

Andrzej Dyrzcz, Wanda Zdunek

**POTENCJALNE ZASOBY ODŻYWCZE
A POKARM PISKŁĄT
TRZCINIAKA *ACROCEPHALUS ARUNDINACEUS*
I TRZCINNICZKA *ACROCEPHALUS SCIRPACEUS*
NA STAWACH MILICKICH**

POTENTIAL FOOD RESOURCES AND NESTLING FOOD IN THE GREAT REED WARBLER
ACROCEPHALUS ARUNDINACEUS AND REED WARBLER *ACROCEPHALUS SCIRPACEUS*
AT MILICZ FISH-PONDS

Trzciniak był obiektem wieloletnich badań na stawach milickich (Dyrzcz 1974, 1981), w tym również dotyczących diety piskląt (Dyrzcz 1979). Stwierdzono tutaj u tego gatunku występowanie fakultatywnej poligynii, której nasilenie zależało od zasobności pokarmowej terytoriów lęgowych różnych samców (Dyrzcz 1977, 1986). Przeprowadzono też badania dotyczące ekologii rozrodu i pokarmu piskląt trzcinniczka (Dyrzcz 1974, 1979 i 1981). Celem niniejszej pracy jest ocena zasobów pokarmowych różnych siedlisk, w których dorosłe ptaki badanych gatunków zbierają pokarm w okresie karmienia młodych oraz rzucenie światła na wybiórczość pokarmową trzciniaka i trzcinniczka, poprzez porównanie pokarmu piskląt i potencjalnego pokarmu występującego w środowisku.

TEREN I METODY BADAŃ

Badania prowadzono w latach 1982-84 na stawie „Słonecznym” i w jego najbliższym sąsiedztwie, około 5 km na wschód od Milicza. Staw ten liczy 170 ha, z czego około 15,9 ha zajętych jest przez roślinność wodną wynurzoną, głównie trzcinowiska, tworzące szersze lub węższe pasy wzdłuż grobli i wyspy na otwartej tafli wody. Mniejsze przestrzenie zajmują pałkowiska. Groble porastają stare dęby i krzewy wierzby. Z jednej strony staw sąsiaduje z zadrzewieniem olchowym z domieszką wierzby.

Wybrano cztery powierzchnie próbne (trzciniowisko, pałkowisko, wierzby i dęby), na których pobierano losowo próbki potencjalnego pokarmu trzciniaka i trzcinniczka w postaci bezkręgowców (głównie owady i pająki).

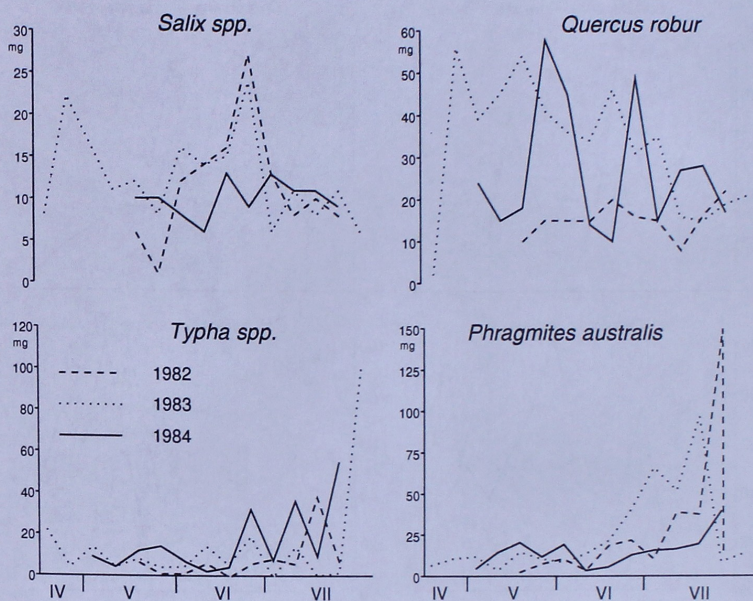
Wszystkie powierzchnie próbne były terenem żerowania karpiących piskląt trzciniaaków i trzciniczków. Próbkę pobierano od końca kwietnia do końca lipca, mniej więcej co 7 dni. W trzcinach i pałkach jedna próbka obejmowała wszystkie rośliny zebrane na powierzchni $0,5 \text{ m}^2$, a na wierzbach i dębach 15, w przybliżeniu jednakowej wielkości, gałązek. Każda zebrana próbka roślinna była natychmiast umieszczana w worku plastikowym i szczelnie zamykana. Potem w laboratorium wszystkie owady i pająki z roślin i worka, po zatruciu eterem, były zbierane i konserwowane w 70% alkoholu. Następnie zwierzęta te były identyfikowane (do rodziny), mierzono ich długość (bez anten i nóg) z dokładnością do 1 mm i ciężar (po wysuszeniu) z dokładnością do 0,1 mg. W każdej próbce mierzono łączną powierzchnię (cm^2) roślin przez projekcję na papier milimetrowy.

W latach 1970-73 na tym samym terenie pobrano w 41 gniazdach, metodą pierścieni szyjnych, próbki pokarmu piskląt trzciniaaka, zawierające 1096 osobników różnych bezkręgowców, które, po zakonserwowaniu w 70% alkoholu, zidentyfikowano, zmierzono i zważono w taki sam, jak podano wyżej, sposób. To samo dotyczy próbek pokarmu trzciniczka, które pobrano w 38 gniazdach i zawierały one 2549 bezkręgowców (Dyrzcz 1979).

WYNIKI

Potencjalne zasoby pokarmu na różnych roślinach. Próbowano odpowiedzieć na dwa pytania: Czy istnieją rośliny lepsze i gorsze pod względem zasobów pokarmu? i Czy istnieje duża zmienność tych zasobów w ciągu pory lęgowej na różnych roślinach? Całościowa ocena zasobów (tab. 1), pomimo istnienia zmienności wieloletniej, wskazuje, że trzciny i dęby były lepszym żerowiskiem niż pałki i wierzyby. W trzcinach dominowały jednak małe zwierzęta (mszyce) występujące w wielkiej liczbie w stosunkowo krótkim czasie, podczas gdy na dębach przeciętny rozmiar potencjalnej zdobyczy był znacznie większy (tab. 2), a wahania jej liczebności mniejsze (ryc. 1).

Porównując zmienność liczebności siedmiu najważniejszych typów pokarmu (ryc. 2), można zauważyć, że dla poszczególnych typów zmiany liczebności w ciągu sezonu były podobne w kolejnych latach. Równocześnie szczyty liczebności różnych typów pokarmu w danym sezonie nie pokrywały się, a raczej jakby się uzupełniały, zapewniając ptakom stałe, wysokie zasoby w środowisku. Najwcześniej występował szczyt liczebności dorosłych chrząszczy, następnie gąsienic motyli, a potem pluskwia-ków (głównie cykad). Nieco później przypadał szczyt larw chrząszczy, a na zakończenie okresu gniazdowego trzciniaaka – szczyt liczebności mszyc.



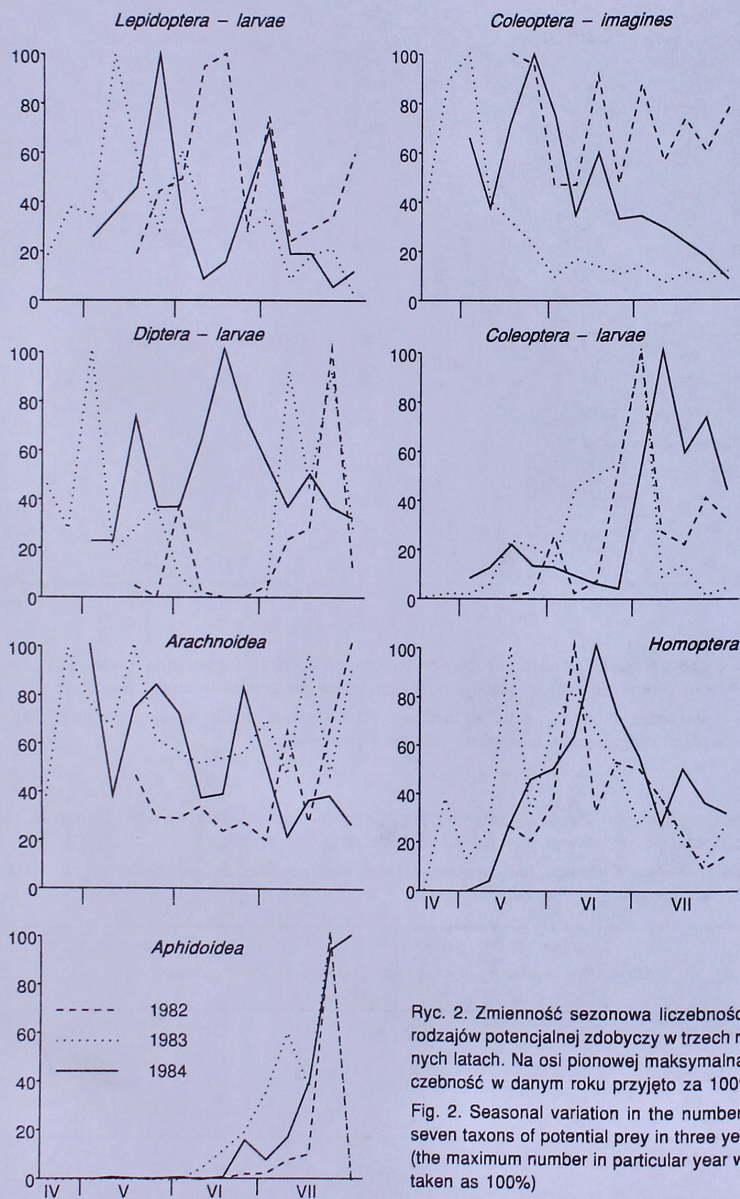
Ryc. 1. Sezonowa zmienność zasobów potencjalnego pokarmu (sucha masa wszystkich taksonów łącznie w mg na 1 m² rośliny) w różnych latach na czterech gatunkach roślin

Fig. 1. Seasonal variation in potential food resources (dry weight of all taxons in mg per 1 sq. m of a plant) on four plant species in successive study years

Tabela 1. Przeciętny ciężar suchej masy (mg) potencjalnego pokarmu (owady i pajęczaki) w przeliczeniu na 1m² powierzchni rośliny-gospodarza w różnych latach

Table 1. Average dry weight (mg) of potential food resources (insects and arachnids) per 1 sq. m of plant surface in successive study years

Rok Year	Trzcina <i>Phragmites australis</i>	Pałka <i>Typha spp.</i>	Dąb <i>Quercus robur</i>	Wierzba <i>Salix spp.</i>	Łącznie Total
1982	34,2	8,1	15,1	10,7	68,1
1983	26,6	24,8	32,7	12,3	96,4
1984	16,5	16,4	25,9	10,1	68,9
1982-84	25,6	17,3	25,5	11,2	



Ryc. 2. Zmienność sezonowa liczebności 7 rodzajów potencjalnej zdobyczy w trzech różnych latach. Na osi pionowej maksymalną liczebność w danym roku przyjęto za 100%

Fig. 2. Seasonal variation in the number of seven taxa of potential prey in three years (the maximum number in particular year was taken as 100%)

Tabela 2. Liczebność i udział procentowy bezkręgowców różnej długości żerujących na czterech gatunkach roślin

Przeciętna długość (użyto wartości modalnej) bezkręgowców żerujących na danym gatunku rośliny została wytłuszczona

Table 2. Number and percentage of invertebrates of different length feeding on four plant species

The modal length of invertebrates feeding on the given plant species was marked in bold-face

Długość / Length	1		2		3		4		5		>5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Quercus robur</i>	2554	29,5	2993	34,5	2145	24,8	798	9,2	115	1,3	61	0,7
<i>Salix spp.</i>	817	16,0	2304	45,1	1400	27,4	330	6,5	70	1,4	180	3,6
<i>Typha spp.</i>	2907	48,8	1545	25,9	1268	21,3	162	2,7	38	0,6	36	0,7
<i>Phragmites australis</i>	3013	49,5	1942	31,9	820	13,5	210	3,4	25	0,4	79	1,3

Tabela 3. Ważne (liczebnie i pod względem ciężaru) typy potencjalnej zdobyczy występujące na różnych roślinach

i – osobniki dorosłe, l – larwy

Table 3. Important (considering the number and weight) taxons of potential prey on various plants

i – imagines, l – larvae

	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha spp.</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Salix spp.</i>
<i>Aphidoidea (i+l)</i>	x	-	-	-
Inne / Other Homoptera	-	-	x	-
<i>Coleoptera (i)</i>	-	x	x	x
<i>Coleoptera (l)</i>	-	-	-	x
<i>Diptera (l)</i>	x	-	-	-
<i>Lepidoptera (l)</i>	-	x	x	-
<i>Arachnoidea</i>	x	x	x	-

Podjęto też próbę oceny, jakie taksony zwierząt dominują na różnych roślinach (tab. 3). W tym celu posłużono się średnimi (z trzech lat) zagęszczeniami osobników potencjalnej zdobyczy dla poszczególnych taksonów (w przeliczeniu na 1 m²) oraz wzięto pod uwagę łączny ciężar potencjalnej zdobyczy z danego taksonu we wszystkich próbkach (tab. 4).

Wybiórczość pokarmowa trzcinia i trzciniczka. Wybiórczość tę badano jedynie pod względem rozmiarów zdobyczy podawanej pisklątom. W środowisku przeważały zdecydowanie zwierzęta najmniejsze, 1-2 mm (mniejszych niż około 1 mm nie zbierano), podczas gdy w pokarmie piskląt, zarówno trzcinia, jak i trzciniczka, znacznie większe (ryc. 3). Zaznaczyła się więc wyraźnie u obu gatunków tendencja do wybiórczego

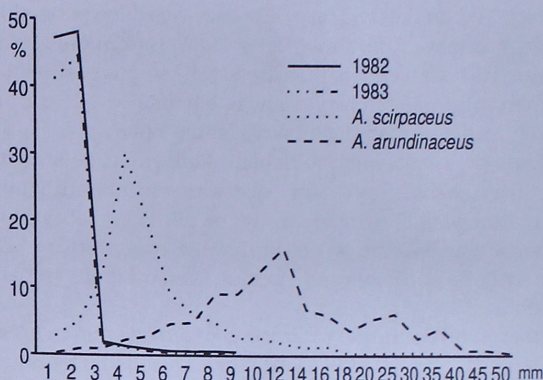
Tabela 4. Zagęszczenie (średnia liczba osobników na 1 m²) oraz średni ciężar (*M*) świeżej masy potencjalnej zdobyczy trzcinaka i trzciniczka na różnych roślinach

I – osobniki dorosłe, *I* – larwy, *p* – poczwarki, + – wartości mniejsze od 0,1

Table 4. Density (average number of individuals / 1m²) and the average fresh weight (*M*) of potential prey of the Great Reed Warbler and Reed Warbler on various plants

I – imagines, *I* – larvae, *p* – pupae, + – values less than 0.1

Takson Taxon	<i>Phragmites australis</i>				<i>Typha spp.</i>				<i>Quercus robur</i>				<i>Salix spp.</i>			
	Zagęszczenie Density		<i>M</i> (mg)		Zagęszczenie Density		<i>M</i> (mg)		Zagęszczenie Density		<i>M</i> (mg)		Zagęszczenie Density		<i>M</i> (mg)	
	1982	1983	1984	$\bar{x}$	1982	1983	1984	$\bar{x}$	1982	1983	1984	$\bar{x}$	1982	1983	1984	$\bar{x}$
<i>Aphidoidea (I+I)</i>	1853,5	503,1	68,9	745,5	108,0	-	-	-	32,0	1,8	3,9	11,0	1,4	12,0	0,1	2,4
Inne / Other	0,1	0,1	+	0,1	0,2	-	0,1	+	-	1,9	2,1	1,4	1,8	13,8	1,6	5,2
<i>Homoptera (I+I)</i>																
<i>Heteroptera (I+I)</i>	+	0,1	+	+	-	-	0,1	+	-	0,3	0,3	+	0,2	0,4	0,2	0,6
<i>Coleoptera (I)</i>	0,8	2,6	4,8	2,8	7,5	0,6	0,9	3,1	1,9	11,1	0,7	1,2	0,9	2,9	21,0	1,9
<i>Coleoptera (I)</i>	0,4	0,3	0,2	0,3	1,7	0,5	0,3	0,4	1,0	2,5	4,4	3,5	3,5	7,7	8,2	5,9
<i>Diptera (I)</i>	1,1	0,9	0,7	0,9	24,1	0,5	+	0,4	0,3	2,1	0,1	+	0,6	0,2	1,2	0,4
<i>Hymenoptera (I)</i>	0,2	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0,4	0,4	-
<i>Lepidoptera (I)</i>	0,3	0,1	0,3	0,2	10,5	0,2	0,8	0,7	0,6	34,7	0,7	1,2	1,1	16,4	1,2	0,7
<i>Lepidoptera (p)</i>	0,1	+	+	0,1	-	+	+	0,1	0,1	-	0,3	+	+	0,1	1,6	+
<i>Arachnoidea</i>	3,6	2,1	2,1	2,5	7,1	0,7	1,1	2,9	1,6	10,2	2,7	7,1	3,9	4,7	25,9	1,6
kokony z jajami (głównie pająków)	-	-	+	+	-	+	+	+	-	0,2	0,4	0,1	0,2	7,0	0,2	0,1



Ryc. 3. Porównanie rozkładu procentowego długości zdobyczy trzciniaaka i trzcinniczka pobranej metodą pierścieni szyjnych z rozkładem procentowym długości potencjalnej zdobyczy pobranej ze środowiska w latach 1982-83

Fig. 3. Percentage frequency of the potential prey length in samples of plants collected in 1982-83 and in samples of nestlings food (the neck collar method)

zbierania zdobyczy o większych rozmiarach, przy czym trzciniaak zbierał na ogół większą zdobycz niż trzcinniczek.

DYSKUSJA

Przedstawione w tej pracy dane potwierdzają wcześniejsze obserwacje, że zadrzewienia (a zwłaszcza dęby) w sąsiedztwie terytorium trzciniaaka stwarzają szczególnie korzystne warunki pokarmowe i to jest przyczyną, że samce, które bronią tego rodzaju terytoriów, są częściej niż inne poliginistami (Dyrz 1977, 1986). Wyróżniono dwa typy terytoriów trzciniaaka: duże (1300-2200 m²), usytuowane w rozległych łąkach trzcin, i małe (200-600 m²), usytuowane w wąskim, przybrzeżnym pasie trzcin (Dyrz 1986). Otóż te ostatnie szczególnie często były położone w sąsiedztwie starych dębów porastających groble. Można przypuszczać, że tak małe terytoria były możliwe tylko w przypadku bezpośredniego sąsiedztwa obfitego źródła pokarmu, jakim były stare dęby. Trzciniaak bowiem karmiący pisklęta część pokarmu zbiera w obrębie terytorium, a część poza terytorium (Ezaki 1992; Dyrz - materiały nie publikowane). Sąsiedztwo starych dębów i trzcin jest raczej sytuacją sztuczną, prawdopodobnie rzadko spotykaną w pierwotnym krajobrazie. Można przypuszczać, że tego rodzaju przekształcenie środowiska, jakie mamy na stawach milickich, mogło przyczynić się do wzrostu populacji trzciniaaka i częstszego występowania poliginii (kilkanaście procent samców). Do porównania można

użyć populacji trzciniaka żyjącej w uboższym środowisku, jakim są niewielkie stawy rybne we Frankonii (Beier 1981; Catchpole i in. 1985). Stawy występują tu na terenach piaszczystych, w otoczeniu lasów sosnowych. Nie było tutaj małych terytoriów poliginistów, gdzie gniazda samicy pierwszego i drugiego stopnia blisko z sobą sąsiadują, co stosunkowo często zdarzało się na stawach milickich. Poliginisci ze stawów frankońskich bronili wyłącznie terytoriów rozerwanych, obejmujących większe fragmenty trzciniowisk. Z drugiej strony, na silnie eutroficznym i płytkim, renaturalizowanym jeziorze w południowej Szwecji, które odznacza się szczególnie bogatą entomofauną, udział samców poligynicznych sięgał 40% (Bensch 1993).

W odróżnieniu od trzcinniczka, trzciniak rzadko zakłada gniazda w głębi rozległych łąnów trzcin. Zwykle są one umieszczone bliżej brzegu trzciniowiska albo od strony otwartego lustra wody, gdzie koncentrują się ważki i ich larwy, lub od strony sąsiadującej z zakrzewieniami i zadrzewieniami (Dyrzcz 1979; Kazlauskas i in. 1986; Saino 1989). Trzcinniczek posiada terytorium typu B (Hinde 1956), co m.in. oznacza, że większość pokarmu w okresie karmienia piskląt jest zbierana poza terytorium, często w obrębie zakrzewień i zadrzewień, ale gdy gniazdo jest usytuowane w rozległych trzciniowiskach, to stanowią one główne żerowisko (Król 1984; Borowiec 1992; Bibby i Thomas 1985). Można przypuszczać, że mniejszy od trzciniaka trzcinniczek efektywniej eksploatuje przeciętnie mniejszą w trzcinach niż w zadrzewieniach zdobycz (głównie mszyce). W ciągu trzech sezonów niniejszych badań początek eksplozji populacji mszyc wystąpił w pierwszych dniach lipca. Może się z tym wiązać późniejsze, w porównaniu z trzciniakiem, przystępowanie do lęgów przez trzcinniczka na terenie badań i nierzadkie (do 16% par) występowanie u tego gatunku dwóch lęgów (Borowiec 1994). U trzciniaka regułą był tylko jeden lęg (Dyrzcz 1981).

Podziękowania

Serdecznie dziękujemy Marcie Borowiec za pomoc przy zbieraniu materiału w terenie oraz Konradowi Hałupce za krytyczne przejrzenie maszynopisu.

LITERATURA

- Beier J. 1981. Untersuchungen an Drossel- und Teichrohrsänger *Acrocephalus arundinaceus*, *A. scirpaceus*: Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. J. Orn. 122: 209-230.
- Bensch S. 1993. Costs, benefits and strategies for females in a polygynous mating system: a study on the great reed warbler. Dissertation Lund University, Lund: 7-36.
- Bibby C. J., Thomas D.K. 1985. Breeding and diets of the Reed Warbler at a rich and a poor site. Bird Study 32: 19-31.
- Borowiec M. 1992. Breeding ethology and ecology of the Reed Warbler, *Acrocephalus scirpaceus* (Hermann, 1804) at Milicz, SW Poland. Acta Zool. Cracov. 35: 315-350.

- Borowiec M. 1994. Ekologia rozrodu trzcinniczka *Acrocephalus scirpaceus* na stawach milickich. Ptaki Śląska 10: 5-18.
- Catchpole C., Leisler B., Winkler H. 1985. Polygyny in the great reed warbler, *Acrocephalus arundinaceus*: a possible case of deception. Behav. Ecol. Sociobiol. 16: 285-291.
- Dyrz A. 1974. Factors affecting the growth rate of nestlings Great Reed Warblers and Reed Warblers at Milicz, Poland. Ibis 116: 330-339.
- Dyrz A. 1977. Polygyny and breeding success among Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus* at Milicz, Poland. Ibis 119: 73-77.
- Dyrz A. 1979. Die Nestlingsnahrung bei Drosselrohrsänger *Acrocephalus arundinaceus* und Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus* an den Teichen bei Milicz in Polen und zwei Seen in der Westschweiz. Orn. Beob. 76: 305-316.
- Dyrz A. 1981. Breeding ecology of Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* and Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at fish-ponds in SW Poland and lakes in NW Switzerland. Acta Orn. 18: 307-333.
- Dyrz A. 1986. Factors affecting facultative polygyny and breeding results in the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*. J. Orn. 127: 447-461.
- Ezaki Y. 1992. Importance of communal foraging grounds outside the reed marsh for breeding great reed warblers. Ecol. Research 7: 63-70.
- Hinde R.A. 1956. The biological significance of the territories of birds. Ibis 98: 340-369.
- Kazlauskas R., Pukas A., Meldazite R. 1986. On feeding of warblers *Acrocephalus* in reproductive period, Western Lithuania. In: Valius M. (ed.). Ecology of birds of Lithuanian SSR 3, Vilnius, pp. 130-149 (in Russian with English summary).
- Król A. 1984. Wykluczanie się żerowisk samca i samicy trzcinniczka *Acrocephalus scirpaceus* w okresie karmienia piskląt. Dolina Baryczy 3: 48-53.
- Saino N. 1989. Breeding microhabitats of three sympatric *Acrocephalus* species (Aves) in northwestern Italy. Boll. Zool. 56: 47-53.

SUMMARY

The study was carried out in 1982-84 on a pond in the reserve "Stawy Milickie", SW Poland. The pond of 170 ha is partly overgrown (15.9 ha) with the emergent vegetation, chiefly reeds and cattails. Dikes are covered with oaks *Quercus* spp. and willow shrubs *Salix* spp. Four study plots (reedbed, cattailbed, oaks and willows) were established in places where parental Reed Warblers and Great Reed Warblers collected food for their nestlings. Samples of potential food (mainly insects and spiders) were taken every 7 days on average, from late April till late July. In reeds and cattails each sample comprised all plants from 0.5 m², on oaks and willows 15 twigs of a similar size. Every sample was immediately put into a plastic bag and tightly closed. In the laboratory all insects and spiders were preserved in 70% alcohol. Then they were classified to family level, measured to the nearest one millimetre (without antennae and legs) and, after drying, weighed to the nearest one milligram. In 1970-73 samples of food brought by adults for nestlings were taken (using neck collars) at 41 nests of the Great Reed Warbler and 38 nests of the Reed Warbler (Dyrz 1979). They comprised respectively 1096 and 2549 individuals of various invertebrates, which were treated in the same way as described above.

In both studied species reeds and oaks were found to be a richer source of food than cattails and willows (Tab. 1). Small insects (aphids), which occurred in high numbers for short spells of time, dominated in reeds whereas on oaks a potential prey was larger (Tab. 2) and its fluctuations less distinct (Fig. 1). Seasonal fluctuations in seven most important types of food were similar in consecutive years (Fig. 2). However, peaks of numbers of various types of food did not fall in the same time which resulted in a high level of food resources throughout the season. First, adult beetles appeared, later larvae of butterflies and bugs

(chiefly cicadas) and, at the end of the breeding season, aphids. In both species there was a tendency towards selecting a big prey. Prey size of the Great Reed Warbler was on average larger than that of the Reed Warbler (Figure 3). Results of this study support previous observations that trees (especially oaks) neighbouring territories of the Great Reed Warbler provide a rich source of food. As a result, owners of such territories are polygynists more often than other males (Dyrzcz 1977, 1986). Two types of territories of Great Reed Warblers were found: large (1300-2200 m²) situated in extensive reedbeds and small ones (200-600 m²) in a narrow belt of reed adjoining a land (Dyrzcz 1986). The latter territories were frequently situated in the vicinity of old oaks growing on dikes. It may be hypothesised that such small territories can exist only when there are rich food resources in the vicinity. The Great Reed Warbler searches for food both within and outside its territory (Ezaki 1992; Dyrzcz unpublished). The coexistence of old oaks and reeds seems to be artificial and rare in a natural habitat. Probably, the transformation of environment on Milicz ponds resulted in the increase in population size of the great reed warbler and more frequent occurrence of polygyny (about a dozen percent of males). In contrast, in a population inhabiting the poorer habitat of small fish ponds in Germany (Beier 1981; Catchpole et al. 1985) there were no small territories of polygynists with nests of first and second females. In Germany, polygynists defended only disjunctive territories comprising extensive parts of reedbeds. On the other hand, in a shallow, eutrophic, restored lake in the southern Sweden with an especially rich entomofauna, the proportion of polygynous males reached 40% (Bensch 1993). Contrary to the Reed Warbler, the Great Reed Warbler rarely builds nests inside the extensive reedbeds. Generally, its nests are situated close to the edges of reedbed neighbouring either the open water (where there are concentrations of dragonflies and their larvae) or coppices and bushes (Dyrzcz 1979; Kazlauskas et al. 1986; Saino 1989). Generally the Reed Warbler has a territory of B type (Hinde 1956) and, as a result, searches for food outside the territory, on shrubs and trees. However, when its nest is situated in extensive reedbeds they constitute the main forage ground (Król 1984; Borowiec 1992; Bibby and Thomas 1985). It may be hypothesised that the Reed Warbler, smaller than the Great Reed Warbler, is more effective in foraging on smaller prey (chiefly aphids). During three years of the study the beginning of population explosion of aphids fell in early July. This may explain later, in comparison with the Great Reed Warbler, start of egg laying and relatively frequent second broods (up to 16% of pairs; Borowiec 1994). As a rule, the Great Reed Warbler has only one brood (Dyrzcz 1981).

Adres autorów:

Zakład Ekologii Ptaków UW.
Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław, Poland