

Elżbieta WEGNER

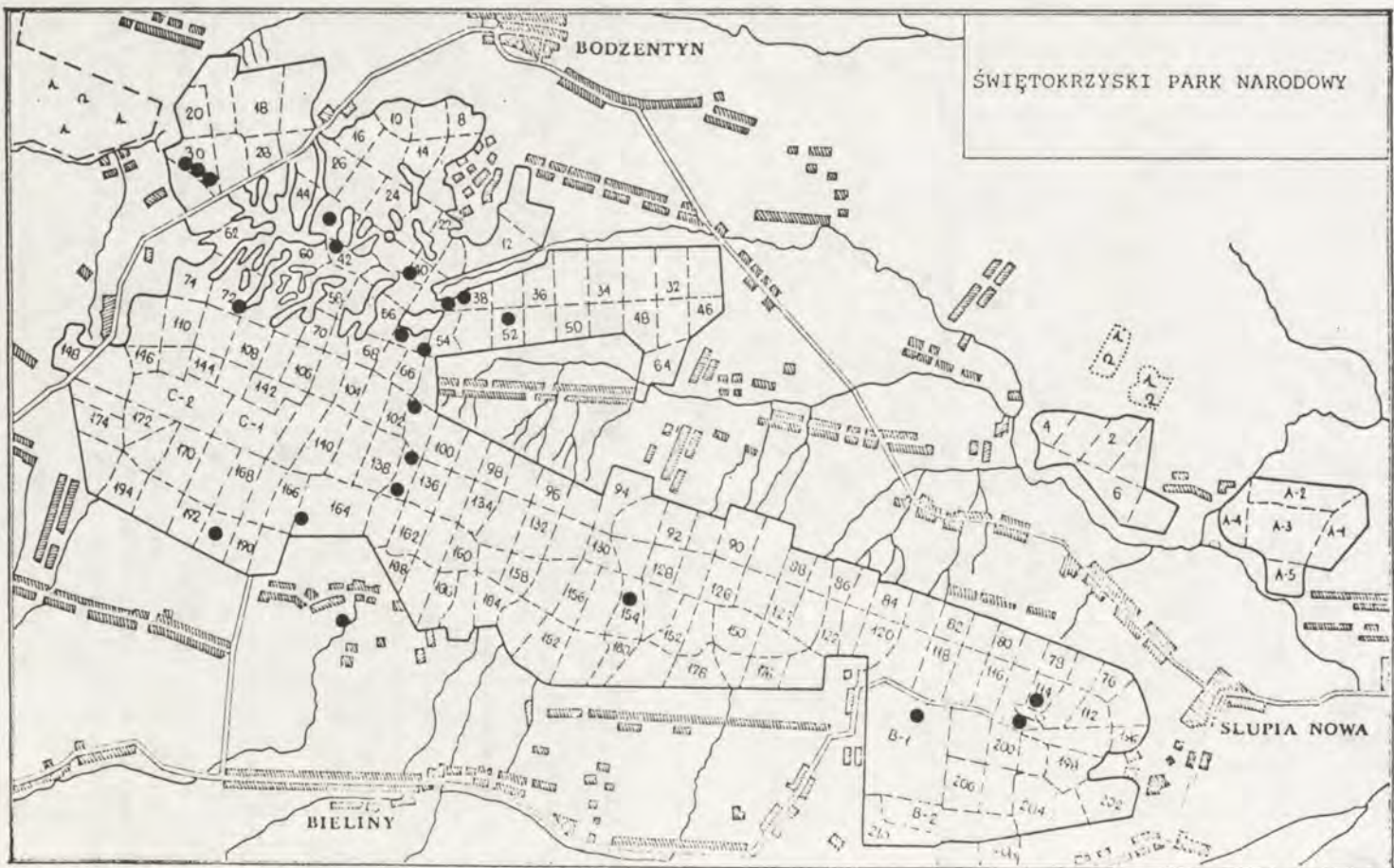
**Komary kłujące (*Diptera, Culicidae*) Świętokrzyskiego Parku Narodowego**

[Z 2 tabelami, 2 rysunkami i 1 mapą w tekście]

**Abstract.** The paper presents the characteristics of the mosquito communities in different habitats of the Łysogóry Mts and the adjoining Wilkowska Valley. Some faunistical and ecological problems have been considered in the study.

WSTĘP

Fauna *Culicidae* Polski jest poznana w sposób bardzo nierównomierny. Liczne są opracowania fauny komarów pasa przyziemnego, Puszczy Kampinoskiej i Warszawy, istnieje także opracowanie fauny *Culicidae* Puszczy Białowieskiej, natomiast z pozostałych terenów dane są fragmentaryczne. Z obszarów górskich dysponujemy opracowaniami dotyczącymi larw *Culicidae* Tatr i Bieszczadów (WOJNAROWICZ 1960, 1961) oraz imagines z Sudetów (ŁUKASIAK 1955), przy czym mają one charakter przyczynków czy notatek faunistycznych. Fauna komarów Polski Centralnej, w tym Gór Świętokrzyskich, pozostawała dotychczas nie zbadana. Badania faunistyczne, których wyniki przedstawiono poniżej, były prowadzone od maja 1982 do października 1984 roku. Celem ich było poznanie fauny *Culicidae* Świętokrzyskiego Parku Narodowego, tj. inwentaryzacja gatunków, określenie składu i liczebności zespołów komarów w wybranych środowiskach, a także porównanie fauny komarów badanego terenu z fauną innych regionów Polski. Wyniki tych badań, oprócz wartości poznawczych (faunistycznych, zoogeograficznych, ekologicznych) mają jednocześnie znaczenie praktyczne, gdyż będą mogły stanowić podstawę do prognozowania fauny komarów w zmieniających się warunkach środowiskowych, zwłaszcza hydrologicznych, np. wskutek regulacji rzek czy budowy zapór lub zbiorników retencyjnych.



Lokalizacja stanowisk.  
<http://rcin.org.pl>



## TEREN BADAŃ

Badania prowadzono w centralnej części Świętokrzyskiego Parku Narodowego obejmującej najwyższe pasmo Gór Świętokrzyskich – Łysogóry oraz część Doliny Wilkowskiej. Jest to obszar ok. 4000 ha, bardzo zróżnicowany pod względem fizjograficznym, hydrologicznym, glebowym i klimatycznym. Ostry, typowo górski klimat Łysogór (KOZŁOWSKA-SZCZESNA, PASZYŃSKI 1967) różni się od charakterystycznego dla wąskich dolin klimatu Doliny Wilkowskiej (KŁYSIK 1971). Ciężkie i nieprzepuszczalne gleby doliny i części północnego stoku Pasma Łysogórskiego sprzyjają powstawaniu zabagnień i podmokłości (ROGALIŃSKA, ROGALIŃSKI 1985). Wykształciły się one z łożysk gotlandzkich, czym różnią się od gleb południowego stoku, które powstały z pokrywy lessowej na podłożu piaskowcowym (STRZEMSKI 1967). Ponadto, pomiędzy północnymi i południowymi stokami Pasma Łysogórskiego obserwuje się różnice w rozwoju sieci hydrograficznej, prędkościach wiatru, temperaturze i wilgotności względnej powietrza (ROGALIŃSKA, ROGALIŃSKI 1985; NIEDŹWIEDŹ, OBREBSKA-STARKŁOWA, OŁECKI 1973). Wydajność źródeł stoku północnego jest większa niż na stoku południowym. Ponadto stoki północne są chłodniejsze i bardziej wilgotne. Wiąże się to w pewnym stopniu z różnym sposobem zagospodarowania obu zboczy. Stoki północne, zwłaszcza w części zachodniej, są niemal całkowicie pokryte lasem sięgającym dna doliny rzeki Czarnej Wody (ok. 280 m n.p.m.). Dolina jest w znacznej mierze zabagniona i zalesiona. Cieki wodne w swym górnym biegu mają charakter górskich strumieni, niżej rozlewają się tworząc zabagnienia lub zmieniają się w meandrujące i rozlewające się rzeczki płynące naturalnymi korytami wśród lasów i łąk. Wszystko to stwarza warunki do powstawania licznych stałych i okresowych zbiorników wody stojącej, zarówno w lasach, jak i na łąkach. Po południowej stronie pasma Łysogór stosunki wodne są gorsze, przewlewanie i nasłonecznienie większe, a ponadto las kończy się często na wysokości ok. 440 m n.p.m., a więc w połowie wysokości stoku, ustępując polom uprawnym, łąkom i pastwiskom. Cieki mają tu charakter raczej górskich rzek. Spływ wody jest tu znacznie szybszy, co zapewne jest wynikiem zarówno ukształtowania terenu i rodzaju podłoża, jak i sposobu zagospodarowania południowych stoków, gdyż nadmiar wody z łąk jest odprowadzany licznymi kanałami odwadniającymi. Wszystko to powoduje, że po południowej stronie nie ma warunków do tworzenia się naturalnych zbiorników wody stojącej i w istocie jest ich tam mało.

Na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego GŁĄZEK (1985) wyróżnił cztery typy środowisk leśnych położonych na zboczach Łysogór, a mianowicie: *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Abietetum polonicum*, *Pino-Quercetum* i *Tilio-Carpinetum corydaletosum* oraz pięć typów środowisk leśnych w Dolinie Wilkowskiej, tj. *Abietetum polonicum typicum*, *Tilio-Carpinetum typicum*, *Calamagrostio villosae-Pinetum*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Circaeo-Alnetum* oraz szereg środowisk o charakterze łąkowym. Te charakterystyki fitosocjologiczne stanowiły podstawowe kryterium doboru powierzchni do niniejszych badań. Systematyczne badania jakościowe i ilościowe przeprowadzono na 15 powierzchniach, określonych pod względem fitosocjologicznym, we wszystkich wyróżnionych



typach środowisk leśnych a także na siedmiu dalszych, nie zdefiniowanych fitosocjologicznie. Lokalizację poszczególnych stanowisk przedstawia mapa. Stanowiska położone w Dolinie Wilkowskiej to: jedlina w oddziale 55, grąd w oddziałach 42 i 43, bór bagienny w oddziale 30, bór trzcinnikowy w oddziałach 30 i 52, łęg w oddziałach 38 i 40 oraz nie określone przez fitosocjologa łęgi w oddziale 101 i na granicy oddziałów 55 i 66, a także dwa stanowiska w olsie w oddziałach 30 i 38 oraz bór mieszany w oddziale 73. Na północnym stoku Łysogór wybrano następujące powierzchnie określone przez specjalistę: jedlina w oddziale 137a, buczyna w oddziałach 137b i 114 oraz grąd w oddziale 114, natomiast na stoku południowym: jedlina w oddziale B1, buczyna w oddziale 154, bór mieszany w oddziałach 190–192, a także nie zdefiniowane fitosocjologicznie stanowisko w jedlinie w oddziale 165 oraz w łęgu rzeczki Kakonianki. Ostatnia z wymienionych powierzchni leży poza terenem Świętokrzyskiego Parku Narodowego, jednak włączono ją do niniejszego opracowania w celu zmniejszenia dysproporcji pomiędzy stopniem zbadania dolin leżących po obu stronach Łysogór. Warto dodać, że powierzchnie w oddziałach 114 i 154, a także jedliny w oddziałach 137a i 165 były położone na znacznej wysokości (ok. 500 m n.p.m.). Pozostałe stanowiska leżały znacznie niżej.

## MATERIAŁY I METODY

Podstawę niniejszego opracowania stanowi materiał ponad 18 000 okazów *Culicidae*, zebrany w postaci larw lub form dojrzałych. Larwy komarów wyląwiano z 34 zbiorników wodnych usytuowanych na różnych wysokościach n.p.m., w badanych środowiskach i poza nimi. Do gatunku oznaczono wylęgnięte imagines. Materiał form imaginalnych pozyskiwano metodą na przynętę, którą stanowił siedzący spokojnie człowiek z dużym psem. Przylatujące komary odławiano exhaustorem przez 20 minut. Ten typ przynęty "mieszanej" zastosowano w Polsce po raz pierwszy, choć metoda połowu komarów na przynętę "ludzką" była przez wcześniejszych autorów szeroko stosowana. SKIERSKA (1960) porównała wyniki uzyskane tą metodą z materiałem złowionym na przynętę "zwierzęcą", którą stanowiły gryzonie leśne. Wśród złowionych tą drugą metodą liczniej były reprezentowane gatunki słabo atakujące lub nie atakujące człowieka. Jednakże niewielka masa gryzonia ma stosunkowo małą siłę przywabiania i materiał jest znacznie mniej liczny niż uzyskany na przynętę "ludzką". Wydaje się, że zastosowanie jednocześnie dwu rodzajów przynęty o porównywalnej masie daje lepszy obraz fauny komarów. Jako metody uzupełniające zastosowano połowy czerpakiem i na światło. W okresie od maja do połowy lipca poszczególne powierzchnie odwiedzano regularnie w odstępach 5–10-dniowych. Dłuższe przerwy między połowaniami wynikały najczęściej ze złych warunków atmosferycznych (niskie temperatury, długotrwałe opady) powodujących drastyczny spadek aktywności komarów. Od sierpnia do października powierzchnie odwiedzano nieco rzadziej (co 10–15 dni), gdyż w okresie tym nie obserwowano znaczniejszych zmian w zespołach.



SKŁAD GATUNKOWY FAUNY KOMARÓW ŚWIĘTOKRZYSKIEGO PARKU  
NARODOWEGO

W zebranych materiale stwierdzono 29 gatunków *Culicidae*, w tym 3 gatunki nowe dla Polski (tab. I), co stanowi 60% krajowej fauny komarów. Nowo wykazane gatunki to: *Aedes behningi*, *A. pionips* i *A. hexodontus*. Pierwszy z nich jest znany z europejskiej części ZSRR i z Czecho-Słowacji. Przymuszczałnie był on łowiony na terenie Polski, ale nie odróżniany od bardzo do niego podobnego *A. cantans*, z którym współwystępuje. Okazy *A. behningi* spotykano w olsie, grądach i jedlinie w Dolinie Wilkowskiej (tab. I), a ponadto w materiale wyhodowanym z larw pochodzących z olsu w oddziale 30. Pozostałe dwa gatunki należą do elementu borealnego. Wyhodowano je z larw pobranych z licznych, drobnych, okresowych zbiorników wodnych położonych po obu stronach Pasma Łysogórskiego. Imagi-nes *A. pionips* i *A. hexodontus* spotykano wspólnie z podobnymi do nich, pospolitymi *A. communis* i *A. punctor*. Przymuszczałnie na niżu Polski *A. pionips* i *A. hexodontus* nie występują, interesujące byłoby wszakże przekonać się, czy nie wchodzą one w skład białowieskich zespołów komarów.

Pełną listę gatunków stwierdzonych na badanym terenie zawiera tabela I. Blisko 67% to gatunki szeroko rozprzestrzenione (kosmopolityczne, holarktyczne, palearktyczne), prawie 15% stanowią gatunki rozprzestrzenione tylko w zachodniej Palearktyce. Dość znaczny udział w faunie komarów ŚPN mają gatunki należące do elementu borealnego – 7,4%. Na badanym terenie stwierdzono również oba występujące u nas w górach – *Aedes pullatus* i *Culiseta glaphyroptera*. Pierwszy z nich należy do elementu borealno-górskiego, drugi występuje tylko w górach Europy. Na uwagę zasługują również dwa inne gatunki – *Aedes geniculatus* i *Anopheles plumbeus*, charakterystyczne dla starych lasów liściastych. Oba były spotykane na badanym obszarze stosunkowo często, przy czym pierwszy z nich nie stanowi rzadkości w faunie Polski, a jest interesujący fakt jego wysokiej liczebności w niektórych środowiskach ŚPN, drugi w Polsce wykazany był dotychczas tylko z Puszczy Białowieskiej (SKIERSKA 1960) i z Sudetów (ŁUKASIAK 1955).

Do rzadko spotykanych na badanym terenie należą dwa wczesnowiosenne gatunki: leśno-łakowy *Aedes cataphylla* i leśny *A. intrudens*, które w Polsce były spotykane często, ale na ogół w małych liczebnościach, choć w wiosennym zespole komarów Puszczy Kampinoskiej *A. intrudens* został zaliczony do grupy dominantów (WEGNER 1979). Podobnie leśno-łakowy *Aedes nigrinus* i łakowy *A. dorsalis* były reprezentowane w omawianym materiale przez pojedyncze egzemplarze.

Pierwszy z nich na terenie kraju był spotykany rzadko i nielicznie, drugi natomiast należy do gatunków często spotykanych i w sprzyjających warunkach może występować nawet w liczebnościach plagowych (SKIERSKA 1963). Ponadto jest on gatunkiem migrującym. Biorąc to pod uwagę należy sądzić, że jest on gatunkiem autochtonicznym w ŚPN. Również *A. flavescens*, typowy dla obszarów nizinnych w pobliżu większych rzek, nie wydaje się gatunkiem rodzimym w Łysogórach. Pojedyncza samica tego gatunku została złowiona w łęgu Kakonianki, a więc poza ŚPN. Przymuszczałnie przywędrowała wzdłuż rzeki z południowego zachodu. Mimo że została zaliczona do fauny Łysogór, nie uwzględniono jej w faunie ŚPN (tab. I).

Tabela I. Lista gatunków *Culicidae* Świętokrzyskiego Parku Narodowego

Lp.	Środowiska Gatunki	Północne stoki Łysogór i Dolina Wilkowska							Południowe stoki Łysogór i dolina Kakoniarki			
		jedlina	buczyna	grąd	bory bagienny, trzeinnikowy	bór mieszan	łęg	ols	jedlina	buczyna	buczyna	łęg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	<i>Aedes (Ochlerotatus) annulipes</i> (MEIGEN)	+	+	+	+	+	+	+	+			+
2	<i>Aedes (O.) behningi</i> MARTINI	+		+	++			+				
3	<i>Aedes (O.) cantans</i> (MEIGEN)	+	+	+	+++	+	+	+++				+
4	<i>Aedes (O.) cataphylla</i> DYAR	+										
5	<i>Aedes (O.) communis</i> (DEGEER)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
6	<i>Aedes (O.) diantaeus</i> H.D.K.	+		+		+	+					
7	<i>Aedes (O.) dorsalis</i> (MEIGEN)		+									
8	<i>Aedes (O.) excrucians</i> (WALKER)	+		+	+		+	+++				+++
9	<i>Aedes (O.) hexodontus</i> DYAR	+		+	+	+	+	+			+	
10	<i>Aedes (O.) intrudens</i> DYAR	+										
11	<i>Aedes (O.) nigrinus</i> ECKSTEIN			+								
12	<i>Aedes (O.) pionips</i> DYAR	+	+	+	+	+	+	+	+			
13	<i>Aedes (O.) pullatus</i> COQUILLET	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	<i>Aedes (O.) punctor</i> (KIRBY)	+	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+
15	<i>Aedes (O.) riparius</i> DYAR et KNAB	+	+	+	+			+++				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	<i>Aedes (O.) stricticus</i> (MEIGEN)	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
17	<i>Aedes (Aedes) cinereus</i> MEIGEN	+		+	+	+	+	+				+++
18	<i>Aedes (Ae.) rossicus</i> D.G.M.	+		+			+	+				
19	<i>Aedes (Aedimorphus) vexans</i> MEIGEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	<i>Aedes (Finlaya) geniculatus</i> (OLVIER)	+	+++	+	+++	+	+	+	+++	+++	+	
21	<i>Anopheles (Anopheles) claviger</i> (MEIGEN)	+		+	+	+	+	+			+	
22	<i>Anopheles (A.) plumbeus</i> STEPHENS		+	+	+	+	+	+		+		
23	<i>Culiseta (Culiseta) annulata</i> (SCHRANK)	+		+	+	+					+	
24	<i>Culiseta (C.) alaskaensis</i> (LUDLOW)	+		+	+						+	
25	<i>Culiseta (C.) glaphyoptera</i> (SCHINER)	+	+	+	+						+	
26	<i>Culiseta (Culicella) morsitans</i> (THEOBALD)	+		+	+		+	+				
27	<i>Culex (Culex) pipiens pipiens</i> L.	+		+	+		+	+	+	+	+	+
28*	<i>Culex (C.) pipiens molestus</i> FORSKAL											
29*	<i>Aedes (Ochleratus) flavescens</i> MÜLLER											
	Liczba gatunków w środowisku	24	12	24	21	15	18	19	9	7	12	9

Oznaczenia: +++ – gatunek dominujący, ++ – gatunek często spotykany, +- gatunek przypadkowy, \* – gatunki złowione w Łysogórach, poza terenem ŚPN i jego otuliny

Tabela II. Sezonowa średnia liczebność (N/próbę), wysokość maksimum wiosennego (Max. 1) i letniego (Max. 2), oraz liczba gatunków na poszczególnych powierzchniach badawczych Świętokrzyskiego Parku Narodowego.

Środowisko Oddział	Jedliny			Buczyny			Grądy			Bory trzcin.		Bory mieszane		Łęgi			Olsy		Grzbiet pasma
	165	137	55	114	154	137	114	42	43	52	30	190-192	73	40	55/66	Kakoniarki	38	30	139
N/próbę	1.6	6.8	119	1.0	1.8	16	4.0	114	120	76	52	2.5	72	102	45	9	83	66	5.1
Max. 1	6	14	372	4	3	23	23	284	409	138	101	13	228	279	210	31	191	224	15
Max. 2	5	21	43	2	5	53	4	74	44	41	35	5	19	46	46	10	78	93	9
L. gatunków	9	9	22	5	7	12	7	21	19	14	13	12	15	18	16	9	13	15	9



Znacznie częściej, choć zwykle w niewielkich liczebnościach, na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego był spotykany *A. sticticus*. Jest to gatunek związany z dolinami większych rzek, jeden z dominantów w zespołach komarów nizin (SKIERSKA 1960, WEGNER 1979). Wśród badanych środowisk tylko w łągach osiaga on nieco większą liczebność, ale nawet tam nie staje się wyraźnym dominantem.

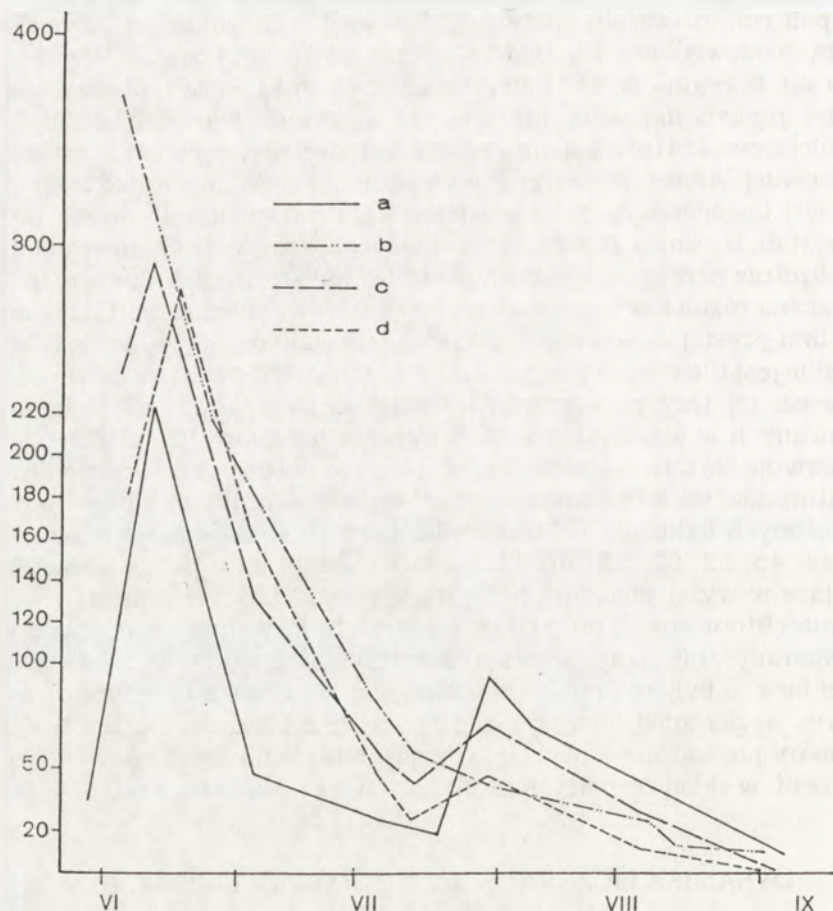
Świętokrzyski Park Narodowy stanowi obszar bardzo zróżnicowany zarówno pod względem bogactwa gatunkowego, jak i liczebności zespołów *Culicidae*. Fauna komarów północnego stoku Łysogór i Doliny Wilkowskiej jest znacznie bogatsza (27 gatunków) niż fauna stoku południowego i doliny Kakonianki, gdzie stwierdzono 20 gatunków (tab. I). Po stronie południowej zanotowano 13 gatunków pospolitych lub często spotykanych w kraju, charakteryzujących się dużą tolerancją środowiskową i szerokim zasięgiem geograficznym. Występuje tam także górski, borealno-górski i oba borealne gatunki. Poza typowo synantropijnym *Culex pipiens molestus*, który został złowiony nieopodal hotelu "Jodłowy Dwór" (miejsceowość Huta Szklana po południowej stronie pasma) oraz omówionym wcześniej *Aedes flavescens* wszystkie gatunki stwierdzone po stronie południowej Łysogór występują w większości środowisk położonych po stronie północnej (tab. I). Nadto, liczebność zespołów obserwowanych po stronie północnej wielokrotnie przewyższa liczebność *Culicidae* strony południowej (tab. II).

Ta znaczna różnica w bogactwie fauny komarów na obszarach oddalonych od siebie w linii prostej zaledwie o 1–3 km wskazywały na to, że niewysokie Pasma Łysogórskie jest dla większości gatunków komarów barierą trudną do przebycia. Prawdziwość tej tezy potwierdzają również dane z powierzchni badawczych zlokalizowanych w wyższych partiach Łysogór (oddziały 114, 137a, 154, 165). Otóż obserwuje się tam faunę *Culicidae* znacznie uboższą zarówno pod względem liczby gatunków, jak i liczebności w porównaniu z fauną podobnych środowisk niżej położonych (oddziały 137b, 190–192), a zwłaszcza w dolinie (oddziały: 30, 38, 40, 42, 43, 52, 55, 55/56, 73, łąg Kakonianki) (tab. II). Co więcej, gatunki występujące w wyżej położonych partiach Pasma Łysogórskiego są w głównej mierze autochtoniczne. Z porównania materiału larwalnego i imagines wynika, że tylko sporadycznie spotykano tam formy dojrzałe gatunków nie stwierdzanych w postaci larw, a były to przede wszystkim gatunki znane jako typowe migranty (*A. vexans*, *A. dorsalis*). Inaczej przedstawia się sytuacja w Dolinie Wilkowskiej, gdzie komary pochodzące z olsu, łągu, grądu lub podmokłych łąk wchodziły, jako stały element, w skład zespołów kształtujących się w sąsiadujących środowiskach.

#### DYNAMIKA LICZEBNOŚCI ZESPOŁÓW *CULICIDAE* ŚPN

Jak już wcześniej wspomniano, w środowiskach położonych na stokach Łysogór liczebność *Culicidae* jest znacznie większa niż w badanych środowiskach Doliny Wilkowskiej. Niemniej jednak pewne cechy dynamiki sezonowej zaznaczają się niezależnie od liczebności zespołu. Otóż, przebieg krzywej dynamiki liczebności charakteryzuje się dwoma szczytami: wiosennym – przypadającym na drugą lub trzecią dekadę czerwca oraz letnim – na przełomie lipca

1 sierpnia (rys. 1 i 2). W większości środowisk pierwszy szczyt powodowany jest przez masowy wylot wczesnowiosennych gatunków – *Aedes communis*, *A. punctator*, *A. pullatus*. Pierwsze imagines tych gatunków pojawiały się w połowie maja, jednak dopiero po 2–3 tygodniach osiągały maksimum swojej liczebności. Wyniki hodowli larw wskazują, że rozwój gatunków wiosennych jest rozciągnięty w czasie (2–3 tygodni), co prawdopodobnie jest związane z bardzo zróżnicowanymi warunkami termicznymi na obszarze ŚPN. Na nizinach *A. communis* i *A. punctator* wylęgają się zwykle już na początku maja i w ciągu kilku dni osiągają maksimum liczebności (WEGNER 1979).

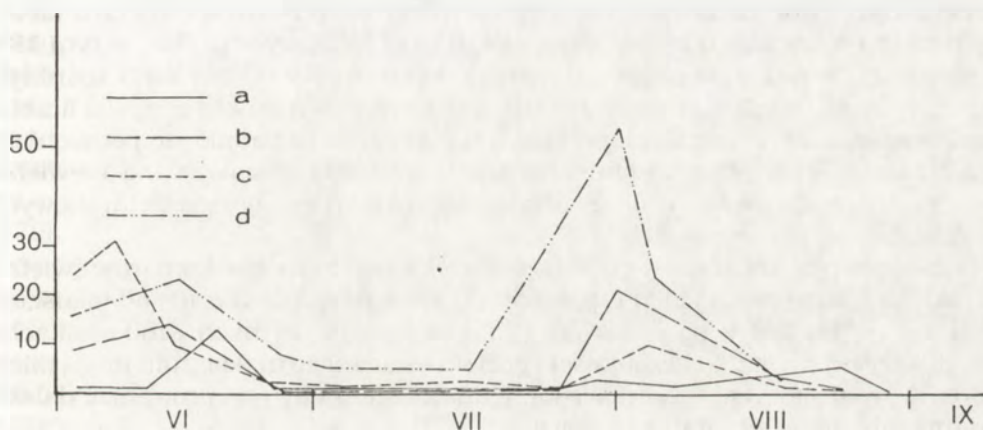


Rys. 1. Dynamika liczebności zespołów komarów w wybranych środowiskach Doliny Wilkowskiej. a – ols, oddz. 30; b – jedlina, oddz. 55; c – grąd, oddz. 42; d – łęg, oddz. 40.

W środowiskach położonych na stokach Łysogór wiosenna kulminacja liczebności jest zaledwie zaznaczona – w skrajnie ubogich w komary osiąga ona



wartości od 3 do 6 osobników na próbę, w bogatszych od 14 do 23 osobników na próbę, przy czym we wszystkich przypadkach jest ona redukowana w ciągu 2–3 tygodni do poziomu 0–1 osobnika na próbę (tylko w buczynie w oddziale 137b, która jest położona stosunkowo nisko po północnej stronie pasma – od 5 do 6 osobników na próbę) (tab. II, rys.2).



Rys. 2. Dynamika liczebności zespołów komarów w środowiskach położonych na stokach Łysogór. a – bór mieszany, oddz. 190-192; b – jedlina, oddz. 137; c – łęg w dolinie Kakontianki; d – buczyna, oddz. 137.

Interesującego obrazu dostarcza porównanie krzywych redukcji liczebności wiosennego szczytu w niektórych środowiskach Doliny Wilkowskiej (rys. 1). Najwyższe wartości liczebności *Culicidae* były obserwowane w grądach, w jedlinie oraz łęgu (tab. II). Proces redukcji liczebności przebiega w tych środowiskach podobnie i trwa około miesiąca. Najgwałtowniejszy spadek liczebności zespołu obserwowano w grądach, najłagodniejszy – w jedlinie, gdzie najdłużej utrzymywała się stosunkowo najwyższa liczebność zespołu (rys. 1). Nieco inaczej sytuacja przedstawia się w olsach. *Aedes communis* i *A. punctator* nie osiągają tam tak wysokiej liczebności jak w innych środowiskach. Szczyt liczebności jest powodowany przez inne gatunki komarów, bardziej charakterystyczne dla olsu – *A. cantans* i *A. excrucians*. Dominant z innych zespołów – *A. communis* – plasuje się dopiero na trzecim miejscu za nimi. Interesujący jest przy tym fakt, że szczyt liczebności mimo to przypada w tym samym momencie co i w innych środowiskach. Jednakże liczebność tego zespołu znacznie szybciej ulega redukcji, bo w ciągu około 2 tygodni (rys. 1).

Letni szczyt liczebności obserwowano w większości badanych środowisk. W jedlinach, buczynach i borze mieszanym, położonych na obu stokach Pasma Łysogórskiego, jest on powodowany przez wylot *Aedes geniculatus*. W środowiskach oddziału 137 (jedlina i buczyna po północnej stronie) szczyt ten jest wyższy nawet niż maksimum wiosenne (tab. II).

W olsach, łągach i grądach położonych w dolinie letni szczyt liczebności jest powodowany przez różne gatunki w poszczególnych środowiskach. W olsie liczebność zespołu wzrasta wskutek nowego wylotu *A. cantans*, *A. excrucians* i *A. cinereus*, w grądzie – *A. cantans* i *A. cinereus* a w łągu – *A. sticticus* i *A. cinereus*. Nie zaobserwowano letniego wzrostu liczebności w jedlinie (oddział 55) i borze mieszanym (oddział 73), choć w okresie tym w jedlinie notowano niewielki wzrost liczebności *A. cinereus* a w borze mieszanym – *A. geniculatus*.

Trzeci, jesienny szczyt liczebności *Culicidae* w ŚPN zarejestrowano tylko w olsie (oddział 30), gdzie w końcu sierpnia 1983 roku obserwowano liczne larwy *A. riparius* a następnie masowy wylot imagines (233 okazy w próbie, w tym 180 *A. riparius*). Jednakże, w ciągu następnych kilku dni szczyt ten uległ redukcji, podczas gdy w innych środowiskach nie zanotowano wyraźnego wzrostu liczebności komarów. W pozostałych sezonach badawczych nie udało się potwierdzić tego zjawiska, choć na przełomie sierpnia i września obserwowano niewielki wzrost udziału *A. riparius* w olsie, przylegającym do niego borze trzcinnikowym i w grądzie.

Podsumowując można stwierdzić, że w większości zespołów komarów świętokrzyskich obserwuje się jeden typ dynamiki sezonowej, niezależnie od jakościowych różnic między zespołami kształtującymi się w różnych środowiskach. Kształt krzywej dynamiki liczebności i poziom osiąganego maksimum mogą mieć pośredni związek z typem środowiska, jednak należałoby przeprowadzić dalsze badania, aby to lepiej udokumentować.

## DYSKUSJA

Wobec braku wcześniejszych badań na omawianym terenie warto w tym miejscu porównać uzyskane wyniki z danymi z innych parków narodowych w Polsce, jako obszarów o względnie naturalnej faunie. Najlepiej pod tym względem posłużą dane z Kampinoskiego Parku Narodowego (TARWID 1952, DĄBROWSKA i TARWID 1954, LUKASIAK 1959, WEGNER 1979) i Białowieckiego Parku Narodowego (SKIERSKA 1960). Bogactwo gatunkowe fauny *Culicidae* wszystkich trzech parków jest porównywalne, gdyż w najlepiej zbadanym na przestrzeni 50 lat KPN zarejestrowano 29 gatunków, w nieco gorzej zbadanym BPN – 24 gatunki. W faunie ŚPN nie zarejestrowano 9 gatunków kampinoskich i 5 gatunków występujących zarówno w BPN, jak i w KPN. Możliwość spotkania w ŚPN trzech spośród tych pięciu gatunków wykluczyć nie można, mogły nie zostać odłowione np. z powodu niskiej liczebności, natomiast obecność dwóch pozostałych – *Aedes cyprius* i *Mansonia richiardii* – wydaje się wątpliwa, gdyż do rozwoju wymagają one głębokich, nie przemarzających do dna zbiorników wodnych, jakich w ŚPN i jego otulinie nie ma.

Na terenie ŚPN występuje 8 gatunków, których brak w faunie kampinoskiej oraz 9 gatunków nie stwierdzonych w Puszczy Białowieckiej, spośród których 6 gatunków (w tym 3 gatunki nowe dla kraju i 2 gatunki górskie) nie rejestrowano



ani w KPN, ani w BPN. O ile w przypadku gatunków górskich i nowych dla Polski sprawa jest zrozumiała, o tyle brak *Aedes rossicus* w porównywanych faunach mógł być spowodowany tym, że gatunek ten został stosunkowo niedawno wydzielony z *A. cinereus*, od którego jest trudno odróżnialny. Jego biologia jest skutkiem tego słabo poznana. Warto byłoby w przyszłości sprawdzić, czy w faunie białowieskiej rzeczywiście nie występuje *A. rossicus* oraz gatunki wykazane w ŚPN jako nowe dla Polski.

Liczebność komarów w Puszczy Białowieskiej wielokrotnie przewyższa liczebność zespołów *Culicidae* obserwowanych w KPN i ŚPN, gdzie, przynajmniej wiosną, jest ona podobna. Przebieg krzywej dynamiki liczebności jedynie w olsie białowieskim jest podobny do obserwowanego w olsach ŚPN i KPN, w pozostałych środowiskach znacznie się różni. W grądzie BPN SKIERSKA (1960) obserwowała 3 szczyty liczebności, podobnie jak to miało miejsce w grądzie kampinoskim (DABROWSKA i TARWID 1954). W Puszczy Kampinoskiej drugi szczyt liczebności jest powodowany przez typowo olsowe *Aedes cantans* i *A. excrucians* (WEGNER 1979). W okresie dwóch pierwszych kulminacji obserwowanych w puszczech w grądzie świętokrzyskim następuje początkowo powolny, później gwałtowniejszy wzrost liczebności, który prowadzi do jednego szczytu. Na badanym terenie obserwowano bardzo rozciągnięty w czasie rozwój larw, co niewątpliwie jest spowodowane zróżnicowanymi warunkami termicznymi na obszarze ŚPN. Zatem, wydaje się, że drugi szczyt liczebności w większości środowisk Łysogór nie występuje wcale, a tylko w olsie dwa pierwsze wiosenne szczyty zlewają się w jeden. Nie bez znaczenia jest przy tym fakt, że w ŚPN olsów jest niewiele w odróżnieniu od porównywanych parków narodowych, a co za tym idzie, gatunki olsowe mają znacznie mniejszy udział w tworzeniu zespołów komarów świętokrzyskich. Trzeci szczyt liczebności komarów białowieskich jest w grądzie najwyższy (SKIERSKA 1960). Nieco niższy obserwowano w grądach kampinoskich (DABROWSKA i TARWID 1954), natomiast w grądach świętokrzyskich nie obserwuje się go wcale (z wyjątkiem bardzo krótkotrwałego wzrostu liczebności spowodowanego przez wylot *A. riparius* w olsie). Wydaje się, że ma to związek z ukształtowaniem stosunków wodnych. Ołóż, w Puszczy Białowieskiej warunki rozwoju larw są korzystne w ciągu całego sezonu, w Puszczy Kampinoskiej ulegają znacznemu pogorszeniu w lecie, natomiast w Łysogórach są dobre wiosną, ale skrajnie niekorzystne latem z powodu szybkiego spływu wód opadowych. W okresie tym całkowicie wysycha większość podmokłych łąk a nawet niektóre strumienie. Wiosenne zbiorniki leśne też nie odnawiają się latem.

Najwyższą liczebność białowieskich *Culicidae* obserwowano w borze iglastym (zdefiniowanym jako *Piceeto-Pinetum*), gdzie wzrastała ona od maja aż do końca lipca, kiedy rozpoczynał się tam proces redukcji trwający aż do połowy września (SKIERSKA 1960).

Na terenie ŚPN nie obserwowano utrzymywania się wysokiej liczebności komarów w środowiskach borowych, podobnie jak nie spotkano się z tym zjawiskiem w borach kampinoskich. Wzrost liczebności komarów świętokrzyskich do wysokiego poziomu (porównywalnego z maksimum białowieskim) obserwowano w jedlinie w oddziale 55, ale szybko ulegała ona redukcji.

Interesującego obrazu dostarcza porównanie okresów redukcji liczebności



wiosennych zespołów *Culicidae* w trzech porównywanych obiektach. Otóż najdłuższy proces ten trwa w środowiskach Puszczy Białowieskiej (4–6 tygodni), znacznie krócej (2–4 tygodni) w badanych środowiskach Doliny Wilkowskiej, a najkrócej (1–2 tygodni) w Puszczy Kampinoskiej. Stosunki wodne raczej nie odgrywają tu zasadniczej roli, bowiem wiosną są dość podobne we wszystkich porównywanych obiektach, natomiast klimat w Dolinie Wilkowskiej jest ostrzejszy niż w Puszczy Kampinoskiej i przypomina raczej klimat północno-wschodnich połaci Polski, a więc Puszczy Białowieskiej. Wydaje się więc, że na długość okresu redukcji liczebności mają wpływ ograniczenia możliwości rozprzestrzeniania się komarów z doliny w kierunkach południowym i częściowo północnym.

## WNIOSKI

1. Elementem wyróżniającym faunę komarów ŚPN od fauny nizin jest znaczny w niej udział gatunków borealnych i gatunków występujących u nas tylko w górach, a także brak lub bardzo zmniejszony udział gatunków pospolitych na nizinach.

2. Zespoły *Culicidae*, kształtujące się w środowiskach położonych na wysokości 450–500 n.p.m., składają się w głównej mierze z gatunków autochtonicznych i są znacznie uboższe niż zespoły obserwowane w takich samych środowiskach w dolinie. Nie obserwowano rozprzestrzeniania się komarów w kierunku pionowym, z wyjątkiem nielicznych gatunków, znanych jako typowe migranty. Zatem niewysokie Pasma Łysogórskie ogranicza w zasadniczy sposób rozprzestrzenianie się zespołów *Culicidae* z Doliny Wilkowskiej w kierunku południowym i częściowo północnym.

3. Niezależnie od składu gatunkowego i liczebności zespołów przebieg dynamiki sezonowej jest w różnych środowiskach podobny i charakteryzuje się dwoma szczytami liczebności – wiosennym i letnim. Pierwszy, wiosenny szczyt osiąga bardzo wysokie wartości i jest zdominowany przez wczesnowiosenne gatunki, te same w różnych środowiskach, natomiast szczyt letni jest znacznie niższy i dominują w nim różne gatunki w różnych środowiskach.

4. Wśród badanych środowisk Doliny Wilkowskiej jedynie w olsie kształtuje się zespół komarów typowy dla tego środowiska, podobny do zespołów olsowych w nizinnych regionach Polski. Ponadto, w środowisku tym obserwowano jesienny wzrost liczebności komarów spowodowany przez typowo olsowy gatunek *Aedes riparius*. w pozostałych środowiskach kształtują się zespoły składające się w dużej mierze z gatunków pochodzących z sąsiednich środowisk.

5. Na badanym terenie obserwuje się bardzo rozciągnięty w czasie rozwój larw, co związane jest najprawdopodobniej ze zróżnicowanymi warunkami termicznymi na obszarze ŚPN. Wzrost liczebności zespołu wiosennego jest długotrwały, natomiast nie zaobserwowano drugiego wiosennego maksimum, typowego dla zespołów komarów Puszczy Kampinoskiej i Białowieskiej, a spowodowanego przez gatunki komarów olsowych. Ma to zapewne związek z niewielkim obszarem



zajmowanym przez środowiska olsowe w ŚPN.

6. Bardzo niskie wartości maksimum letniego w zespołach komarów świętokrzyskich są spowodowane skrajnie niekorzystnymi warunkami hydrologicznymi w okresie letnim.

7. Długość okresu redukcji liczebności maksimum wiosennego w ŚPN jest pośrednia pomiędzy długością tego okresu w BPN, gdzie redukcja trwa najdłużej i KPN, gdzie trwa najkrócej. Przepuszczalnie ma to związek z klimatem, który w ŚPN jest zbliżony do panującego w BPN, choć na proces ten może mieć znaczny wpływ utrudnienie rozprzestrzeniania się komarów z Doliny Wilkowskiej w kierunku południowym i częściowo północnym z powodu istnienia naturalnych barier w postaci pasm górskich ograniczających dolinę.

## PIŚMIENNICTWO

- DABROWSKA E., TARWID K. 1954. Uwagi o występowaniu zespołów komarów leśnych w Puszczy Kampinoskiej. *Ekologia pol.*, Warszawa, **2**: 203-214.
- GLAZEK T. 1985. Szata roślinna wybranych powierzchni obszaru Gór Świętokrzyskich i terenów przyległych na tle warunków siedliskowych. *Fram. faun.*, Warszawa, **29**: 153-234.
- KŁYSIK K. 1971. O stratyfikacji powietrza w Dolinie Wilkowskiej. *Prz. geofiz.*, Warszawa, **16(24)**: 101-110.
- KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA T., PASZYŃSKI J. 1967. Stosunki klimatyczne Gór Świętokrzyskich. *Probl. zagosp. Ziemi górsk.*, Kraków, **4**: 79-129.
- ŁUKASIAK J. 1955. Najczęściej spotykane komary w Kudowie w woj. wrocławskim. *Prz. epidem.*, Warszawa, **9**: 291-302.
- ŁUKASIAK J. 1959. Występowanie komarów kłujących we wschodniej części Puszczy Kampinoskiej. *Acta parasit. pol.*, Warszawa, **7**: 307-314.
- NIEDZWIEDŹ T., OBREBSKA-STARKŁOWA B., OLECKI Z. 1973. Stosunki termiczno-wilgotnościowe wybranych zbiorowisk roślinnych w zachodniej części Świętokrzyskiego Parku Narodowego. *Fol. geogr.*, Kraków, **7**: 27-75.
- ROGALIŃSKA I., ROGALIŃSKI J. 1985. Przejawy występowania wód podziemnych na powierzchni i wskaźnik krenologiczny w Łysogórach. *Rocz. Świętokrz.*, Warszawa - Kraków, **12**: 47-61.
- SKIERSKA B. 1960. Badania nad fauną komarów w Białowieży. *Acta parasit. pol.*, Warszawa, **8**: 67-83.
- SKIERSKA B., 1963. Przegląd piśmiennictwa dotyczącego komarów kłujących (*Culicidae*) z obszarów Polski oraz rejestracja i rejonizacja tych owadów na terenie naszego kraju. *Wiad. parazyt.*, Warszawa, **9**: 579-597.
- STRZEŃSKI M. 1967. Gleby Gór Świętokrzyskich. *Probl. Zagosp. Ziemi górsk.*, Kraków, **4**: 131-181.
- TARWID K. 1952. Próba charakterystyki zespołu komarów Puszczy Kampinoskiej. *Stud. Soc. Sci. tor.*, Sect. E. Toruń, **3**: 1-29.
- WEGNER E. 1979. Changes in the structure of mosquito communities (*Culicidae*, *Diptera*) in Kampinos Forest for 40 years. *Memorabilia zool.*, Warszawa, **30**: 131-144.
- WOJNAROWICZ J. 1960. *Culicinae* larvae of small ponds. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, Warszawa, **8**: 183-221.
- WOJNAROWICZ J. 1961. Larwy *Culicinae* Tatr - V Zjazd Hydrobiol. Pol. w Gdańsku, Streszczenie referatów.

## SUMMARY

[Title: Mosquitoes (*Diptera*, *Culicidae*) of the Świętokrzyski National Park]

Investigations were carried out in the Świętokrzyski National Park and its protective area from 1982 to 1985. Material in the form of larvae and imagines of mosquitoes (over 18,000 individuals) was collected in 9 types of forest habitats situated on both slopes of the Łysogóry Mts and in the Wilkowska Valley. The number of species of *Culicidae* recorded in area studied was 28 (58% of the Polish fauna), and 3 of these are new to fauna Poland (*Aedes behnigi*, *A. hexodontus*, *A. pitorips*). The material collected has been analysed and the following conclusions have been drawn.

1. A considerable percentage of boreal species which, in Poland, occur only in mountains and a lower percentage of species common in lowlands were the features that distinguished the mosquitoes fauna of the Świętokrzyski National Park from that of lowlands.

2. The communities of *Culicidae* developing in habitats situated at altitudes from 450 m to 500 m consisted of indigenous species and were less abundant than those observed in the same habitats in the valley. Except for a few species known as typical migrants, no vertical dispersion of the mosquitoes was noted. Thus, the range of the Łysogóry Mts, although low, radically limits dislocations of the mosquitoes from the Wilkowska Valley towards the south and, partly, towards the north.

3. Irrespective of the species composition and the abundance of several communities the course of the seasonal dynamics was similar in different habitats and had two abundance peaks - one in spring and one in summer. The spring peak reached very high value and was dominated by early-spring species, the same in different habitats. The summer peak was much lower and in this case different species dominated in different habitats.

4. An alder swamp was the only habitat studied in Wilkowska Valley in which the mosquitoes formed a community typical for this habitat and it was similar to alder swamp communities in the lowland regions of Poland. Moreover, an autumn increase in the abundance of mosquitoes caused by the typically alder swamp species *Aedes riparius* was recorded in this habitat. The communities developing in other habitats consisted largely of species from the neighbouring habitats.

5. The larval development observed in the study area was much prolonged and this was due to the varied thermal conditions in the Świętokrzyski National Park. An increase in the abundance of the spring community lasted for a long time, there was no second spring peak typical of mosquitoes in the Kampinoska and Białowieńska Forest, and brought about alder swamp species. This may have resulted from the fact alder swamp habitats occupy only a small area in the Świętokrzyski National Park.



6. The very low values of the summer peak in the mosquitoes communities in the Świętokrzyskie Mts were brought by extremely unfavourable hydrological conditions found there in summer.

7. The duration of the abundance reduction in the spring peak recorded in the Świętokrzyski National Park fell in between the duration of this period in the Białowiecki National Park where it was the longest and the Kampinoski National Park where it was the shortest. This was probably connected with the climate being similar in the Świętokrzyski and Białowiecki National Park, but the process may have been greatly influenced by the fact that the southward and partly northward dispersion of the mosquitoes from the Wilkowska Valley was limited because of the natural barrier formed by the mountain ranges surrounding the valley.

---