorowane torfowisko śródleśne w Ciekotach (42) i niewielkie, w lecie wysychające bagienko na brzegu lasu w Skorzeszycach (26); cztery w Okręgu Konecko-Ilżeckim: Starachowice-Brazylia (75), Szałas (99), Sołtyków (102), Skarżysko Książęce (109); jedno w Okręgu Przejściowym: Mzurowa (120).

W skład wymienionych torfowisk wchodzi różne zbiorowiska, niektóre nawiązują bardziej do torfowisk wysokich, np. *Sphagnetum medii* w Słopcu czy zbiorowiska przejściowe, o bardzo ubogim składzie florystycznym na Białych Ługach (GŁAZEK 1985). Do torfowisk wysokich wydawały się także zbliżone stanowiska w Starachowicach, Skarżysku Książęcym i Mzurowej. Charakteryzowały się one kępkową budową, dominacją mchów (głównie torfowców) i obecnością *Oxycoccus quadripetalus*.

Łącznie zebrano na torfowiskach 22 gatunki, od 5 do 12 na stanowisku. Najuboższe okazało się torfowisko Białe Ługi, być może nie zostało zbadane pod względem ortopterologicznym w sposób wystarczający (badania ograniczono do części położonej w pobliżu osady Wymysłów, gdzie zostały wykonane także zdjęcia fitosocjologiczne). Najbogatsza ortopterofauna była w Słopcu, gdzie do dominujących zbiorowisk roślinnych należy *Caricetum lasiocarpae* i *Caricetum paradoxae*.

Do grupy gatunków o największej stałości (frekwencja ponad 75%) należą: *Tetrix undulata*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus* i *Ch. montanus*. Za gatunki wyłączne dla fauny torfowisk lub wybierające te środowiska uważam: *T. undulata*, *Mecostethus grossus* oraz subregionalnie (w Okręgu Koneckim) *Omocestus ventralis*.

Charakterystyczna kombinacja gatunków: *Conocephalus dorsalis*, *Metrioptera brachyptera*, *Tetrix undulata*, *Chrysochraon dispar*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Ch. montanus*, *Ch. dorsatus*, *Ch. albomarginatus*, *Mecostethus grossus*. Subregionalnie (w Okręgu Konecko-Ilżeckim) wzbogacają tę kombinację: *Euthystira brachyptera* oraz *Omocestus ventralis*.

Na ogół stałym elementem fauny torfowisk krajowych jest także *Tetrix subulata*, tutaj łowiony był w omawianym środowisku stosunkowo rzadko.

Wśród elementów pojawiających się sporadycznie na torfowiskach wymienić trzeba *Myrmeleotettix maculatus*. Gatunek ten wykazuje duży stopień wierności

w stosunku do zbiorowisk piaskowych. Jednak w upalne lata, kiedy torfowiska stają się środowiskami suchymi i bardzo ciepłymi w swoich okrajkowych częściach, pojawiają się na nich nawet tak kserofilne gatunki jak *Oedipoda coeruleascens* (w Górach Świętokrzyskich ten ostatni gatunek okazał się jednak niesłychanie rzadki w latach 1981–1985, nawet na murawach psammofilnych).

Stosunki dominacyjne w zgrupowaniach *Orthoptera* na zbadanych torfowiskach były stosunkowo zrównoważone, najczęstszym dominantem był *Omocestus viridulus*.

### Młaki

Terminem tym określam podmokłe, kwaśne łąki, najczęściej śródleśne, umiarkowanie użytkowane (jednokrotne koszenie, prymitywne zabiegi melioracyjne, z rzadka nawożenie lub podsiewanie traw, wypasanie pod koniec okresu wegetacyjnego). Pod względem fitosocjologicznym są to kompleksy różnych zbiorowisk, głównie niskotorfowiskowych z klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, ale także zbiorowiska darniowe *Molinio-Arrhenatheretea*. Z powodu braku szczegółowych opracowań fitosocjologicznych łąk tego typu w Górach Świętokrzyskich, ich dużą mozaikowość i zmienność, a także ze względu na dominującą w nich rolę zbiorowisk turzycowych, traktuję je łącznie jako „młaki”, zwracając jednak uwagę na cechy charakterystyczne roślinności poszczególnych stanowisk.

W północno-wschodniej części Świętokrzyskiego Parku Narodowego, w Dolinie Wilkowskiej, do dominujących należy zespół turzycowo-mietlicowy *Carici-Agrostietum caninae*, w kilku różnych odmianach. Bardzo częsty, lecz tworzący na ogół małe płyty, jest zespół szuwarowy *Caricetum rostratae*, w jego składzie istotną rolę odgrywają gatunki charakterystyczne dla *Carici-Agrostietum* (GLĄZEK 1985). Miejscami spore powierzchnie zajmuje zbiorowisko nawiązujące do obu wymienionych zbiorowisk, jak również do *Nardo-Juncetum*, ze względu jednak na obecność takich gatunków jak *Angelica silvestris*, *Cirsium palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Trollius europaeus* zbliżone do związku *Molinion* (miejscami jest to prawdopodobnie *Junco-Molinietum*).

Badania ortopterologiczne prowadzono na stanowiskach 2 i 3 w pobliżu rezerwatu Mokry Bór (dominacja *Carici-Agrostietum*) oraz na stanowiskach 4 i 5 w pobliżu Czarnego Lasu (dominacja *Molinion*), a także na stanowisku 8, na niewielkiej łące turzycowej przylegającej do uroczyska Chrusty.

Poza ŚPN prawie zupełnie brak informacji o fitosocjologicznej przynależności łąk świętokrzyskich. W rozległym kompleksie koło Sukowa (stanowisko 51) wybrano do badań ortopterologicznych płyty turzycowe zbliżone do *Carici-Agrostietum*. Natomiast w Lasach Siekierzyńskich (stanowisko 78), Suchedniowskich (stanowiska 81, 89, 93, 97) oraz w okolicy Majdowa (stanowisko 107) przeważają łąki trzęślicowe o charakterze zbliżonym do *Junco-Molinietum* (np. w rezerwacie Świnia Góra opisane przez FABIJANOWSKIEGO i ZARZYCKIEGO 1965) z pewnym nawiązaniem do młaki turzycowo-mietlicowej *Carici-Agrostietum*. Natomiast stanowisko w Radomicach (118) dotyczy bardzo rzadkiego w Górach Świętokrzyskich zbiorowiska młaki eutroficznej *Ctenidio molluscae-Seslerietum uliginosae* (GLĄZEK 1985).

W środowiskach tych odnotowano łącznie 26 gatunków prostoskrzydłych, przy czym liczba gatunków na stanowisku wahała się od 5 do 16. Najuboższą ortoptero-faunę stwierdzono na łące w rezerwacie Świnia Góra, najbogatszą na łąkach Stara Pani koło Suchedniowa i w Jastrzębiej koło Bliżyna.

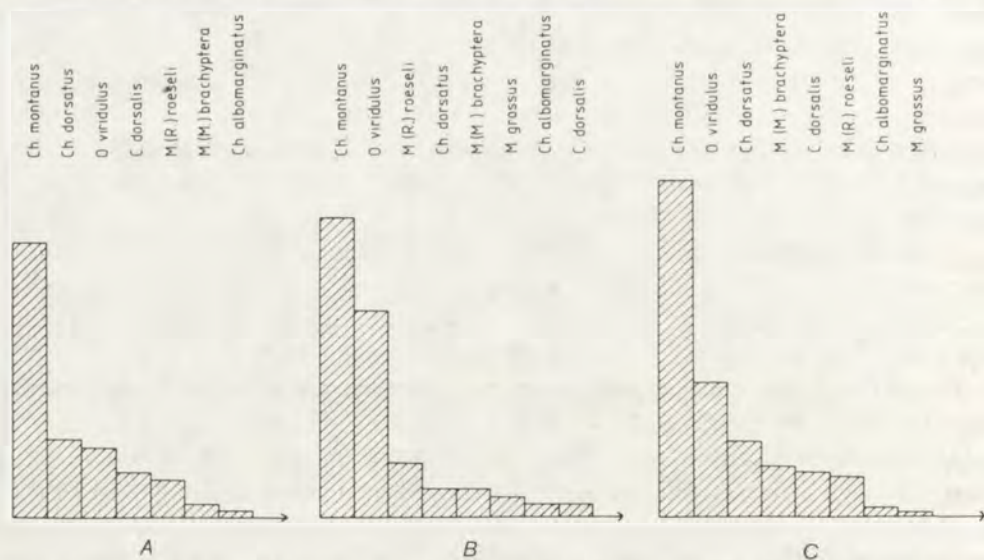
Gatunki stałe: *Omocestus viridulus* (frekwencja 76–100%), *Roeseliana roeseli*, *Chorthippus dorsatus*, *Ch. montanus*, *Ch. parallelus*, *Ch. albomarginatus*, *Tettigonia cantans*.

Gatunki bardzo częste (50–75% frekwencja): *Metrioptera brachyptera*, *Conocephalus dorsalis*, *Tetrix subulata*, *Chrysochraon dispar*, *Mecostethus grossus*.

Spośród pozostałych 13 gatunków o mniejszej stałości trzy, a mianowicie: *Tetrix undulata*, *Euthystira brachyptera* i *Omocestus ventralis*, subregionalnie (w Okręgu Konecko-Iłżeckim) powiększają grupę gatunków bardzo częstych.

Charakterystyczną kombinację gatunków tworzą: *T. cantans*, *R. roeseli*, *M. brachyptera*, *C. dorsalis*, *T. subulata*, *Ch. dispar*, *O. viridulus*, *Ch. dorsatus*, *Ch. albomarginatus*, *Ch. montanus*, *Ch. parallelus*, *M. grossus*, a subregionalnie dodatkowo *T. undulata* i *Eu. brachyptera*. Żaden z wymienionych wyżej gatunków nie może być określony jako wyłączny lub wybierający omawiane środowisko. Dwa natomiast można zaliczyć do tzw. przenoszących dane środowisko (według terminologii fitosocjologicznej): *T. cantans* ze względu na wyjątkowo dużą stałość występowania oraz *Ch. dorsatus* ze względu na zwiększoną liczebność.

Stałym dominantem na łąkach turzycowych jest *Ch. montanus*, drugie miejsce zajmuje zwykle *O. viridulus* (rys. 1), jednak pod koniec lata i na jesieni zastępuje go



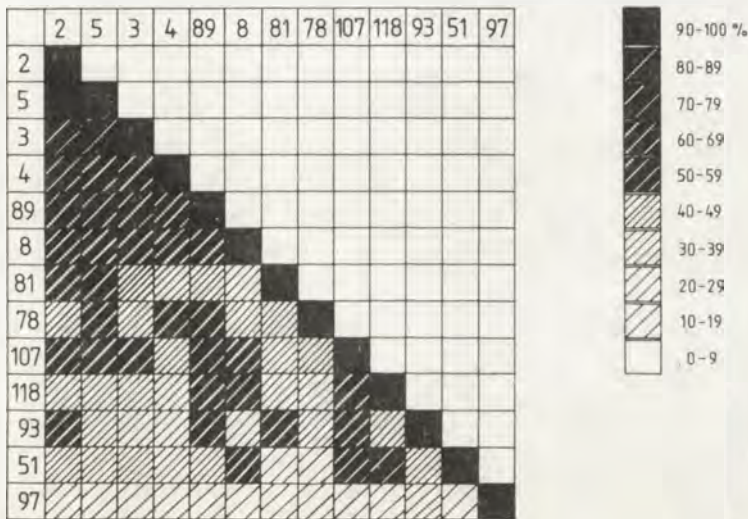
Rys. 1. Stosunki dominacyjne zgrupowań *Orthoptera* na łąkach turzycowych w Górach Świętokrzyskich: A – Mokry Bór, B – Podgórze, C – Dolina Wilkowska (różne stanowiska).

na tej pozycji często *Ch. dorsatus*. Znaczące pozycje w strukturze dominacyjnej zajmują na ogół *R. roeseli* i *M. brachyptera*, zwłaszcza na łąkach w Dolinie Wilkowskiej. *T. cantans*, stały element fauny łąk turzycowych, nie jest natomiast na



ogół odnotowywana w tej strukturze. Wynika to z pewnych cech behavioru tego gatunku i małej przydatności metody czerpakowej do oceny jego liczebności w środowisku.

Analiza stopnia podobieństwa fauny 13 rozpatrywanych tutaj stanowisk łąk turzycowych wskazuje na dość znaczne ich zróżnicowanie (rys. 2). Przedstawiony diagram wykazuje trzy wyraźne skupienia odpowiadające stanowiskom w obrębie Świętokrzyskiego Parku Narodowego (Mokry Bór, Czarny Las, Przyłaski), stanowiskom w Lasach Siekierzyńskich i Suchedniowskich (Barwinek, Stara Pani) oraz na łąkach w okolicy Sukowa i Radomic. Dla pierwszego z wymienionych charakterystyczne jest m.in. współwystępowanie *T. cantans*, *M. brachyptera*, *C. dorsalis*, *T. subulata*, *M. grossus*, a więc gatunków torfowiskowych (prócz *T. cantans*), dla drugiego – *Ch. dispar*, *Eu. brachyptera* i *O. ventralis*, wreszcie dla trzeciego pojawienie się kserofilnych *Ch. brunneus* i *Ch. biguttulus*, a zwłaszcza charakterystycznego dla fauny muraw kserotermicznych *Ch. apriciarius*.



Rys. 2. Diagram ilustruje stopień podobieństwa (w oparciu o wzór JACCARDA) ortopterofauny wybranych stanowisk łąk turzycowych w Górach Świętokrzyskich (cyfry odpowiadają numerom w wykazie stanowisk).

#### Łąki rajgrasowe

W Górach Świętokrzyskich, a zwłaszcza w Okręgu Łysogórskim (z wyjątkiem jednak samego ŚPN), zespół rajgrasu *Arrhenatheretum medioeuropaeum* spotykany jest dość często w dolinach rzek między poszczególnymi pasmami wzniesień, na ogół wąskimi pasmami wzdłuż cieków. Spośród objętych badaniami odmienny charakter miała jedynie łąka na polanie Bielnik pod Św. Krzyżem. Zdaniem GŁAZKA (1985) łąki rajgrasowe w Górach Świętokrzyskich charakteryzują się ubóstwem florystycznym w porównaniu z podobnymi łąkami w innych regionach Polski, ich skład jest

dość jednorodny, z małym udziałem gatunków charakterystycznych dla zespołu.

Systematycznymi badaniami objęłam 6 stanowisk tego typu łąk: Bielnik (17), Serwis (19), Bodzentyn (66), Tarczek (67), Śniadka (68), Grzegorzewice (71). Sporadyczne badania dotyczyły kilku innych stanowisk (28, 31, 48). Na omawianych łąkach stwierdzono łącznie 19 gatunków *Orthoptera*. Na stanowiskach badanych systematycznie zbierano od 5 (Bodzentyn) do 10 (Grzegorzewice) gatunków.

Gatunki stałe: *T. cantans*, *R. roeseli*, *Ch. montanus*.

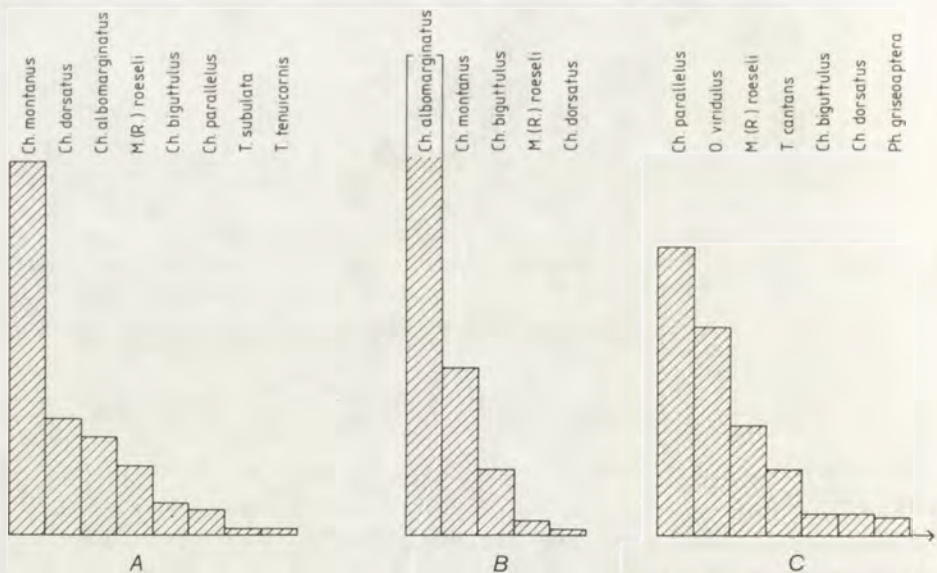
Gatunki bardzo częste: *Ph. griseoptera*, *T. subulata*, *O. viridulus*, *Ch. apricarius*, *Ch. biguttulus*, *Ch. dorsatus*, *Ch. albomarginatus*.

Wśród gatunków o niewielkiej stałości odnotowano: *L. albovittata*, *T. viridissima*, *Ch. dispar*, *T. tenuicornis*, *G. rufus*, *O. haemorrhoidalis*, *S. lineatus*, *Ch. brunneus*, *Ch. parallelus*.

Charakterystyczna kombinacja gatunków: *T. cantans*, *R. roeseli*, *Ph. griseoptera*, *T. subulata*, *O. viridulus*, *Ch. apricarius*, *Ch. biguttulus*, *Ch. montanus*, *Ch. dorsatus*, *Ch. albomarginatus*.

W faunie łąk rajgrasowych brak charakterystycznych gatunków *Orthoptera*, a w każdym razie nie ma gatunków dla tej fauny wyłącznych czy wybierających. Uderza podobieństwo tej fauny do fauny młak i torfowisk (będzie o tym jeszcze mowa później), a także pojawianie się gatunków kserotermofilnych, sporadycznie nawet gatunków wyłącznych dla fauny muraw kserotermicznych (*L. albovittata*).

Stosunki dominacyjne zmieniają się w zależności od sposobu użytkowania łąki (rys. 3). Na łąkach położonych w dolinach i umiarkowanie użytkowanych dominuje z reguły *Ch. montanus*, drugą z kolei pozycję zajmuje najczęściej *Ch. dorsatus*. Skład



Ryc. 3. Stosunki dominacyjne zgrupowań *Orthoptera* na łąkach rajgrasowych w Gorach Świętokrzyskich: A – Serwis, B – Tarczek, C – Bielnik.

gatunkowy ortopterofauny jest stosunkowo bogaty (Grzegorzewice 10 gatunków, Serwis 9 gatunków). Wzrost intensywności użytkowania prowadzi z reguły do zubożenia ortopterofauny. W Bodzentynie, na łące o zmienionym składzie florystycznym na korzyść traw, intensywnie nawożonej, liczba gatunków spada do pięciu. Podobne zmiany zaobserwowano na intensywnie użytkowanych płatach łąk w Tarczku i Śniadce, a ponadto stwierdzono tu przejście roli dominanta przez *Ch. albomarginatus*. Zupełnie odmienne stosunki dominacyjne stwierdzono na polanie Bielnik, gdzie rolę dominanta pełni *Ch. parallelus* (nie odgrywający znaczącej roli na innych zbadanych stanowiskach), a subdominantem jest *O. viridulus*, którego liczebność na innych łąkach rajgrasowych także była niewielka.

#### Łąki bliźniczkowe

W Górach Świętokrzyskich dość często spotykanym zbiorowiskiem z rzędu *Nardetalia* jest zbiorowisko situ wyniosłego, czyli mokrej psiary *Nardo-Juncetum*, zajmuje ono jednak niewielkie powierzchnie, najczęściej na wyniesieniach terenu pośród kompleksu łąk turzycowych. Zdaniem GŁAZKA (1985) jest to zbiorowisko antropogeniczne, rozwijające się na siedlisku *Abietetum* lub *Pino-Quercetum* z udziałem jodły. Na pogórzu psiary należące do tego zespołu są przynajmniej częściowo, w strefie kontaktowej ze zbiorowiskami niskoturzycowymi, pochodzenia naturalnego (MATUSZKIEWICZ 1981). W Górach Świętokrzyskich, na wierzchołkach niektórych wzniesień jak Klonówka czy Kraiński Grzbiet, występują jeszcze inne psiary nawiązujące, jak się wydaje, do tzw. tłoków, czyli *Calluno-Nardetum strictae*. Zbiorowiska te jednak nie zostały pod względem fitosocjologicznym opracowane.

Badania ortopterologiczne przeprowadzono na dwóch stanowiskach psiary mokrej opracowanych pod względem fitosocjologicznym: Wola Szczygielkowa (7) oraz Krajno-Zagórze (9). Ponadto zebrano nieco materiałów jakościowych w podobnym środowisku w Lechowiu (33) i na łąkach Stara Pani (89), gdzie wśród kompleksu łąk turzycowo-trzęślicowych znajdowało się wyniesienie opanowane przez *Nardo-Juncetum*. Zebrano także materiały na Kraińskim Grzbiecie (40) i na Klonówce (44).

Łącznie w zbiorowisku mokrej psiary zebrano 18 gatunków *Orthoptera*, 6 spośród nich wykazuje bardzo dużą stałość: *M. brachyptera*, *O. viridulus*, *O. haemorrhoidalis*, *S. stigmaticus*, *Ch. montanus*, *Ch. parallelus*. Zwraca uwagę obecność gatunków należących do grupy elementów charakterystycznych dla fauny muraw kserotermicznych jak *D. verrucivorus*, *S. lineatus* i *S. stigmaticus*. Gatunki te jednak są tutaj stosunkowo nieliczne. Wyjątkiem był fragment kompleksu w Krajnie-Zagórze, znacznie bardziej wyniesiony i bardziej suchy niż przyległe tereny, zajmujący niewielką powierzchnię, 200–300 m<sup>2</sup>, gdzie wyraźnymi dominantami były *O. haemorrhoidalis* oraz *S. stigmaticus*. Poza tym jednak zarówno na przeważającej części łąki bliźniczkowej w Krajnie, jak i w Woli Szczygielkowej gatunkami dominującymi były: *M. brachyptera*, *O. viridulus* i *Ch. montanus*.

Na stanowiskach psiary zbliżonej do tzw. tłoków (Kraiński Grzbiet, Klonówka) ortopterofauna różniła się zmniejszonym udziałem gatunków wilgociolubnych

(brak *C. dorsalis* i *Ch. montanus*) i wzrostem udziału gatunków kserotermofilnych jak *D. verrucivorus* i *S. lineatus*. W porównaniu ze stosunkami obserwowanymi na stanowiskach psiary wilgotnej wzrasta tutaj liczebność *Ch. parallelus*, szczególnie w przypadku stanowiska na Klonówce. Populacja *Ch. parallelus* na psiarach Klonówki wyróżniała się wśród materiałów tego gatunku zebranych w Górach Świętokrzyskich pewnymi cechami morfologicznymi (małe wymiary obu płci, czerwone ubarwienie końca odwłoka i tylnych odnóży) oraz śpiewem samców.

#### Murawy kserotermiczne

Typowe murawy z klasy *Festuco-Brometea* występują głównie w Okręgu Chęcińskim oraz na lessowym pograniczu Okręgu Lysogórskiego i Wyżyny Sandomierskiej (Cząstków, Zagaje). GLAZEK (1985) opisał z Gór Świętokrzyskich pięć zespołów: *Inuletum ensifoliae*, *Thalictro-Salvietum*, *Koelerio-Festucetum*, *Festucetum pallentis*, zbiorowisko z *Brachypodium pinnatum*. Najbardziej rozpowszechnionym zespołem jest *Thalictro-Salvietum*, pozostałe zajmują bardzo małe powierzchnie. Siedliska kserotermiczne opanowywane są w dalszym przebiegu sukcesji przez zarośla *Prunetum fruticosae* i *Carpino-Prunetum* oraz świetlistą dąbrowę *Potentillo-Quercetum*. Dla większości prostoskrzydłych wnętrza tych zbiorowisk są niedostępne. Natomiast w partiach ekotonowych (części skrajne, prześwietlenia) mogą przez długi czas utrzymywać się gatunki *Orthoptera* charakterystyczne dla fauny murawowej.

Ortopterofauna siedlisk kserotermicznych w Górach Świętokrzyskich uwzględniona została w opracowaniu poświęconym faunie Wyżyny Małopolskiej (LIANA 1976). Materiały zbierane były wówczas na pięciu stanowiskach geobotanicznego Okręgu Chęcińskiego oraz jednym Okręgu Konecko-Hżeckiego. W obecnych badaniach uwzględniłam 11 stanowisk murawowych, w tym 9 opracowanych pod względem fitosocjologicznym lub florystycznym (GLAZEK 1975, 1985, WNUK 1981): Cząstków (20), Zelejowa (53), Polichno (54), Korzecko (55), Milechowy (56), Miedzianka (59), Śniadka (69), Zagaje Grzegorzewickie (70), Krzemionki Opatowskie (112), Bukowa (121) i Gruszczyń (122). Uwzględniłam ponadto 10 stanowisk wtórnych muraw mezokserotermicznych, często dość ubogich w charakterystyczne gatunki roślin. Były to: Bieliny-Skała (24), Józefka (29), Brzechów (30), Cisów (35), Mojcza (50), Dyminy (52), Tumlin (61), Lekomin (86), Ruda Kościelna (113), Radomice (117).

Na wszystkich tych stanowiskach stwierdzono łącznie 34 gatunki (wraz z wykazanymi wcześniej), prawie wszystkie (33 gatunki) w środowisku muraw typowych, natomiast na płatach ubogich muraw mezokserotermicznych stwierdzono 24 gatunki. Na murawach kserotermicznych zbierano od 5 (Cząstków) do 23 (Krzemionki) gatunków, średnio na stanowisku 14 gatunków. Na ubogich murawach mezokserotermicznych zbierano od 4 do 13 gatunków, średnio na stanowisku 9 gatunków.

Bogate florystycznie murawy kserotermiczne traktowane są w niniejszym opracowaniu łącznie, tak jakby chodziło o ten sam typ zbiorowiska roślinnego. Istotnie, najczęściej badania dotyczyły fauny *Thalictro-Salvietum*. Stanowisko *Inuletum-ensifoliae* (54) nie wyróżniało się odmiennym składem ortopterofauny. Stanowisko w Cząstkowie, gdzie płaty murawy tworzyło zbiorowisko z *Brachypodium pinnatum*,

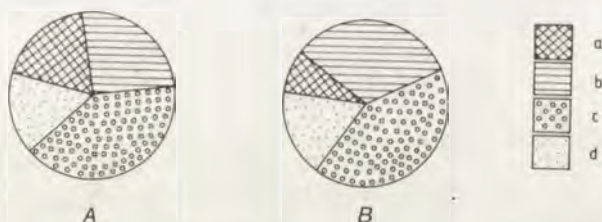
miało wyjątkowo ubogą ortopterofaunę, co jednak mogło wynikać z wycofywania się bardziej światłolubnych gatunków w związku z silną ekspansją zbiorowisk zaroślowych. Wreszcie najbogatsze pod względem ortopterologicznym stanowisko w Krzemionkach Opatowskich wyróżnia się także pod względem florystycznym znacznym udziałem gatunków kserotermofilnych (m.in. *Daphne cneorum*, *Anemone silvestris*, *Cypripedium calceolus*, *Clematis recta*, *Lithospermum officinale*, *Cirsium pannonicum*) (GLAZEK 1975).

Porównanie fauny związanej z typowymi murawami kserotermicznymi i z ubogimi murawami mezokserotermicznymi wykształconymi stosunkowo niedawno, wykazuje istotne różnice dotyczące składu jakościowego, stałości poszczególnych gatunków, obecności gatunków charakterystycznych, stosunków dominacyjnych.

Gatunki stałe w faunie typowych muraw kserotermicznych stanowią około 15% wszystkich stwierdzonych w tym środowisku gatunków. Należą do nich: *Eph. ephippiger*, *L. albovittata*, *T. tenuicornis*, *O. haemorrhoidalis*, *Ch. brunneus*. W faunie muraw ubogich najwyższy stopień stałości osiągają tylko *L. albovittata* i *T. tenuicornis*.

Grupa gatunków bardzo częstych jest jednakowo liczna w obu typach środowisk (8 gatunków), w tym cztery są wspólne: *Ph. griseoptera*, *S. lineatus*, *Ch. apricarius*, *Ch. biguttulus*. W faunie muraw typowych bardzo częste były ponadto: *T. viridissima*, *D. verrucivorus*, *M. maculatus*, *Ch. mollis*. W środowisku muraw ubogich tę klasę stałości osiągają: *R. roeseli*, *O. haemorrhoidalis*, *Ch. brunneus*, *Ch. parallelus*.

Szczególnie charakterystyczne są różnice udziału w faunie omawianych dwóch typów muraw elementów o różnym stopniu wierności (rys. 4), zwłaszcza gatunków wyłącznych dla fauny muraw i charakterystycznych.



Rys. 4. Porównanie udziału w faunie muraw kserotermicznych typowych (A) i ubogich (B) gatunków *Orthoptera* o różnym stopniu wierności w stosunku do wyróżnionych zgrupowań: a – gatunki wyłączne, b – gatunki wybierające, c – gatunki towarzyszące, d – gatunki przypadkowe.

W środowisku muraw typowych stwierdzono obecność 6 gatunków wyłącznych, a mianowicie: *Eph. ephippiger*, *L. albovittata*, *M. bicolor*, *S. nigromaculatus*, *M. frontalis*, *C. italicus*. Dwa pierwsze są ponadto gatunkami absolutnie stałymi, łowiono je na wszystkich badanych stanowiskach. Dwa następne łowiono sporadycznie (stałość 14%, na dwóch stanowiskach). Dwa ostatnie wykazane były z pojedynczych stanowisk podczas wcześniejszych badań (LIANA 1976), obecnie nie zostały odnalezione.

W środowisku muraw ubogich odnotowano dwa gatunki wyłączne: *L. albovittata* i *M. bicolor*. *L. albovittata* nie jest tutaj gatunkiem absolutnie stałym, nadal

jednak jej frekwencja jest wysoka (ponad 80% stanowisk). *M. bicolor* lowiona była tylko na górze Chelm w Lekominie.

Grupa gatunków charakterystycznych dla fauny muraw (zaliczam tu gatunki występujące w innych środowiskach, ale na murawach wykazujące największą stałość i liczebność) jest podobna w obu typach omawianego środowiska. Należą do niej: *Ph. griseoptera*, *P. denticulata*, *D. verrucivorus*, *T. tenuicornis*, *O. haemorrhoidalis*, *S. lineatus*, *S. stigmaticus*, *Ch. apricarius*, *Ch. mollis*. Ostatni z wymienionych gatunków traktowany był przeze mnie we wcześniejszych pracach jako towarzyszący w faunie muraw kserotermicznych. Analiza występowania w Górach Świętokrzyskich skłania mnie jednak do przyjęcia wyższego stopnia wierności *Ch. mollis* w faunie muraw omawianego regionu.

W grupie gatunków towarzyszących warto zwrócić uwagę na *Ch. parallelus*, którego stałość w faunie typowych muraw wynosi około 43%. Wcześniejszy wniosek o absolutnej stałości tego gatunku na murawach świętokrzyskich (LIANA 1976) nie został więc teraz potwierdzony. Na murawach ubogich stałość tego samego gatunku wzrasta do 72%, przy czym szczególnie chętnie zasiedlane przez *Ch. parallelus* wydają się murawy o charakterze łąkowym z dużym udziałem traw.

Odnotowanie w grupie gatunków przypadkowych dla fauny muraw ubogich takich gatunków jak *M. brachyptera* i *Psophus stridulus* pozwala sądzić, iż na takich stanowiskach jak Józefka czy Brzechów murawy wykształciły się stosunkowo niedawno. Być może niesłusznie do gatunków przypadkowych zaliczyłam *O. viridulus*, który w górach (np. w Bieszczadach i Pieninach) wyraźnie zwiększa swoją ekologiczną tolerancję.

Do gatunków dominujących w faunie muraw świętokrzyskich należy *O. haemorrhoidalis* oraz gatunki z grupy *Chorthippus brunneus*. W okresie wiosennym (w maju) przejściowym dominantem bywa (zwłaszcza w *Thalictro-Salvietum*) *L. albivittata*.

#### Murawy psammofilne

W Górach Świętokrzyskich jest to środowisko stosunkowo mało rozpowszechnione, o charakterze wybitnie antropogenicznym. Uwzględniono w badaniach ortopterologicznych 6 stanowisk, z których jedno, w Krzemionkach Opatowskich (111), opracowane zostało pod względem fitosocjologicznym i określone jako *Spergulo-Corynophoretum* (GLAZEK 1985). Wszystkie pozostałe reprezentują prawdopodobnie ten sam zespół: Bieliny-Czapłów (25), Skorzeszyce (27), Dębno (114), Raków (115), Miąsowa (119).

W środowisku tym stwierdzono występowanie 20 gatunków *Orthoptera*, od 3 gatunków w Skorzeszycach do 13 w Dębnie.

Gatunki stałe: *M. maculatus*, *Ch. brunneus*, *Oe. coerulescens*.

Gatunki bardzo częste: *O. haemorrhoidalis*, *Ch. biguttulus*, *Ch. mollis*.

Gatunkiem wyłącznym jest *Oe. coerulescens*, wybierającym *M. maculatus*.

Charakterystyczna kombinacja gatunków: *M. maculatus*, *O. haemorrhoidalis*, *Ch. brunneus*, *Ch. biguttulus*, *Ch. mollis*, *Oe. coerulescens*.

Wśród gatunków pojawiających się sporadycznie w środowisku muraw psammofilnych w Górach Świętokrzyskich zwraca uwagę obecność kserotermofilnych (*L. albostata* w Krzemionkach) z jednej strony i higrofilnych (*O. viridulus* w Dębnie i *Ch. montanus* w Bielinach-Czaplowie) z drugiej strony. Takie sytuacje wynikają z bezpośredniego kontaktowania się środowiska muraw psammofilnych z łąkami i torfowiskami (Dębno, Bieliny), bądź z pewnych szczególnych cech murawy na danym stanowisku związanych, jak to ma miejsce w Krzemionkach, z zaleganiem pod piaskami skały wapiennej.

Stosunki dominacyjne badano tylko na dwóch stanowiskach: w Dębnie i w Krzemionkach. W pierwszym przypadku dominantem był *M. maculatus*, w drugim – *O. haemorrhoidalis* (a więc gatunek charakterystyczny dla muraw kserotermicznych).

W porównaniu z murawami psammofilnymi w środkowej części Polski, np. na Mazowszu, omawiane środowisko cechuje się ubogą ortopterofauną. W latach 1981–1985 nie stwierdzono w tych środowiskach w ogóle typowo psammofilnego szarańczaka *Sphingonotus coeruleans*, który wcześniej z Gór Świętokrzyskich był wykazany. Zwracała uwagę bardzo niska liczebność *Oe. coerulescens*, zwłaszcza w Dębnie, gdzie na wielu hektarach murawy spotkano zaledwie kilka okazów tego gatunku. Stosunkowo liczna była natomiast *Oe. coerulescens* w Krzemionkach i w Miąsowej.

#### Środowiska leśne i ekotonowe

Spśród krajowych gatunków *Orthoptera* tylko dwa są typowymi elementami fauny leśnej i zamieszkują wewnątrz różnych zbiorowisk leśnych: *Barbitistes constrictus* i *Meconema thalassinum*. Trzy inne: *Tettigonia viridissima*, *Pholidoptera griseoptera*, *Tetrix subulata*, w rzeczywistości preferują środowiska otwarte lub ekotonowe, a ich obecność we wnętrzu lasu ma charakter nie tyle przypadkowy co przejściowy i związana jest z migracjami imagines (*T. viridissima*, *T. subulata*) lub zmianami sukcesyjnymi środowiska (*Ph. griseoptera*).

Obserwacje z terenu Gór Świętokrzyskich potwierdzają przywiązanie *M. thalassinum* do dębów i lip oraz częstsze występowanie tego gatunku w *Tilio-Carpinetum* i *Pino-Quercetum* niż w innych zbiorowiskach leśnych. Pojedyncze osobniki (zwykle wczesne stadia larwalne) łowione były także w *Dentario-Fagetum* (Zameczysko), *Abietetum polonicum* (ŚPN, oddz. 100) oraz *Potentillo albae-Quercetum* (Milechowy, Boria, Krzemionki). Pojedyncze, strącone prawdopodobnie przez wiatr z drzew okazy, łowi się czasem na roślinności zielnej, m.in. na murawach kserotermicznych.

*B. constrictus* łowiony był w podobnych zbiorowiskach leśnych, częściej jednak na roślinności zielnej i na krzewach (zwłaszcza na jałowcach) niż w koronach drzew. W Łysogórach, na polanie przyklasztornej na Św. Krzyżu i na Bielniku, *B. constrictus* bardzo licznie występował na okrajkowej roślinności zielnej pod ścianą lasu, nie tylko jako larwy, ale i dorosłe owady. Podobnego zjawiska nie obserwowałam nigdy na niżu, zetknęłam się z nim natomiast w górach (Bieszczady).

Znaczna część krajowych gatunków *Orthoptera* zasiedla różnego typu środowiska ekotonowe związane z kompleksami leśnymi. Chodzi tu o niewielkie polanki, prześwietlenia, pobocza dróg, linie oddziałowe itp. Prowadząc badania w Górach Świętokrzyskich nie pomijałam tego typu środowisk, choć mają one często charakter efemeryczny, zajmują niejednokrotnie skrawkowe powierzchnie, a ich roślinność bywa najczęściej trudna do zdefiniowania pod względem fitosocjologicznym. Okrajkowe zarośla *Carpino-Prunetum*, *Peucedano-Coryletum*, zbiorowiska murawowo-zaroślowe na styku lasu i łąki, lub lasu i pól uprawnych, stanowią często ostoję gatunków kserotermofilnych, dla których właściwym środowiskiem są murawy kserotermiczne. Około 1/3 stwierdzonych przeze mnie świętokrzyskich stanowisk *Leptophyes albivittata* to właśnie takie środowiska ekotonowe, jak np. skraj *Pino-Quercetum* na zboczu Miejskiej Góry w Celinach, Góry Chełmowej w Podchełmiu, wąski pas murawowo-zaroślowy pod lasem na Górze Sieradowickiej.

Niektóre z prostoskrzydłych wydają się (przynajmniej w naszych warunkach klimatycznych) wręcz preferować środowiska ekotonowe związane z kompleksami leśnymi. Spośród gatunków stwierdzonych w Górach Świętokrzyskich tego typu preferencje wykazują m.in. *Tetrix bipunctata*, *Psophus stridulus* (nasłonecznione, piaszczyste polany w borach sosnowych, tuż przy ścianie lasu) oraz *Omocestus ventralis* (śródlądne torfowiska, łąki, prześwietlenia w wilgotnych borach).

#### Porównanie fauny środowisk otwartych

Zestawienie danych o prostoskrzydłych świętokrzyskich środowisk otwartych (tab. II) wskazuje, że najbardziej zróżnicowana gatunkowo jest fauna typowych muraw kserotermicznych. Liczba wykazanych z tego środowiska gatunków jest prawie dwukrotnie wyższa niż liczba gatunków w środowisku najuboższym – na tzw. psiarach. Najbogatsze stanowiska murawowe mają przeszło dwukrotnie więcej gatunków niż najbogatsze stanowiska łąki rajgrasowej i prawie dwa razy więcej niż najbogatsze stanowiska torfowiskowe. Średnia liczba gatunków przypadająca na stanowisko murawy kserotermicznej (14) jest znacznie wyższa niż w przypadku torfowisk czy murawy psammofilnej (8) i wyższa niż w przypadku łąk turzycowych, rajgrasowych, bliźniczkowych, a także ubogich muraw mezokserotermicznych (9 gatunków).

Najwięcej gatunków stałych (frekwencja ponad 75%) stwierdzono na łąkach turzycowych (7), jednak niewiele mniej liczna jest ta sama grupa zarówno na murawach kserotermicznych, jak i na psiarach (po 6 gatunków). Najmniej gatunków stałych odnotowano na ubogich murawach (tylko 2). Udział procentowy gatunków stałych w ortopterofaunie muraw kserotermicznych wynosi 18% i jest taki sam, jak w przypadku torfowisk i nieco tylko wyższy niż w przypadku łąk rajgrasowych i muraw psammofilnych (16%), gdzie odnotowano tylko po 3 gatunki stałe. Znacznie wyższy jest natomiast udział gatunków stałych w faunie łąk turzycowych i wynosi 27%. Pewnej ostrożności wymaga interpretowanie bardzo wysokiego (33%) udziału gatunków stałych w faunie łąk bliźniczkowych, ze względu na niewielką liczbę zbadanych stanowisk.



Tabela II. Porównanie fauny prostoskrzydłych w środowiskach otwartych Gór Świętokrzyskich

Środowiska	Liczba gatunków				Gatunki stałe (frekwencja ponad 75%)	Gatunki wylączne i wybierające	Gatunki dominujące
	ogółem	na stanowisku					
		min.	max.	śred.			
Torfowiska	22	5	12	8	<i>T. undulata</i> <i>O. viridulus</i> <i>Ch. montanus</i> <i>Ch. parallelus</i>	<i>T. undulata</i> <i>M. grossus</i> <i>O. ventralis</i> <sup>1</sup>	<i>O. viridulus</i>
Łąki turzycowe	26	5	16	9	<i>T. cantans</i> <i>R. roeseli</i> <i>O. viridulus</i> <i>Ch. montanus</i> <i>Ch. parallelus</i> <i>Ch. dorsatus</i> <i>Ch. albomarginatus</i>	<i>T. cantans</i> <i>Ch. dorsatus</i> <i>Eu. brachyptera</i> <sup>1</sup>	<i>Ch. montanus</i> <i>O. viridulus</i>
Łąki rajgrasowe	19	5	10	9	<i>T. cantans</i> <i>R. roeseli</i> <i>Ch. montanus</i>	brak	<i>Ch. montanus</i> <i>Ch. dorsatus</i>
Łąki bliźniczkowe (psiary)	18	4	13	9	<i>M. brachyptera</i> <i>O. viridulus</i> <i>O. haemorrhoidalis</i> <i>S. stigmaticus</i> <i>Ch. montanus</i> <i>Ch. parallelus</i>	<i>M. brachyptera</i> ?	<i>M. brachyptera</i> <i>O. viridulus</i> <i>Ch. montanus</i>
Murawy ksero- termiczne	34	5	23	14	<i>Eph. ephippiger</i> <i>L. albovittata</i> <i>T. tenuicornis</i> <i>O. haemorrhoidalis</i> <i>Ch. brunneus</i> <i>Ch. biguttulus</i>	<i>Eph. ephippiger</i> <i>L. albovittata</i> <i>M. bicolor</i> <i>S. nigromaculatus</i> <i>M. frontalis</i> <sup>2</sup> <i>C. italicus</i> <sup>2</sup>	<i>L. albovittata</i> <i>O. haemorrhoidalis</i> <i>Ch. brunneus</i>
Murawy mezoksero- termiczne	24	4	13	9	<i>L. albovittata</i> <i>T. tenuicornis</i>	<i>L. albovittata</i> <i>M. bicolor</i>	nie prowadzono badań ilościowych
Murawy psammofilne	19	3	13	8	<i>M. maculatus</i> <i>Ch. brunneus</i> <i>Oe. coeruleascens</i>	<i>M. maculatus</i> <i>Oe. coeruleascens</i>	<i>M. maculatus</i> <i>O. haemorrhoidalis</i>

<sup>1</sup> Subregionalnie, w Okręgu Konecko-Hłeckim.<sup>2</sup> W badaniach wcześniejszych (LIANA 1976).

Porównanie zestawu gatunków stałych w poszczególnych środowiskach wskazuje na największą odrębność fauny muraw kserotermicznych oraz muraw psammofilnych. Trzy inne środowiska (torfowiska, łąki turzycowe i łąki bliźniczkowe) część tego zestawu mają identyczną, tworzy je grupa: *O. viridulus*, *Ch. montanus*, *Ch. parallelus*.

W zestawie gatunków stałych w ortopterofaunie psiar zwraca uwagę obecność dwóch gatunków kserotermofilnych: *O. haemorrhoidalis* i *S. stigmaticus*.

Bardzo znamienne są także różnice w udziale gatunków o wysokim stopniu wierności w faunie porównywanych środowisk. Najwięcej gatunków wyłącznych stwierdzono dla fauny muraw kserotermicznych. Z sześciu zaliczonych do tej grupy dwa są zarazem gatunkami absolutnie stałymi, a jeden bywa dominantem. Spora jest także grupa gatunków wybierających to środowisko (w tabeli ich nie wymieniono, podane są w charakterystyce fauny muraw). Natomiast w pozostałych środowiskach gatunków o wysokim stopniu wierności jest znacznie mniej. Gatunki wyłączone wyróżniono tylko w przypadku fauny torfowisk (*T. undulata* i *M. grossus*). Gatunki wybierające stwierdzono na torfowiskach (subregionalnie *O. ventralis*), łąkach turzycowych (subregionalnie *Eu. brachyptera*, a w całym regionie *T. cantans* i *Ch. dorsatus*), na łąkach bliźniczkowych (*M. brachyptera*) oraz na murawach psammofilnych (*M. maculatus* i *Oe. coerulescens*). Ortopterofauna łąk rajgrasowych w Górach Świętokrzyskich wydaje się nie mieć w ogóle gatunków charakterystycznych (wyłącznych lub wybierających).

Gdy analizujemy stosunki dominacyjne, zwraca uwagę wyodrębnianie się z jednej strony fauny muraw kserotermicznych i psammofilnych, gdzie wspólnym dominantem jest *O. haemorrhoidalis*, z drugiej – łąk i torfowisk, gdzie wspólnymi dominatami są najczęściej *O. viridulus* i *Ch. montanus*.

Porównanie ortopterofauny różnych środowisk otwartych przeprowadzone zostało także przy zastosowaniu wskaźnika podobieństwa gatunkowego JACCARDA według wzoru zmodyfikowanego przez SÖRENSENA, wyniki przedstawiono w tabeli III. Największe (85%) podobieństwo wykazuje fauna torfowisk i łąk turzycowych, znaczne podobieństwo wykazują też fauny torfowisk i łąk bliźniczkowych, łąk turzycowych i łąk bliźniczkowych. Najmniej natomiast podobna jest fauna łąk turzycowych i muraw psammofilnych, torfowisk i muraw kserotermicznych, a także muraw kserotermicznych i łąk bliźniczkowych. Różnice w stopniu podobieństwa są mniejsze niż można by się spodziewać ze względu na różnice warunków środowiskowych, np. torfowisk i muraw psammofilnych. Sytuacja ulega istotnej zmianie, jeśli z grupy gatunków wspólnych dla porównywanych środowisk wyeliminować elementy przypadkowe, pojawiające się w danych środowiskach sporadycznie. Największe podobieństwo wykazuje nadal fauna torfowisk i łąk turzycowych (51%), na drugim miejscu natomiast znajdują się murawy kserotermiczne i psammofilne (podobieństwo fauny 41%). Najmniejsze podobieństwo stwierdza się wówczas dla fauny muraw psammofilnych porównywanej z fauną torfowisk i łąk turzycowych (9%).

Warto też zwrócić uwagę na fakt, że po eliminacji z grupy gatunków wspólnych elementów przypadkowych fauna łąk bliźniczkowych ma podobną wartość wskaźnika podobieństwa gatunkowego zarówno przy porównywaniu z fauną torfowisk i łąk turzycowych z jednej strony (35 i 33%), jak z fauną muraw z drugiej (26%). W faunie łąk bliźniczkowych pojawiają się elementy charakterystyczne zarówno dla fauny torfowisk (*Metrioptera brachyptera*), jak i dla muraw kserotermicznych (*Omocestus haemorrhoidalis*). Przesunięcie podobieństwa w kierunku fauny muraw

Tabela III. Podobieństwo ortopterofauny środowisk otwartych obliczone na podstawie wzoru JACCARDA w modyfikacji SÖRENSENA. Na lewo od przekątnej podano obliczenia po odrzuceniu gatunków przypadkowych, na prawo – przy uwzględnieniu wszystkich gatunków

Środowiska (w nawiasie liczba gatunków)	Torfowiska	Młaki	Łąki rajgrasowe	Łąki bliź- niczkowe	Murawy psammofilne	Murawy kse- rotermiczne
Torfowiska (22)	100	85	73	80	57	54
Młaki (26)	51	100	68	79	53	61
Łąki rajgrasowe (19)	29	32	100	65	56	57
Łąki bliźniczkowe (18)	35	33	32	100	58	54
Murawy psammo- filne (20)	9	9	15	16	100	70
Murawy kseroter- mofilne (34)	14	13	23	26	41	100

kserotermicznych obserwowałam w innym zbiorowisku psiar, które wyżej określiłam jako zbliżone do *Calluno-Nardetum* (wierzchowina Klonówki), w którym pojawiają się *Stenobothrus lineatus* i *S. stigmaticus*.

Fauna prostoskrzydłych związana z wczesnymi stadiami sukcesyjnymi zbiorowisk trawiastych jest na ogół uboga i zarówno szuwały, jak inicjalne murawy naskalne zasiedla zaledwie po kilka gatunków *Orthoptera*. Bardzo uboga jest także ortopterofauna torfowisk wysokich i zbliżonych charakterem torfowisk przejściowych. Najbogatsza jest fauna prostoskrzydłych w środowiskach o mozaikowej strukturze, z roślinnością reprezentującą pośrednie etapy sukcesyjne, jak np. zbiorowiska murawowo-zaroślowe (południowe zbocza Góry Zelejowej), zbiorowiska murawowe o charakterze przejściowym między murawami kserotermofilnymi a psammofilnymi, mozaikowe zbiorowiska łąkowe o charakterze pośrednim między młakami niskoturzycowymi a łąkami trzęślicowymi (np. śródleśne łąki Stara Pani w Puszczy Świętokrzyskiej).

Powtarzanie się pewnego charakterystycznego składu gatunkowego prostoskrzydłych, bogactwo faunistyczne i obecność gatunków związanych niemal wyłącznie z torfowiskami niskimi czy murawami kserotermofilnymi i psammofilnymi, to dowody pośrednie naturalnego charakteru tych środowisk. Prymitywne, mało intensywne użytkowanie (umiarkowany wypas, jednorazowe koszenie, odprowadzanie nadmiaru wody z torfowisk niskich) nie powoduje na ogół ubożenia ortopterofauny omawianych środowisk, a nawet, hamując przebieg sukcesji w kierunku zbiorowisk leśnych i przedłużając trwanie zbiorowisk trawiastych, umożliwia wzbogacanie się ortopterofauny w elementy towarzyszące i pojawianie się elementów przypadkowych.

Wyraźnie antropogeniczny charakter mają w Górach Świętokrzyskich łąki rajgrasowe. Ortopterofauna tego środowiska jest stosunkowo uboga i pozbawiona elementów charakterystycznych. Wywodzi się ona przede wszystkim z fauny

związanej z torfowiskami przejściowymi i niskimi, zubożona jest jednak o gatunki wyłączone dla fauny tych środowisk jak np. *Tetrix undulata* i *Mecostethus grossus*. W porównaniu z sytuacją panującą na torfowiskach, w faunie łąk rajgrasowych następują istotne zmiany w stosunkach dominacyjnych. Najczęstszym dominantem w ortopterofaunie naturalnych torfowisk jest *Omocestus viridulus*. Na użytkowanych torfowiskach niskich, przekształconych w łąki turzycowe, współdominantem jest na ogół *Chorthippus montanus*. Natomiast na łąkach rajgrasowych *O. viridulus* spada w strukturze dominacyjnej do roli recedenta, a współdominantem *Ch. montanus* staje się *Ch. dorsatus*. Odmienny skład gatunkowy i struktura dominacyjna ortopterofauny na Bielniku wskazują na rolę zmieniających się ze wzrostem wzniesienia nad poziom morza warunków mikroklimatycznych.

Intensywne użytkowanie zbiorowisk trawiastych przez człowieka (nasilony wypas, kilkakrotne koszenie, nawożenie, wypalanie) powoduje na ogół drastyczne zubożenie składu gatunkowego, zanikają gatunki stenotopowe, wyłączone dla fauny danego środowiska, zmniejsza się liczebność gatunków charakterystycznych. Ogólna liczebność prostoskrzydłych może nie ulec zmniejszeniu, w strukturze dominacyjnej pojawia się na ogół superdominant, najczęściej gatunek eurytopowy. Powyżej podawałam już przykład rajgrasowej, silnie nawożonej łąki, gdzie superdominantem był *Chorthippus albomarginatus*.

Interesujące spostrzeżenia dotyczące sukcesji fauny prostoskrzydłych na porębach zebrałam w Puszczy Świętokrzyskiej. Jednym z pierwszych gatunków pojawiających się na porębach opanowanych przez trzcinnik (*Calamagrostis villosa?*) jest *Euthystira brachyptera*, czasem obserwuje się masowe występowanie tego szarańcza. Być może trzcinnik jest rośliną preferowaną jako pokarm przez *Eu. brachyptera*. Szybkość z jaką omawiany gatunek potrafi opanować to efemeryczne środowisko jest zaskakująca wobec faktu, że samice mają skrzydła zredukowane do łusczkowatych pokryw i ich możliwości aktywnej dyspersji wydają się niewielkie.

#### ANALIZA ZOOGEOGRAFICZNA

Jeśli uwzględnić wszystkie gatunki *Orthoptera* wykazane z Gór Świętokrzyskich, a nie tylko odnalezione tutaj podczas ostatnich badań, to łączna ich liczba wynosi 52, czyli więcej niż na Wyżynie Lubelskiej (50 gatunków), Mazowszu (51), Bieszczadach (44), Pieninach (43), Pojezierzu Mazurskim (39). Na tle całej Wyżyny Małopolskiej, której ortopterofauna liczy 65 gatunków (LIANA 1976), Góry Świętokrzyskie prezentują się oczywiście skromniej, jednak w zestawieniu z większością sąsiednich regionów wypadają najkorzystniej. Wyjątkiem jest Jura Krakowsko-Wieluńska, z której wykazano dotychczas 56 gatunków *Orthoptera*. Z tym też regionem łączy Góry Świętokrzyskie największy stopień podobieństwa ortopterofauny. Porównanie stopnia podobieństwa fauny prostoskrzydłych Gór i regionów sąsiednich (wyliczonego ze wzoru JACCARDA) przedstawia tabela IV. Najmniejsze podobieństwo ortopterofauny Gór Świętokrzyskich stwierdza się w ten sposób w porównaniu w Wyżyną Sandomierską.

Tabela IV. Porównanie stopnia podobieństwa ortopterofauny Gór Świętokrzyskich i innych regionów (według wzoru JACCARDA, w procentach)<sup>1</sup>

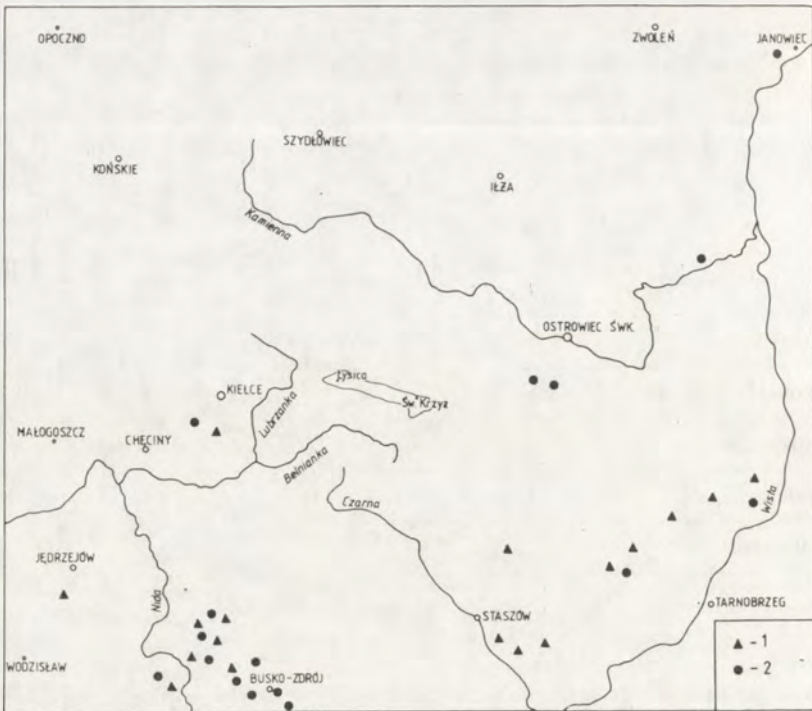
Regiony	Góry Świętokrzyskie	Jura Krakowsko-Wieluńska	Niecka Nidziańska	Wyżyna Sandomierska	Równina Radomska
Góry Świętokrzyskie	100	83	82	67	74
Jura Krakowsko-Wieluńska		100	70	65	66
Niecka Nidziańska			100	79	70
Wyżyna Sandomierska				100	70
Równina Radomska					100

<sup>1</sup> Uwzględniono listy gatunków wykazanych dotychczas z poszczególnych regionów, w przypadku Gór Świętokrzyskich 52 gatunki, zgodnie z tabelą I.

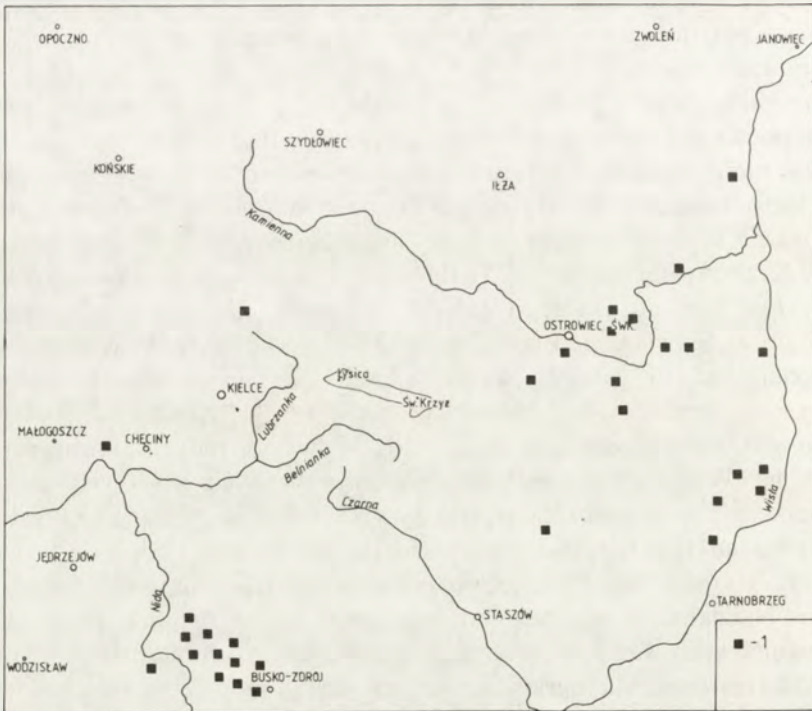
Rozważając problem odrębności regionalnej fauny w oparciu o tak niewielką grupę jak *Orthoptera* warto przeanalizować szczegółowo rozmieszczenie niektórych gatunków. Porównanie faun sąsiednich przeprowadzone w sposób mechaniczny, oparte tylko na wyliczeniach matematycznych, nie ilustruje w pełni rzeczywistych podobieństw i różnic, uwzględnia bowiem samą obecność gatunku, niezależnie od jego rozpowszechnienia.

*Phaneroptera falcata* podana była wprawdzie z Gór Świętokrzyskich (LIANA 1976, na podstawie okazów zebranych przez W. BAZYLUKA w okolicy Dymin), jednak jeśli nadal występuje w tym regionie, to jest bardzo zlokalizowana. Ostatnie badania nie potwierdziły jej obecności. Znane są natomiast dość liczne stanowiska tego gatunku z Wyżyny Sandomierskiej, Niecki Nidziańskiej, Wyżyny Miechowskiej i Wyżyny Krakowskiej (mapa 3). Analogiczna sytuacja jest w przypadku świerszcza *Modicogryllus frontalis*, którego jedyne stanowisko w Górach Świętokrzyskich podane było ze Słowika, natomiast w regionach sąsiednich, a zwłaszcza w Niece Nidziańskiej, jest to gatunek w siedliskach kserotermicznych dość pospolity (mapa 3).

*Bicolorana bicolor* należąca do gatunków wyłącznych dla muraw kserotermicznych na Wyżynie Małopolskiej, znana z licznych stanowisk na Wyżynie Sandomierskiej i w Niece Nidziańskiej, w Górach Świętokrzyskich odnaleziona została tylko na trzech stanowiskach (mapa 4). Bardzo podobnie wygląda rozmieszczenie szarańczaka *Stenobothrus nigromaculatus* (mapa 5), subregionalnie, w Niece Nidziańskiej gatunek ten wykazuje ścisły związek ze środowiskiem muraw ostnicowych. Gatunkiem wyłącznym dla fauny muraw ostnicowych, o krajowym rozprzestrzenieniu ograniczonym do doliny Nidy jest *Gampsocleis glabra* (mapa 5).



Mapa 3. Rozmieszczenie stanowisk wybranych gatunków *Orthoptera* w Górach Świętokrzyskich i regionach sąsiednich: 1 – *Phaneroptera falcata* (PODA), 2 – *Modicogryllus frontalis* (FIEB.).



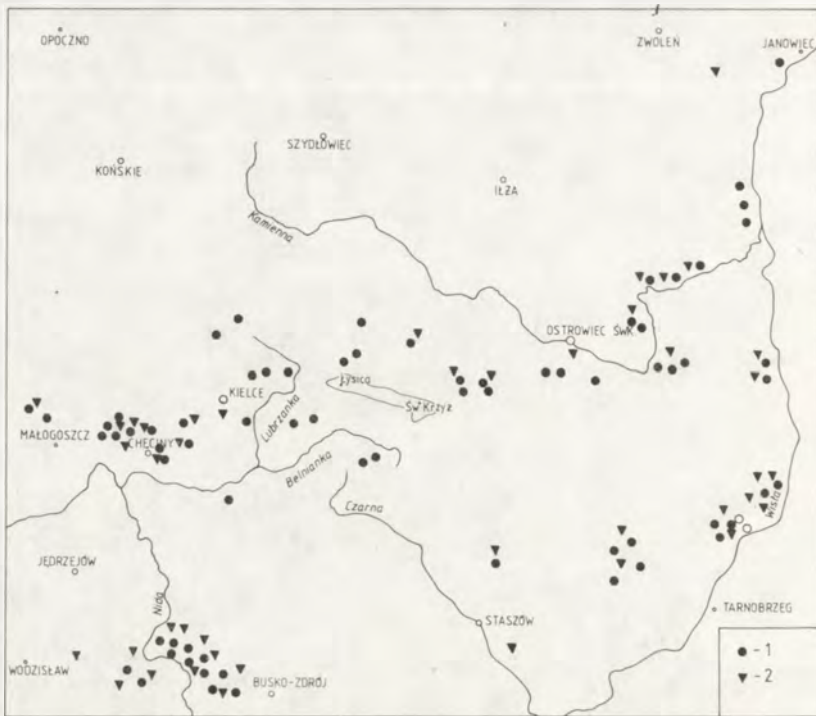
Mapa 4. Rozmieszczenie stanowisk *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (PHIL.) w Górach Świętokrzyskich i regionach sąsiednich.



Mapa 5. Rozmieszczenie w Górach Świętokrzyskich i regionach sąsiednich stanowisk wybranych gatunków Orthoptera: 1 – *Gampsocleis glabra* (HERBST), 2 – *Stenobothrus nigromaculatus* (H.-SCH.), 3 – *Stauroderus scalaris* (FISCH.-WALDH.).

Wymienione przykłady wskazują na istotną cechę fauny Gór Świętokrzyskich: zubożenie w porównaniu z regionami położonymi na południe i wschód w gatunki ciepłolubne, preferujące murawy i zarośla kserotermiczne. Fauna świętokrzyska nie jest oczywiście pozbawiona takich elementów, dwa kserotermofilne pasikoniki *Ephippiger ephippiger* i *Leptophyes albovittata* występują tu w środowiskach murawowych z bardzo dużą stałością. Bardzo charakterystyczne jest jednak rozmieszczenie stanowisk tych gatunków, a zwłaszcza *Eph. ephippiger*: skupiają się one głównie w Okręgu Chęcińskim oraz na pograniczu Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Sandomierskiej, na obszarze objętym zasięgiem pokrywy lessowej (mapa 6). Oba te gatunki omijają natomiast Łysogóry, a także zachodnią część Okręgu Konecko-Iłżeckiego, a więc najchłodniejsze i najbogatsze w opady części regionu. Obecność tych gatunków wyróżnia Góry Świętokrzyskie od regionów położonych na północ. Wprawdzie *L. albovittata* występuje na murawach kserotermicznych doliny Wisły aż do Pobrzeża Bałtyku, a *Eph. ephippiger* ma swój wyspowy areal w rejonie dolnej Wisły, jednak granice zwartych zasięgów tych gatunków przebiegają przez Góry Świętokrzyskie.

Prócz wymienionych można wspomnieć jeszcze takie Orthoptera jak *Tettigonia caudata* czy *Stauroderus scalaris*. Oba gatunki są w Polsce ograniczone w występowaniu do obszarów o dobrych warunkach termicznych i insolacyjnych w okresie wegetacyjnym, nie są jednak związane z siedliskami kserotermicznymi. Pierwszy z wymienionych znany jest z terenów wyżynnych (Wyżyna Lubelska, część Małopol-



Mapa 6. Rozmieszczenie w Górach Świętokrzyskich i regionach sąsiednich stanowisk wybranych gatunków *Orthoptera*: 1 – *Leptophyes albivittata* (KOLL.), 2 – *Ephippiger ephippiger* (FIEBIG).

skiej) i nizinnych (Dolny Śląsk, Wielkopolska). Drugi ograniczony jest do wąskiego obszaru w południowo-wschodniej Polsce: od Roztocza przez Kotlinę Sandomierską do Niecki Nidziańskiej. Żaden nie wkracza w Góry Świętokrzyskie, choć *T. caudata* stwierdzona była w okolicy Jędrzejowa, Pińczowa i Opatowa, a *S. scalaris* w Bogorii, u podnóża Pasma Wygielzowskiego.

Góry Świętokrzyskie są więc regionem, w którym załamuje się ekspansja gatunków kserotermofilnych, dla jednych już na granicy południowej, dla drugich – na północno-zachodnich krańcach. Jedną z najistotniejszych barier są Łysogóry z ich surowymi warunkami termicznymi i modyfikującym wpływem na klimat całego regionu. Bogactwo urzeźbienia i podłoża skalnego, a zwłaszcza obecność wapienia i lessu, zapewniają jednak Górą Świętokrzyskim względną obfitość środowisk kserotermicznych w porównaniu z regionami położonymi na północy, o rzeźbie ubogiej, ujednoczonej przez grubą powłokę osadów lodowcowych.

Łysogóry, z ich górskim klimatem i górskimi zbiorowiskami leśnymi, stanowią na niżu enklawę wielu górskich gatunków zwierząt zarówno bezkręgowców, jak kręgowców. Nie znajdujemy jednak takich gatunków wśród prostoskrzydłych. Brak tu przede wszystkim przedstawicieli rodzaju *Isophya* BR. WATT., chociaż na Wyżynie Krakowskiej występuje *Isophya brevipennis* BR. WATT., BAZYLUK (1971) podał ten gatunek z doliny Prądnika. Z grupy gatunków borealno-górskich dość pospolita, ale tylko w geobotanicznym Okręgu Konecko-Iłżeckim, jest *Euthystira brachyptera* (mapa 7). *Gomphocerippus rufus*, bardzo pospolity w górach, często spotykany





Mapa 7. Rozmieszczenie w Górach Świętokrzyskich i regionach sąsiednich stanowisk wybranych gatunków *Orthoptera*: 1 – *Tetrix undulata* (SOW.), 2 – *Euthystira brachyptera* (OCSK.), 3 – *Omocestus ventralis* (ZETT.).

w południowej części Wyżyny Małopolskiej i na Rostoczu, znany z kilku stanowisk w północno-wschodniej części kraju, wykazany został tylko z pogranicza Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Sandomierskiej. Dość pospolita w górach, znana także ze stanowisk na Pojezierzu Mazurskim i na wyżynach, wykazana m.in. przez PONGRĄCZA (1922) z okolic Olkusza, *Podisma pedestris* (L.) w Górach Świętokrzyskich nie została odnaleziona.

Mimo braku typowo górskich gatunków ortopterofauna Gór Świętokrzyskich wykazuje jednak pewne cechy fauny górskiej. Zaliczam do takich cech ogromne rozpowszechnienie w regionie *Omocestus viridulus*. Na niżu jest to gatunek charakterystyczny dla torfowisk i łąk turzycowych, pojawia się także na łąkach świeżych. W górach jego spektrum środowiskowe ulega poszerzeniu na większość środowisk otwartych i z takim samym zjawiskiem spotykamy się w omawianym regionie. *O. viridulus* odnotowany tu został nawet na ubogich murawach kserotermicznych, np. na Zalasnej Górze w Mojczy, na Miejskiej Górze koło Bodzentyna. W masywie Łysogór występuje pospolicie na użytkowanych łąkach, wchodzi nawet na pola uprawne, np. w okolicy Krajna i Porąbek. Charakterystyczne są także zmiany w fenologii tego gatunku w porównaniu z sytuacją na niżu, gdzie już od początku sierpnia obserwuje się na ogół spadek liczebności *O. viridulus*, a we wrześniu spotyka się w terenie już tylko pojedyncze samice. Tymczasem w Górach Świętokrzyskich omawiany gatunek jeszcze we wrześniu jest na ogół liczny, na łąkach turzycowych

w Dolinie Wilkowskiej nawet bardzo liczny, choć traci tam pozycję subdominanta na korzyść *Chorthippus dorsatus*.

Innym gatunkiem, którego duże rozpowszechnienie w Górach Świętokrzyskich można zaliczyć do „górskich” cech ortopterofauny, jest *Chorthippus parallelus*. Ostatnie badania nie potwierdziły wprawdzie sugerowanej wcześniej (LIANA 1976) absolutnej stałości tego gatunku w faunie typowych muraw kserotermicznych, jednak w środowisku muraw ubogich jego stałość jest rzeczywiście wysoka i wynosi ponad 70%. Interesujący jest także fakt przejmowania przez *Ch. parallelus* pozycji dominanta, w stosunku do *Ch. montanus*, w faunie łąk turzycowych na najwyższych wzniesieniach, np. w masywie Łysogór od wysokości około 350 m n.p.m.

Do podobnej kategorii zjawisk, świadczących o górskim charakterze ortopterofauny Łysogór, można zaliczyć pospolicie i liczne występowanie w warstwie ziół imagines *Barbitistes constrictus* (na Bielniku, na polanie przyklasztornej na Św. Krzyżu). Z podobnym zjawiskiem zetknęłam się dotychczas tylko w Bieszczadach.

Charakterystyka ortopterofauny omawianego regionu oparta na udziale poszczególnych elementów chorologicznych w tej faunie daje nieco odmienne wyniki zależnie od tego czy uwzględniamy wszystkie gatunki wykazane dotychczas z Gór Świętokrzyskich (52), czy też pomijamy takie, których obecności ostatnio nie potwierdzono, a ich występowanie wydaje się mało prawdopodobne (45). Tabela V podaje wyniki analizy w obu wersjach, a ponadto porównuje je z wynikami analizy chorologicznej ortopterofauny pienińskiej (BAZYLUK i LIANA 1979).

Tabela V. Procentowy udział elementów chorologicznych w faunie *Orthoptera*

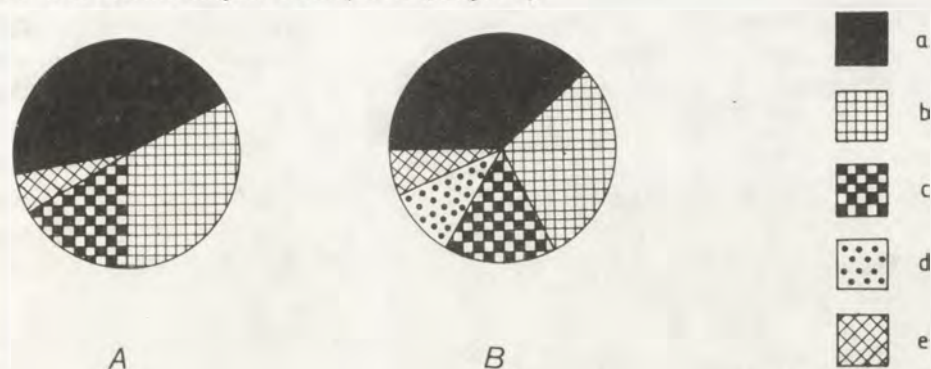
Elementy chorologiczne	Góry Świętokrzyskie			Pieniny
	cały region <sup>1</sup>	Łysogóry	Okręg Chęciński	
Eurosyberyjski	38,0 (36,0)	45,0	35,5	33,0
Palearktyczny	22,0 (17,0)	27,5	23,0	21,0
Zachodniopalearktyczny	4,5 (6,0)	—	3,0	—
Europejski niżowy	15,5 (15,0)	16,5	16,0	14,0
Południowoeuropejski	7,0 (12,0)	—	10,0	2,0
Europejski górski	—	—	—	14,0
Subatlantycki	4,5 (4,0)	5,5	6,5	—
Euroazjatycki	2,0 (2,0)	—	3,0	9,0
Holarctyczny	2,0 (2,0)	5,5	3,0	5,0
Geopolityczny	4,5 (6,0)	—	—	2,0

<sup>1</sup> W nawiasach podano dane odnoszące się do pełnej listy gatunków wykazanych z Gór Świętokrzyskich, bez nawiasów dane dotyczące listy współczesnej.

Przy uwzględnianiu wszystkich gatunków wykazanych z Gór Świętokrzyskich udział elementów szeroko rozmieszczonych, a zwłaszcza eurosyberyjskiego i palearktycznego, ulega obniżeniu, natomiast znacznemu zwiększeniu ulega udział elementów południowoeuropejskich (prawie dwukrotnie!). W porównaniu z ortopterofauną pienińską świętokrzyska bogatsza jest w elementy eurosyberyjskie, zwłaszcza jeśli brać pod uwagę faunę współczesną. Nieco większy jest udział elementów europejskich niżowych, znacznie większy — elementów południowoeuropejskich. Brak natomiast

w faunie świętokrzyskiej elementów europejskich górskich, które w faunie pienińskiej stanowią aż 14%. W Bieszczadach udział gatunków górskich sięgał 16% ortopterofauny (BAZYLUK 1971).

Ortopterofauna Gór Świętokrzyskich wykazuje wyraźne zróżnicowanie subregionalne, odpowiadające częściowo, ale nie pokrywające się w pełni z podziałem geobotanicznym (SZAFER 1972). Okręg Chęciński wyróżnia się wzrostem udziału gatunków południowo-europejskich (do 10%) w porównaniu ze stosunkami we współczesnej faunie świętokrzyskiej. Różnice w składzie chorologicznym stają się drastyczne, jeśli porównujemy Okręg Chęciński z samymi Łysogórami (rys. 5). Podobne różnice wykazał PIECHOCKI (1981) dla fauny lądowych *Gastropoda*. Ponadto Okręg Chęciński wyróżnia się większym zagęszczeniem stanowisk gatunków kserotermofilnych *Orthoptera* (mapa 6).



Rys. 5. Udział elementów chorologicznych w faunie *Orthoptera* Łysogór i Okręgu Chęcińskiego: A – Łysogóry, B – Okręg Chęciński; a – elementy euroszyberyjskie, b – elementy o najszerszym rozmieszczeniu (holarktyczne, euroazjatyckie, palearktyczne), c – europejskie niżowe, d – południowo-europejskie, e – inne.

Wyraźną odrębność wykazuje współcześnie ortopterofauna Okręgu Konecko-Iłżeckiego, jednak z wyłączeniem wschodniej, klinowatej części. Dla śródleśnych torfowisk i łąk tego okręgu charakterystyczny jest mianowicie pewien zestaw prostoskrzydłych, w którym najważniejszą rolę odgrywiają trzy: *Euthystira brachyptera*, *Omocestus ventralis* oraz *Tetrix undulata*. Rozmieszczenie znanych stanowisk tych gatunków w Górach Świętokrzyskich pokazuje mapa 7.

Sama zbieżność wymagań ekologicznych wymienionych gatunków wydaje się cechą szczególną fauny regionalnej, w każdym razie nigdzie nie obserwowano jej tak wyraźnie. Szarańczaki te reprezentują odmienne elementy chorologiczne. *Eu. brachyptera* ma – jak już wspomniałam – w Europie borealno-górski charakter rozprzestrzenienia, a biorąc pod uwagę areal całkowity – euroszyberyjski. *T. undulata* zaliczany jest do elementu subatlantyckiego, a *O. ventralis* do zachodniopalearktycznego. *T. undulata* występuje na torfowiskach i bagnach w całej Polsce. *O. ventralis*, uważany przez wielu zachodnioeuropejskich autorów za gatunek kserotermofilny, u nas wyraźnie preferuje torfowiska i znany jest z licznych stanowisk w całym kraju z wyłączeniem regionów północnych. Natomiast *Eu. brachyptera* osiąga w Górach Świętokrzyskich północną granicę południowej części krajowego zasięgu.

Areał tego szarańczaka przypomina areały drzew: *Picea excelsa* i *Fagus sylvatica*, jest jakby ich połączeniem (mapa 8). Północno-wschodnia część areału *Eu. brachyptera* przedstawionego na mapie ma charakter hipotetyczny, wykreślona została na podstawie kilku stanowisk z okolic Ostródy i Puszczy Białowieskiej. Ograniczenie występowania tego szarańczaka w Górach Świętokrzyskich do Okręgu Konecko-Ilżeckiego może mieć charakter wtórny i wiązać się z kurczeniem jego zasięgu. Argumentem na korzyść takiego przypuszczenia mogą być informacje sprzed trzydziestu lat o występowaniu *Eu. brachyptera* w Pasmie Kłonowskim (notatki i zbiory W. BAZYLUKA) w ostatnio przeprowadzonych badaniach nie potwierdzone.

Tak więc współczesne rozmieszczenie *Orthoptera* potwierdza fizjograficzną odrębność Gór Świętokrzyskich w granicach zbliżonych do tych, jakie geobotanicy zaproponowali dla Krainy Świętokrzyskiej, z odrzuceniem jednak Okręgu Przejściowego oraz wschodniej części (od Ilży i Ostrowca) tzw. Okręgu Konecko-Ilżeckiego. Najwyraźniej, z punktu widzenia cech ortopterofauny, rysuje się granica północna regionu. Wyznacza ją nie tylko granica występowania *Eu. brachyptera*, ale także



Mapa 8. Granice zasięgów krajowych wybranych gatunków *Orthoptera*: 1 – areał południowy i zachodni *Euthystira brachyptera* (OCSK.), 2 – hipotetyczna granica północnego areału *Eu. brachyptera*, 3 – granica zasięgu *Ephippiger ephippiger* (FIEBIG), 4 – granica zasięgu *Phaneroptera falcata* (PODA).

skupisko stanowisk wspólnych dla *Eu. brachyptera*, *O. ventralis* i *T. undulata*, sięgające w przybliżeniu do linii Końskie–Szydłowiec–Iłża. Być może w kierunku północno-zachodnim granica ta sięga do okolic Przysuchy, badania nie były tam jednak prowadzone.

Dysponowanie danymi z okresu blisko siedemdziesięciu lat zachęca do zastanowienia się nad zmianami, jakie w tym czasie zaszły w ortopterofaunie, a zarazem nad trendami zmian w faunie Polski.

Spośród 52 gatunków *Orthoptera* wykazanych dotychczas z Gór Świętokrzyskich 7 prawdopodobnie nie należy obecnie do fauny regionalnej. *Bryodema tuberculatum* i *Locusta migratoria* podane były tylko przez PONGRĄCZA (1922), ich obecność w regionie, mimo poszukiwań, nigdy później nie została potwierdzona. Pierwszy z wymienionych gatunków nie należy już prawdopodobnie do fauny Polski, a także do fauny Europy Środkowej. Od około dwudziestu lat brak także informacji o występowaniu w naszym kraju *L. migratoria* (sama ostatni okaz złowiłam w Łaszówce koło Kozienic w 1968 r.). *Calliptamus italicus*, *Aiolopus thalassinum*, *Sphingonotus coeruleans* były stosunkowo niedawno stwierdzone w omawianym regionie, jednak bezskuteczność ich poszukiwania podczas ostatnich badań każe wątpić, iż nadal tu występują. Kserotermofilne *Phaneroptera falcata* i *Modicogryllus frontalis* łowione były na pojedynczych stanowiskach ponad trzydzieści lat temu, jeśli się jeszcze gdzieś utrzymały, to są skrajnie lokalne.

Oprócz wymienionych gatunków, których obecność ostatnio nie została potwierdzona, można wymienić kilka dalszych wykazujących tendencje regresywne. Nie publikowane wcześniej dane W. BAZYLUKA o występowaniu na Kielecczyźnie *Euthystira brachyptera* i *Omocestus ventralis*<sup>1</sup> pozwalają sądzić, że ich współczesne ograniczenie do Okręgu Konecko-Iłżeckiego jest zjawiskiem stosunkowo nowym, związanym ze stopniowym kurczeniem się zasięgów. Zdecydowanie negatywne zmiany nastąpiły w rozmieszczeniu *Gryllus campestris*. Świerszcz ten podawany był z wielu stanowisk w Górach Świętokrzyskich (LIANA 1975), tylko nieliczne okazały się aktualne podczas ostatnich badań. Na pojedynczych stanowiskach zbierane były także *Platycleis denticulata*, *Psophus stridulus* i *Oedipoda coeruleascens*. Szczególnie zaskakujące jest rozproszenie stanowisk ostatniego z wymienionych gatunków oraz bardzo mała jego liczebność na wszystkich stanowiskach z wyjątkiem Krzemionek Opatowskich. *Oe. coeruleascens* jest gatunkiem stenotopowym, związanym przede wszystkim z murawami psammofilnymi, rzadziej naskalnymi. Ma duże możliwości dyspersyjne dzięki zdolności do aktywnego lotu, jest jednym z pierwszych gatunków pojawiających się na piaszczystych polankach, drogach, porębach w borach sosnowych. Gdyby tendencje regresywne dotyczyły tylko tego gatunku, można by sądzić, iż mają one charakter przejściowy jako efekt działania np. specyficznych patogenów czy naturalnych wrogów. Zmiany dotyczą jednak występowania wielu gatunków i to o różnych ekologicznych preferencjach.

<sup>1</sup> *Euthystira brachyptera* została odnotowana przez W. BAZYLUKA na Bukowej Górze, a *Omocestus ventralis* w masywie Łysicy.

*Orthoptera* są owadami o wysokich wymaganiach termicznych, ich rozwój osobniczy jest długi, nawet u gatunków przystosowanych do życia w warunkach klimatu umiarkowanego. Nasuwa się wobec tego przypuszczenie, że negatywne zmiany w ich występowaniu mogą być spowodowane niekorzystnymi oscylacjami warunków klimatycznych, zwłaszcza w kierunku ochłodzenia. Interpretacje dotyczące takich oscylacji w ostatnich dziesięcioleciach są niejednokrotnie sprzeczne, od sugerujących wyraźne ochłodzenie do ostrzegających przed tzw. efektem cieplarnianym. Być może jednak sama labilność warunków klimatycznych wystarcza dla pojawienia się regresywnych trendów w przypadku gatunków stenotopowych. Wydaje się, że ostatnio w klimacie Europy Środkowej, a przynajmniej naszego kraju, nastąpił wyraźny wzrost tej labilności. Ograniczę się do porównania danych meteorologicznych pochodzących z Gór Świętokrzyskich i z czterech lat, w których prowadzone były tam badania faunistyczne.

Dane ze stacji meteorologicznej w Kielcach wykazują, że średnia roczna temperatura wahała się od 7,1°C w 1984 r. do 8,4°C w 1983 r., a średnia temperatura lipca od 15,0°C w 1984 r. do 18,8°C w 1983 r. KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA i PASZYŃSKI (1967) podali dla tej samej stacji jako średnią temperaturę roczną dla lat 1951–1960 7,3°C, a średnią lipca dla tego samego okresu 18,2°C. Roczna suma opadów wahała się od 439 mm w 1982 r. do 630 mm w 1981 r. przy średniej dziesięcioletniej 613 mm podanej przez wspomnianych wyżej autorów.

Gdyby istotnie negatywne zmiany w ortopterofaunie spowodowane były zmiennością klimatu wzmożoną w ostatnich dziesięcioleciach, to podobny efekt powinniśmy obserwować w innych regionach kraju. Na podstawie prowadzonych obecnie badań na Roztoczu mogę już zasygnalizować negatywne zmiany w przypadku dwóch gatunków: *Calliptamus italicus* i *Psophus stridulus*. Oba gatunki podane były przez BAZYLUKA (1947) ze stanowisk w okolicy Zwierzyńca. Badania w latach siedemdziesiątych potwierdziły już tylko część z tych stanowisk. W latach 1986–1988 tylko *P. stridulus* został odnaleziony na jednym stanowisku spośród kilkudziesięciu penetrowanych na całym Roztoczu.

Do pospolitych na Roztoczu gatunków nadal należą *Gryllus campestris*, *Modicogryllus frontalis*, *Euthystira brachyptera*, *Oedipoda coerulescens*. Przyjęcie więc wyłącznie tej samej przyczyny – oscylacji warunków klimatycznych – dla wyjaśnienia zmian w ortopterofaunie Gór Świętokrzyskich i Roztocza nie wydaje się możliwe, tym bardziej że na razie nie dysponuję danymi meteorologicznymi dla Roztocza. Być może, warunki termiczne są tutaj bardziej stabilne, ze względu na silniejszy wpływ klimatu kontynentalnego.

W przypadku Gór Świętokrzyskich, a także wielu innych regionów kraju, do czynników, które mogą powodować ubożenie fauny, zwłaszcza w gatunki stenotopowe, wrażliwe na zmiany w środowisku, zaliczyć trzeba skażenie chemiczne powietrza, gleby i wód. Skażenie to uważane jest za główną, choć działającą pośrednio, przez obniżenie odporności na inne czynniki, przyczynę katastrofalnego obumierania jodły w Górach Świętokrzyskich, a zwłaszcza w Łysogórach. Prostoskrzydłe mają wiele cech biologicznych, które mogą powodować ich dużą wrażliwość na substancje toksyczne

dostające się w wyniku działalności człowieka do różnych środowisk (rodzaj pokarmu i sposób jego pobierania, długi rozwój osobniczy, składanie jaj do powierzchniowych warstw gleby). Do najbardziej narażonych należą *Grylloidea*, wśród których przeważają gofile, szukające schronienia w glebie i odżywiające się organizmami glebowymi. Negatywny wpływ skażeń, zwłaszcza związkami siarki, na faunę epigeiczną, wykazano już wielokrotnie. Ostatnio badania przeprowadzone na Górnym Śląsku (CHŁODNY i in. 1988) potwierdziły negatywny wpływ także w odniesieniu do jednej z grup ortopteroidalnych owadów, a mianowicie *Dermaptera*. Liczebność tych owadów w punkcie kontrolnym była niemal 30 razy większa niż na stanowisku w Świerkłańcu charakteryzującym się wysokim stężeniem  $\text{SO}_2$  i metali ciężkich.

Nie znam badań, które dowodziłyby podobnej reakcji u *Orthoptera*, choć wydaje się ona prawdopodobna. Kontrola poziomu skażeń w regionie świętokrzyskim prowadzona jest od niedawna. Początkowo pomiary stężenia  $\text{SO}_2$  wykonywane na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego nie wykazywały przekroczenia normy, natomiast z badań nad koncentracją metali ciężkich wynikało, że ŚPN należy do najbardziej pod tym względem zanieczyszczonych parków narodowych w Polsce (KAPUŚCIŃSKI 1985). Dane publikowane później przez IBL (WAWRZONIAK i in. 1988) wskazują, że w okresie zimowym stężenie  $\text{SO}_2$  na terenie ŚPN osiąga poziom określany jako skażenie średnie (w sezonie 1987/1988 26,2 mg/m<sup>2</sup>/doba).

Notowane od pewnego czasu negatywne zmiany w faunie *Grylloidea* (LIANA 1975), a zwłaszcza przykład *Gryllus campestris*, którego zanikanie na Kielecczyźnie (Krzyżanowice koło Pińczowa) obserwowałam od pierwszej połowy lat siedemdziesiątych, i który ostatnio okazał się w Górach Świętokrzyskich gatunkiem rzadkim, sugerują, że świerszcze giną głównie na terenach skażonych chemicznie. Być może dotyczy to również innych gatunków prostoskrzydłych, zwłaszcza jeśli skażenia nasilają się jednocześnie z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi i kurczeniem powierzchni preferowanych środowisk.

## PIŚMIENNICTWO

- BAZYLUK W. 1947. Szarańczaki (*Orthoptera*, *Saltatoria*) okolic Zwierzyńca (Zamojszczyzna). *Fragm. faun. Mus. zool. pol.*, Warszawa, **5**: 123–137.
- BAZYLUK W. 1956. Prostoskrzydłe – *Orthoptera* (*Saltatoria*). Klucze do oznaczania owadów Polski, 11. Warszawa, 166 pp., 350 ff.
- BAZYLUK W. 1958. *Tetrigidae* (*Orthoptera*) Polski. *Fragm. faun.*, Warszawa, **7**: 379–409, tt. V–IX.
- BAZYLUK W. 1971. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Bieszczadów Zachodnich wraz z opisem *Isophya posthumoidalis* n. sp. *Fragm. faun.*, Warszawa, **17**: 127–159, 12 ff.
- BAZYLUK W. 1978. Karaczany (*Blattodea*), prostoskrzydłe (*Orthoptera*) i skorki (*Dermaptera*) Pięcin oraz góry Wzar. *Fragm. faun.*, Warszawa, **22**: 7–50, 32 ff.
- BAZYLUK W., LIANA A. 1979. Podsumowanie wyników badań nad lądowymi bezkręgowcami (*Invertebrata terrestria*) Pięcin. *Fragm. faun.*, Warszawa, **24**: 295–318.
- BEDNARZ S. 1967. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Cedzyny i okolicy (pow. Kielce). *Zesz. przyr. OTPN*, Opole, **7**: 79–86.

- BEY-BIENKO G. Ja. 1954. Kuznečikovyje. Podsem. listovyje kuznečiki (*Phaneropterinae*). Fauna SSSR. Prjamokrylyje, 2, 2. Moskva-Leningrad, 386 pp., 210 ff.
- CHŁODNY J., MATUSZCZYK I., STYFI-BARTKIEWICZ B., SYREK D. 1988. Catchability of the epigeal fauna of pine stands as a bioindicator of industrial pollution of forests. *Ekologia pol.*, Warszawa-Łódź, **35**: 271-290, 2 ff.
- CZUBIŃSKI Z., URBAŃSKI J. 1933. Szczątki zespołów pontyńskich na Wietrzni koło Kielc. *Ochr. Przyr.*, Kraków, **13**: 186-188.
- DEMEL K. 1922. Notatki ortopterologiczne. *Arch. Nauk biol. TNW*, Warszawa, **1**, 7: 1-4.
- GLĄZEK T. 1973. Zespoły leśne północno-wschodniego i wschodniego przedpola Gór Świętokrzyskich. *Monogr. bot.*, Warszawa, **38**: 1-158.
- GLĄZEK T. 1975. Roślinność rezerwatu archeologicznego Krzemionki Opatowskie koło Ostrowca Świętokrzyskiego. *Ochr. Przyr.*, Kraków, **40**: 139-162, 10 ff.
- GLĄZEK T. 1985. Szata roślinna wybranych powierzchni obszaru Gór Świętokrzyskich i terenów przyległych na te warunków siedliskowych. *Fragm. faun.*, Warszawa, **29**: 153-234, 16 ff.
- HABER A. 1953. Opaślik sosnowiec *Barbitistes constrictus* BR. WATT. (*Locustidae Orth.*). *Prace IBL*, Warszawa, **1**: 71-154, 31 ff., 1 mapka.
- KAPUŚCIŃSKI R. 1985. Wstępna charakterystyka badań zanieczyszczenia środowiska na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego i w jego strefie ochronnej. *Roczn. świąt.*, Warszawa-Kraków, **12**: 215-222, 4 ff.
- KARPIŃSKI J. J. 1963. Owady żerujące na modrzewiu polskim (*Larix polonica* RAC.). *Prace IBL*, Warszawa, **265**: 1-50, 47 ff.
- KONDRACKI J., OSTROWSKI J. 1973. Regiony fizycznogeograficzne. *Narodowy Atlas Polski*. Warszawa-Wrocław, p. 41.
- KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA T., PASZYŃSKI J. 1967. Stosunki klimatyczne Gór Świętokrzyskich. *Problemy Zagosp. Ziemi górsk.*, Kraków, **4** (17): 79-129.
- LIANA A. 1966. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Mazowsza. *Fragm. faun.*, Warszawa, **12**: 239-278, 4 ff., 4 mapy.
- LIANA A. 1975. Świerszcze (*Orthoptera, Grylloidea*) Polski. *Fragm. faun.*, Warszawa, **20**: 179-210, 14 ff., 4 mapy.
- LIANA A. 1976. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) siedlisk kserotermicznych na Wyżynie Małopolskiej. *Fragm. faun.*, Warszawa, **20**: 469-558, 3 ff., 8 map.
- ŁUCZAK J., WIERZBOWSKA T. 1981. Metody analizy zoocenologicznej. Metody stosowane w zoologii gleby. Warszawa, pp. 417-436.
- MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa, 298 pp.
- MIERZEYWSKI-SZELIGA W. 1928. *Dermaptera et Orthoptera Polonica*. Notatka tymczasowa. *Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich*, Lwów, **10**: 59-65.
- MIERZEYWSKI-SZELIGA W. 1930. Prostoskrzydłe okolic Wierzbnika (woj. kieleckie). *Pol. Pismo ent.*, Lwów, **9**: 208-212.
- POLIŃSKI W. 1922. Drobne notatki ortopterologiczne. *Ann. Mus. zool. pol.*, Warszawa, **1**: 148-151.
- PONGRĄCZ A. 1922. Beiträge zur Orthopterenfauna Polens. *Ann. Mus. zool. pol.*, Warszawa, **1**: 124-136, t. X.
- PONGRĄCZ A. 1923. Beiträge zur Tiergeographie Polens. *Arch. Naturg.*, A, Leipzig, **89**, 11: 244-259, 1 mapa.
- PYLNOW E. 1913. Materiały po faune prjamokrylyh (*Orthoptera, Saltatoria*) ruskiej Polši. *Rus. ent. Obozr.*, St. Peterburg', **13**: 85-94.
- SOKOŁOWSKI J. 1949. Motyle dzienne (*Rhopalocera*) okolic Zagnańska w Górach Świętokrzyskich. *Pr. Kom. mat.-przyr. PTPN*, B. Poznań, **12**: 123-135.
- SZAFER W. 1972. Szata roślinna Polski niżowej. W: Szata roślinna Polski, red. W. SZAFER, II. Warszawa, pp. 17-188, ff. 3-102.
- WAWRZONIAK J., LIWIŃSKA A., MALACHOWSKA J., KOWALSKA D. 1988. Pomiar zanieczyszczeń powietrza w lasach - monitoring techniczny - Nr NCR - 347. Sprawozdanie za okres zimowy 1987/88. Warszawa, (2) + 8 + (2) pp., 54 ff., 22 tab.



WNUK Z. 1981. Goryczka orzęsiona, zawilec wielkokwiatowy i dziewięciśl bezłodygowy w Paśmie Przedborsko-Malogoskim. *Chrońmy Przyr. ojcz.*, Kraków, 37, 5: 58–67.

Instytut Zoologii PAN  
00-679 Warszawa, Wilcza 64

## РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Размещение и экология прямокрылых (*Orthoptera*) Свентокшиских гор]

Исследования проводились в 1981–1985 годах на 122 местонахождениях размещенных на территории почти всей геоботанической Свентокшиской страны (Szafer 1972) за исключением южно-западной части, т.е. переходной зоны. В части местонахождений систематически собирали материалы для количественного анализа. В работе учитываются данные по литературе с 1913 года, а также неопубликованные данные проф. Базылюка. Вместе с приведенными раньше обнаружено 52 вида *Orthoptera* (полный их список содержит таблица I), что составляет свыше 62% фауны прямокрылых в Польше. Таким образом свентокшиская фауна является богатой как по сравнению с отдалёнными регионами Польши, напр. Люблинской возвышенностью (50 видов), Бещадами (44), Мазурским поозерьем (39), так и с соседними, за исключением более богатой Краковско-Велюнской юры (56).

Наиболее распространёнными (свыше 50% местонахождений) были: *Roeseliana roeseli*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus brunneus*, *Ch. parallelus*; крайне редкие (ниже 1% местонахождений) это: *Gomphocerippus rufus*, *Stenobothrus nigromaculatus*, *Psophus stridulus*. Последние изучения не подтверждают присутствия 12 видов *Orthoptera*, среди которых 7 вероятно не принадлежит уже региональной фауне. Это следующие виды: *Phaneroptera falcata*, *Modicogryllus frontalis*, *Calliptamus italicus*, *Locusta migratoria*, *Aiolopus thalassinum*, *Bryodema tuberculatum*, *Sphingonotus coeruleus*.

В исследованиях по экологии приняли во внимание главным образом следующие биотопы: торфяники, осоковые луга, райграсовые луга, луга типа *Nardo-Juncetum*, муравы типа *Spergulo-Corynephorum* и ксеротермные муравы *Festuco-Brometea*. Для каждого биотопа показана характерная комбинация видов *Orthoptera*, определена устойчивость и достоверность отдельных видов, предварительно охарактеризованы отношения по доминированию (таблица II). Фауной наиболее дифференцированной по видам и наиболее специфической, а также содержащей наиболее характерных видов является фауна ксеротермных мурав, но в то же время наиболее убогая и меньше всего своеобразная — фауна райграсовых лугов *Arrhenatherum medioeuropaeum* и лугов

типа *Nardo-Juncetum*. Вследствие сравнения фауны прямокрылых в различных экосистемах, которые сделали применяя показатель ЖАКАРДА модифицирован СОРЕНСЕНОМ, показалось, что в самой высокой степени сходны фауна торфяников и фауна осоковых лугов, а также фауны мурав *Festuco-Brometea* и *Spergulo-Corynephorretum*. Меньше всего сходны фауны мурав *Spergulo-Corynephorretum* и торфяников, а также осоковых лугов.

Среди прямокрылых встречаемых в настоящее время в Свентокшских горах нет видов выделяющей этот регион среди других в Польше. Ортоптерофауна Свентокшских гор по своему характеру является переходной между фауной возвышенностей и низменностей. Обсуждаемый регион среди соседних отмечается присутствием *Euthystira brachyptera*. Этот бореально-горный саранчевый достигает здесь северной границы южной части своего географического ареала, которая приблизительно совпадает с северной границей геоботанической Свентокшской страны. Свентокшская фауна отличается от соседних участием в ней и распространением ксеротермофильных видов, а также тем, что здесь загущаются границы ареалов обитания.

Около 70% прямокрылых высупающих в Свентокшских горах – это широко распространённые виды, в том числе 38% представляет собой европейскосибирский элемент, 15,5% – это общеевропейские виды низменностей, а около 7% – это виды южноевропейские. Учитывая полный список видов обнаруженных в этом регионе участие юноевропейских видов повышается до 11%. Сравнивая хронологическую характеристику свентокшской фауны с пенинской (BAZYLUK и LIANA 1979) стоит обратить внимание на то, что уменьшается количество юноевропейских видов до 2% и появляются в фауне Пенин горные виды (14%). В Свентокшских горах не отмечается ни один типично горный вид *Orthoptera*, однако фауна прямокрылых имеет некоторые горные черты, как напр. огромное распространение *Omocestus viridulus* и *Chorthippus parallelus*; фенологические различия первого из этих видов по сравнению с ситуацией на низменностях; изменения в структуре сосредоточения вместе с постепенным повышением местности над уровнем моря.

Современное размещение прямокрылых до некоторой степени подтверждает субрегиональное геоботаническое деление. Северозападная часть, т.н. Концеко-Илжецкий район отмечается скоплением местонахождений трёх видов: *Euthystira brachyptera*, *Omocestus ventralis* и *Tetrix undulata*, а также отсутствием ксеротермофильных видов. Во всём Лысогорском районе – ортоптерофауна самая богатая, но для наиболее высоко расположенных Лысогор характерна бедная фауна, лишена ксеротермофильных видов. Район Хентин зато, богатый ксеротермными биотопами на известковом субстрате, отличается тем, что в ортоптерофауне встречается больше, до 10% теплолюбивых юноевропейских элементов.

Сопоставление данных касающихся прямокрылых за лет 70 позволяет констатировать отрицательные изменения и тенденции в фауне. Среди 52 видов приведенных из этого региона 7 вероятно не принадлежит уже фауне

Свентокшиских гор. Несколько последующих, как *Gryllus campestris*, *Platycleis denticulata*, *Euthystira brachyptera*, *Psophus stridulus*, *Oedipoda coerulea* проявляет в последнее время регрессивные тенденции. Среди возможных причин сложившихся обстоятельств надо подчеркнуть невыгодные климатические колебания и всё усиливающиеся химическое загрязнение экосистемов.

## SUMMARY

[Title: Distribution and ecology of Orthopterans (*Orthoptera*) in the Świętokrzyskie Mountains]

In 1981–1985 the studies on Orthopteran fauna were carried out at 122 stations all over the entire geobotanic Świętokrzyski Region (SZAFER 1972), except for its south-western part, i.e. Włoszczowa-Jędrzejów district. Quantitative material has been collected at a part of these stations. The paper took account of data from literature since 1913 as well some unpublished data collected by Professor Władysław BAZYLUK. A total number of 52 species of *Orthoptera* was recorded. A complete list is given in the Table I. The recorded species accounted above 60% of Orthopteran fauna of Poland. The Świętokrzyskie Mountains fauna may be considered as the richest one as compared with distant regions of Poland, for example Lubelska Uplands (50 species), Bieszczady Mts (44), Masurian Lakeland (39), as well as with neighbouring regions, except for Krakowsko-Wieluńska Jura (56 species).

The most common species (reported from over 50% of the stations) were: *Roeseliana roeseli*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus brunneus*, *Ch. parallelus*; the extremely rare (from less than 1% of the stations) were: *Gomphocerippus rufus*, *Stenobothrus nigromaculatus*, *Psophus stridulus*. The latest research did not confirm the presence of 12 Orthopteran species, the seven among them seem to day not belong to the regional fauna, viz. *Phaneroptera falcata*, *Modicogryllus frontalis*, *Calliptamus italicus*, *Locusta migratoria*, *Aiolopus thalassinum*, *Bryodema tuberculatum*, *Sphingonotus coeruleus*.

The ecological studies concerned above all the fauna of following habitats: peatbogs (*Sphagnetum*), sedge meadows (*Caricetalia*), rye-grass meadows (*Arrhenatheretum*), mat-weed meadows (*Nardo-Juncetum*), psammophilous grasslands (*Corynophoretum*) and xerothermic grasslands (*Festuco-Brometea*). In all these habitats a characteristic combination of Orthopteran species, constancy and permanence of particular species as well as dominance relations have been examined (Tab. II). It was found that the fauna of xerothermic grasslands is the most diversified and specific and has the greatest number of characteristic species, while the poorest and the least specific (without characteristic species) is the fauna of mat-weed and rye-grass meadows. The comparison of Orthopteran fauna in various habitats, on the basis of the JACCARD's index modified by SÖRENSEN, showed that the most similar is the fauna of peatbogs and sedge meadows

and again the fauna of xerothermic and psammophilous grasslands. The least similar is the fauna of psammophilous grasslands and peatbogs as well as sedge meadows.

None of the Orthopteran species inhabiting to day Świętokrzyskie Mts can be considered as the distinguishing one of this region in Poland. The fauna of the Świętokrzyskie Mts has a transitory character between highland and lowland fauna. But with regard to the adjacent regions, the examined area is distinguished by the presence of *Euthystira brachyptera*, a boreal-montaneous Orthopteran, which has its northern border of southern range of occurrence approximately overlapping the northern boundary of geobotanic Świętokrzyski Region. The fauna of the Świętokrzyskie Mts differs from the fauna of adjacent regions by the participation and abundance of xerothermophilous species (f. ex. *Leptophyes albobittata*, *Ephippiger ephippiger*) as well as in the concentration of occurrence range boundaries.

About 70% of Orthopterans in the Świętokrzyskie Mts is made by widespread species, about 38% is made by Euro-Siberian element, 15,5% by lowland European and about 7% by south European species. With regard to the complete list of species reported from the region, the part of south European species increases to 11%. From the chorological characteristics of the Świętokrzyskie Mts fauna and Pieniny fauna (BAZYLUK and LIANA 1979) it results that the latter is marked out by a smaller part of south European species (2%) and appreciable part of mountain species (14%). None of typically mountain species of *Orthoptera* has been found in the Świętokrzyskie Mts, nevertheless Orthopterans fauna of this region has some mountain features, e.g. a great commonness of *Omocestus viridulus* and *Chorthippus parallelus*; differences in the phenology of the former as compared to its phenology on lowlands; changes in communities structure along with altitude growth.

The distribution of *Orthoptera* confirms to a certain degree the sub-regional geobotanic division of the Świętokrzyski Region. The north-western part, Końcecko-Ilżecki district, is distinguished by abundance of *Euthystira brachyptera*, *Omocestus ventralis* and *Tetrix undulata* and absence of xerothermophilous species. The Łysogórski district has the richest Orthopterans fauna, however its highest part, Łysogóry, has a poor fauna lacked completely thermophilous species. The Chęciński district, on the other hand, where xerothermic habitats on limestone substrate prevailed, was noted for an increased contribution of south European, thermophilous elements in Orthopterans fauna (10%).

The survey of data on Orthopterans collected for 70 years, allowed for a statement of negative changes and tendencies in fauna. Among of 52 species reported from the region 7 probably no longer belong to the fauna of the Świętokrzyskie Mts. Others, e.g. *Gryllus campestris*, *Platycleis denticulata*, *Euthystira brachyptera*, *Psophus stridulus*, *Oedipoda coerulescens*, have recently betrayed regressive tendencies. The most likely reasons for this state are unfavourably climatic fluctuations as well ever-growing chemical pollution of environment in the Świętokrzyskie Mts.