

ELIZA DĄBROWSKA-PROT

Instytut Ekologii PAN
Warszawa

Wielkość próby w połowach czerpakiem i na przynętę a liczebność i struktura łowionej fauny komarów

Wielkość próby jest jednym z istotnych elementów metodyki połowu zwierząt. Decyduje ona zarówno o dokładności metody i w związku z tym o jej użyteczności w prowadzonych badaniach, jak i o możliwości porównywania wyników uzyskiwanych różnymi wariantami tej samej metody.

W badaniach fauny komarów panuje duża dowolność w użytkowaniu poszczególnych metod połowu. Do najczęściej stosowanych metod połowu komarów w ciągu dnia należą połowy na przynętę (spokojnie siedzący człowiek), pozwalające na określenie struktury zgrupowania komarów aktywnie atakujących ofiarę oraz połowy czerpakiem pozwalające na zebranie nieaktywnej, siedzącej w runie fauny komarów. Analiza prac, w których stosowano powyższe metody, wykazuje, że istnieją duże różnice w sposobie ich stosowania. Połowy na przynętę, metoda szeroko stosowana na całym świecie do połowu aktywnych komarów, jest bardzo różnie wykorzystywana. Elementem zmiennym w tej metodzie jest czas trwania połowu, wahający się w granicach od pięciu minut do jednej godziny. Wynosił on więc u różnych badaczy: 5 minut (Trpiš 1962, Skierska 1965), 15 minut (Haddow 1942), 20 minut (Gucevič 1940, Safjanova 1960), 30 minut (Skierska 1959, Dąbrowska-Prot 1965), 1 godzinę (Bates 1945, Tarwid 1959), a nawet całą noc w przypadku nocnych połowów komarów na przynętę (Bates 1945).

Czerpak jest metodą połowu komarów najczęściej stosowaną przez badaczy Europy wschodniej, bardzo dogodną dla uzyskania fauny komarów nieaktywnych w badanych środowiskach w ciągu dnia. Jednak i w tej metodzie panuje pewna dowolność w stosowaniu jej, choć nie tak wielka jak w połowach przynętowych. Jako podstawową próbę przyjmowano 100 uderzeń czerpakiem (Olsufiev 1939, Skierska 1965), niektórzy powiększali ją dwukrotnie i jako próbę podstawową przyjmowali 200 uderzeń czerpakiem, a z kolei Birulja (1957) zalecał stosowanie mniejszych prób, co zwiększa jego zdaniem dokładność połowu.

W tej sytuacji powstaje pytanie, jak wielkość pobieranych prób czerpakowych i przynętowych wpływa na obraz liczebności i struktury badanego zgrupowania komarów oraz przy jakiej wielkości prób uzysku-

jemy reprezentatywne dane o faunie komarów badanego środowiska. W związku z tym prowadzono w Puszczy Kampinoskiej badania w szeregu środowisk o różnej liczebności komarów. W każdym środowisku dokonywano serii połowów, na którą składało się trzydzieści 1-minutowych połowów przynętowych. W sumie dokonano 143 takich serii połowów. W trzech środowiskach przeprowadzono 70 serii połowów czerpakowych. Każda z serii składała się z 25 prób, a jedną próbę stanowiło 25 uderzeń czerpakiem po runie i krzakach.

Połowy obu typów przeprowadzono przy różnych zagęszczeniach komarów, a zastosowane w tej pracy maksymalne wielkości serii prób, pobieranych obu metodami, uważane są przez specjalistów za serie bardzo duże. Można więc sądzić, że zebrany materiał daje dobry obraz zmienności fauny komarów w zależności od wielkości próby przy różnych zagęszczeniach komarów w terenie.

Zwiększenie wielkości próby uzyskano przez kolejne dodawanie wyników prób podstawowych i w ten sposób w połowach przynętowych otrzymano próby o wielkości od 1-minutowej do 30-minutowej, a w połowach czerpakowych od próby złożonej z 25 do 625 uderzeń czerpakiem.

Jako elementy analizy przyjęto średnie ilości komarów w próbie (w połowach czerpakowych na 25 uderzeń czerpakiem, w połowach na przynętę na 1-minutową obserwację), liczbę gatunków i procentowy ich udział w próbach różnej wielkości.

Wyniki badań

Na rysunkach (fig. 1, 2) przedstawiony jest przebieg zmian średniej liczebności komarów, liczby gatunków oraz procentowego ich udziału w faunie komarów w miarę zwiększania próby czerpakowej (fig. 2) i przynętowej (fig. 1). Te dwa wykresy zostały podane przykładowo i ilustrują typowy przebieg tych zmian, obserwowanych w miarę zwiększania

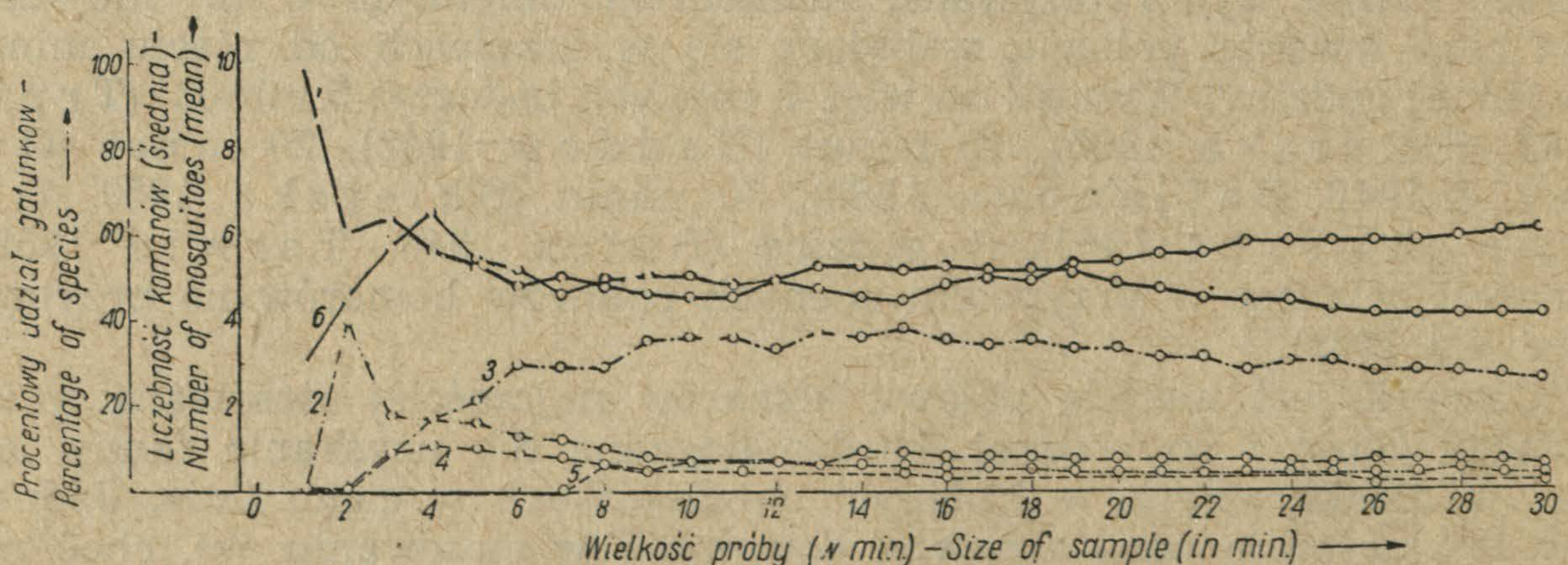


Fig. 1. Zmiany średniej liczebności komarów, liczby gatunków i procentowego ich udziału w miarę zwiększania próby przynętowej

1 — *Ae. maculatus*, 2 — *Ae. punctator*, 3 — *Ae. cinereus*, 4 — *Ae. annulipes*, 5 — *Ae. communis*,
6 — średnia liczebność komarów

Variations in the mean abundance of mosquitoes, number of species and their percentage occurrence with increasing size of bait sample

1 — *Ae. maculatus*, 2 — *Ae. punctator*, 3 — *Ae. cinereus*, 4 — *Ae. annulipes*, 5 — *Ae. communis*,
6 — mean abundance of mosquitoes

szania prób. Na obu wykresach można wyróżnić, począwszy od próby najmniejszej, pewien zakres wielkości prób, które dają obraz dużej zmienności liczebności fauny komarów i jej struktury. W miarę zwiększania wielkości prób w tym krytycznym zakresie wzrastała gwałtownie średnia liczebność komarów i rejestrowana liczba gatunków, co wpływało w zasadniczy sposób na uzyskiwany obraz struktury dominacyjnej fauny komarów. Szczególnie wyraźnie zaznaczało się to w przypadku połowów przynętowych, gdzie w pierwszych minutach obserwacji łowił

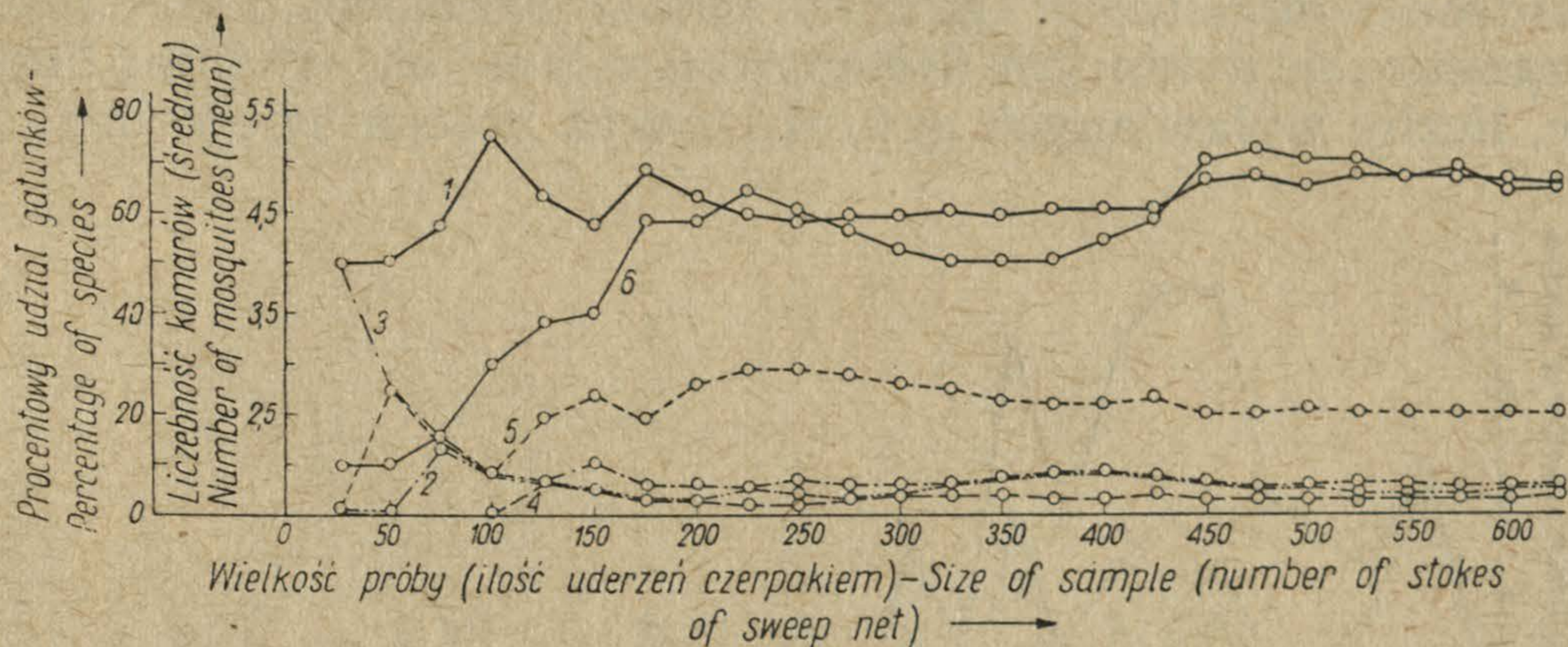


Fig. 2. Zmiany średniej liczebności komarów, liczby gatunków i procentowego ich udziału w miarę zwiększania próby czerpakowej

Oznaczenie jak na fig. 1

Variations in the mean abundance of mosquitoes, number of species and their percentage occurrence with increasing size of sweep net sample

Explanations as for Fig. 1

się wyłącznie lub przede wszystkim gatunek najliczniejszy w środowisku (*Aedes maculatus* Meig), oraz gatunek najszybciej reagujący na obecność przynęty (*Ae. punctator* Kirby). W związku z tym gatunki te w małych próbach miały zwykle zawyżony udział w faunie komarów, który spadał, w przypadku *Ae. punctator* nawet bardzo znacznie, w miarę zwiększania wielkości próby. W połowach czerpakowych zmienność obrazu struktury fauny komarów przy małych próbach związana była zapewne w dużym stopniu ze skupiskowym charakterem występowania gatunków w runie leśnym. Bardzo liczny w tym terenie gatunek *Ae. maculatus*, pokrywający mniej więcej równomiernie badany teren, łowił się już w pierwszych próbach w ilościach reprezentujący poziom jego liczebności w środowisku. Podobnie zachowywał się mniej liczny gatunek *Aedes communis* De Geer. Z kolei inny gatunek, *Aedes cinereus* Meig. w mniejszych próbach czerpakowych wykazywał znaczny udział w faunie komarów, który spadał w miarę zwiększania próby, co wskazywałoby na skupiskowy charakter jego występowania w środowisku. Ten sposób opanowywania przez *Ae. cinereus* terenu wykazywały wcześniejsze badania (Dąbrowska-Prot 1962), w których stwierdzono, że gatunek ten ostro reaguje na warunki mikroklimatyczne środowiska, skupiając się w najwilgotniejszych jego partiach.

Moment ustalania się stosunków w wyławianej faunie komarów, tj. ustalania się liczby gatunków, przeciętnej liczebności komarów oraz

procentowego udziału poszczególnych gatunków w różnych seriach prób zachodził przy różnej wielkości próby. W związku z tym przeprowadzono analizę wielkości prób, przy której uzyskiwano niezmienny się już obraz liczebności i struktury fauny komarów. Wykorzystano w tym celu serie prób, w których liczebność komarów wynosiła średnio co najmniej jednego osobnika w próbie (czyli w serii połowów przynętowych 30 komarów, w serii połowów czerpakowych 25 komarów). W ten sposób analizą objęto 60 serii połowów przynętowych i 36 serii połowów czerpakowych.

Stwierdzono, że istnieje pewien zakres wielkości próby czerpakowej i przynętowej, w którym następuje ustalanie się średniej liczebności komarów, liczby wyławianych gatunków oraz procentowego udziału tych

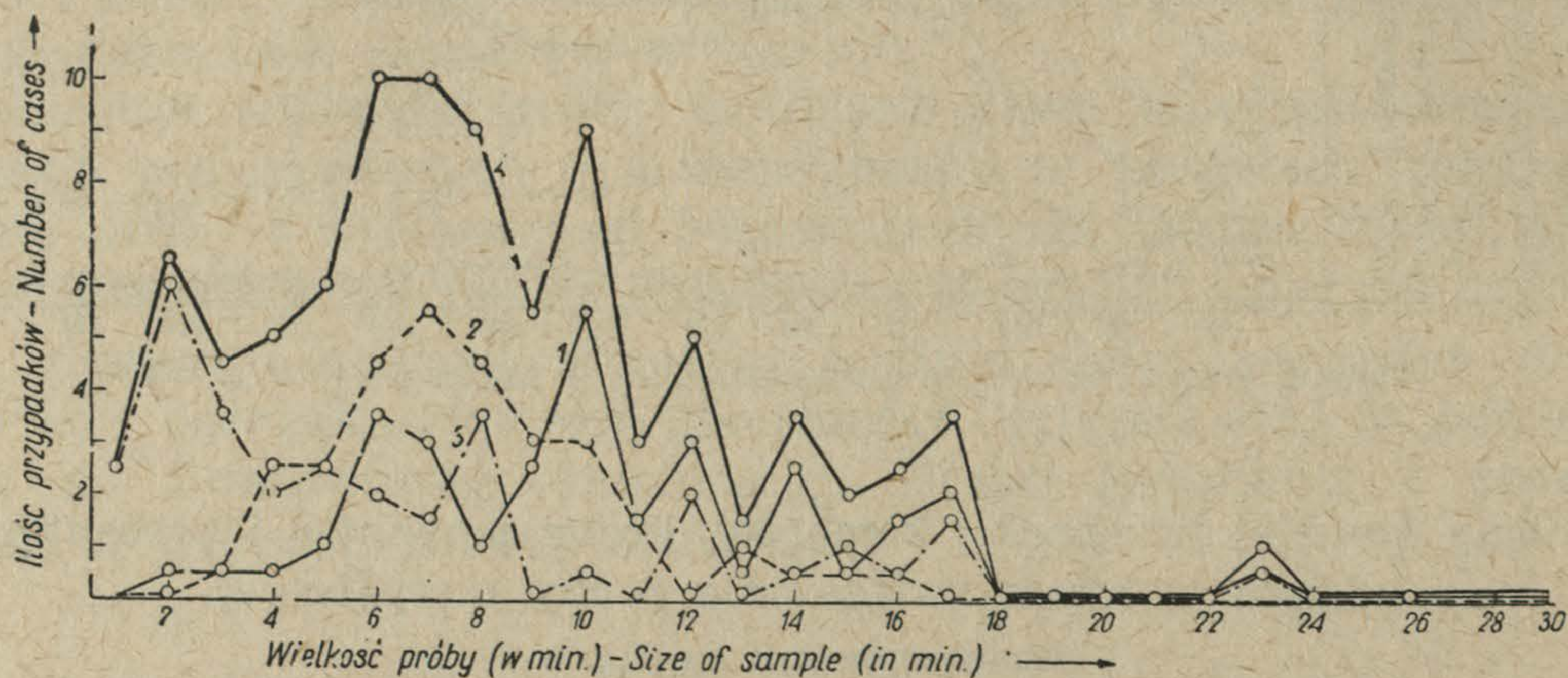


Fig. 3. Zestawienie prób ^{przynętowych} czerpakowych różnej wielkości, w których już nie zmieniała się średnia liczebność i struktura fauny komarów, przy różnych zagęszczeniach komarów w terenie

1 — procentowy udział gatunków, 2 — średnia liczebność komarów, 3 — liczba gatunków, 4 — suma przypadków

Comparison of ^{bait} sweep net samples of different size, in which the mean abundance and structure of the mosquito fauna was established with different densities of mosquitoes in the area

1 — percentages of species, 2 — mean abundance of mosquitoes, 3 — number of species, 4 — total number of cases

gatunków. Poza tym zakresem dalsze jej zwiększanie na ogół nie zmienia uzyskanego już obrazu struktury i liczebności fauny komarów. Na rysunkach (fig. 3, 4) zilustrowano tę kwestię. Na osi poziomej wykresu zaznaczono rosnące wielkości próby czerpakowej i przynętowej; na osi pionowej wyznaczono ilość zarejestrowanych w zebranych materiale przypadków ustalenia się stosunków w łowionej faunie komarów przy danej wielkości próby.

Dla celów analizy ekologicznej najważniejsze są gatunki liczniejsze w danym środowisku i w związku z tym w dalszych rozważaniach uwzględnione będą tylko gatunki, z których każdy stanowił powyżej 5% całej łowionej fauny komarów. Wyłączone zostały w ten sposób z analizy gatunki mało liczne, trafiające się w tym terenie sporadycznie, które nie zmieniają w zasadniczy sposób ani liczebności fauny komarów ani jej struktury dominacyjnej.

Z przedstawionych zestawień (fig. 3, 4) wynika, że całkowite usta-

lenie się stosunków w łowionej obu metodami faunie komarów następowało w zakresie wielkości próby przynętowej od 1 minuty do 18 minut (fig. 3), a próby czerpakowej od 25 do 375 uderzeń czerpakiem (fig. 4). Maksymalne wielkości próby tych zakresów są niewątpliwie optymalnymi wielkościami, zapewniającymi uzyskanie prawidłowego obrazu fauny komarów przy różnym jej zagęszczeniu w terenie. Z zestawień powyższych wynika również jasno, że próba przynętowa nie powinna być mniejsza niż 10 minut, a próba czerpakowa nie mniejsza niż 250 uderzeń czerpakiem, ponieważ przy tych wielkościach prób zawierała się maksymalna ilość przypadków ustalania się stosunków w łowionej faunie komarów. Te określone wyżej wielkości prób są potrzebne, jeśli

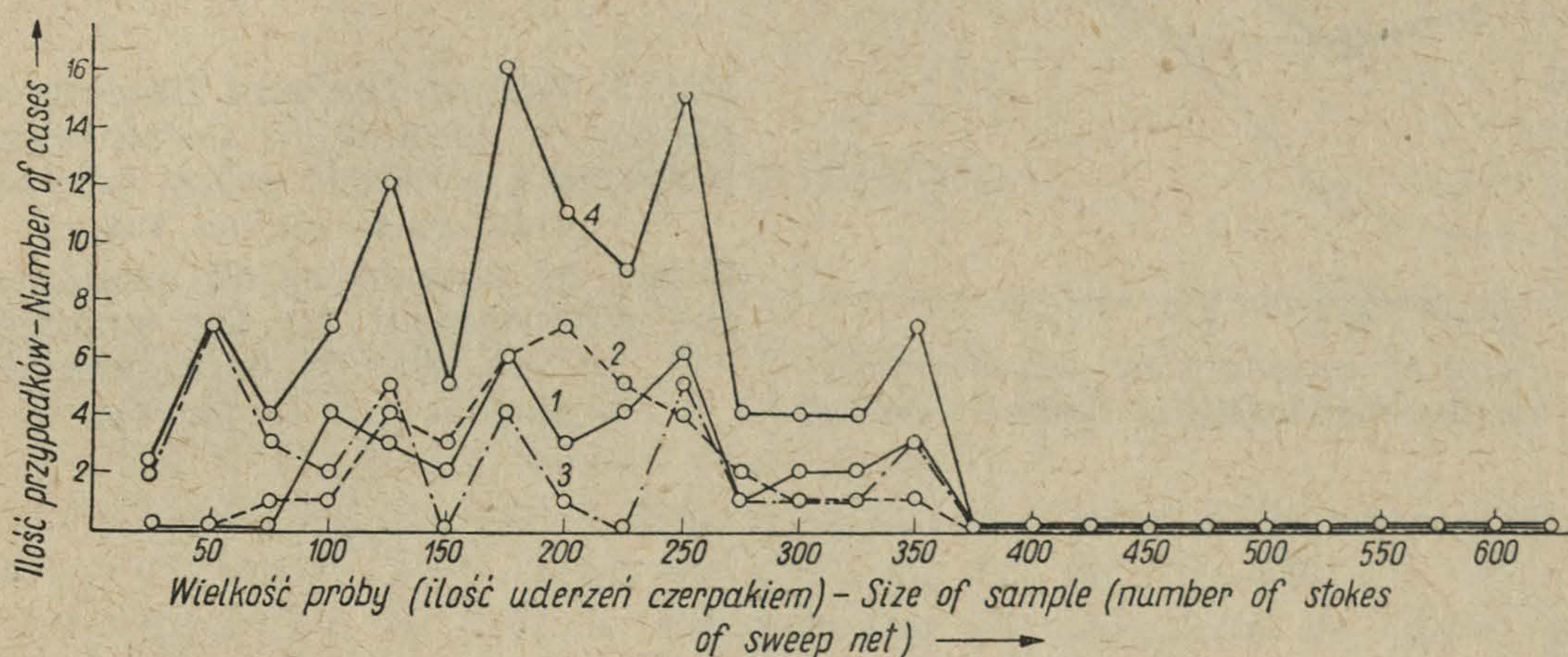


Fig. 4. Zestawienie prób czerpakowych różnej wielkości, w których zachodziło ustalenie się średniej liczebności i struktury fauny komarów przy różnych zagęszczeniach komarów w terenie.

Oznaczenia jak na fig. 3

Comparison of ^{sweep} net samples of different size, in which the mean abundance and structure of the mosquito fauna was established with different densities of mosquitoes in the area

Explanations as for Fig. 3

się chce uzyskać zbiorczą informację na temat liczebności fauny komarów i poszczególnych gatunków oraz struktury dominacyjnej. Jeśli natomiast chce się uzyskać informację tylko na temat liczebności komarów lub tylko składu gatunkowego, albo struktury dominacyjnej fauny komarów, w każdym z tych przypadków można by zastosować inną wielkość próby. Tak na przykład w połowach na przynętę (fig. 3) w większości przypadków 12-minutowa próba byłaby wystarczająca do określenia poziomu liczebności komarów w terenie i liczby gatunków. Nie byłaby jednak wystarczająca do określenia struktury dominacyjnej.

Zestawienia zbiorcze (fig. 3 i 4) obejmowały serie połowów dokonywanych przy różnych liczebnościach komarów w terenie (od jednego do kilkudziesięciu osobników w próbie podstawowej). Ustalone więc optymalne i minimalne wielkości prób odnoszą się do bardzo różno-

rodnego pod względem ilościowym materiału. Można postawić pytanie, jak zmienia się minimalna wielkość próby przy różnych zagęszczeniach komarów w terenie. W badaniach nad komarami jest to problem bardzo istotny z powodu charakterystycznego przebiegu sezonowej dynamiki komarów w terenie i możliwość porównywania wyników uzyskanych w różnych warunkach zagęszczenia komarów w środowisku. Wykresy (fig. 5, fig. 6) ilustrują to zagadnienie. Przedstawiono na nich,

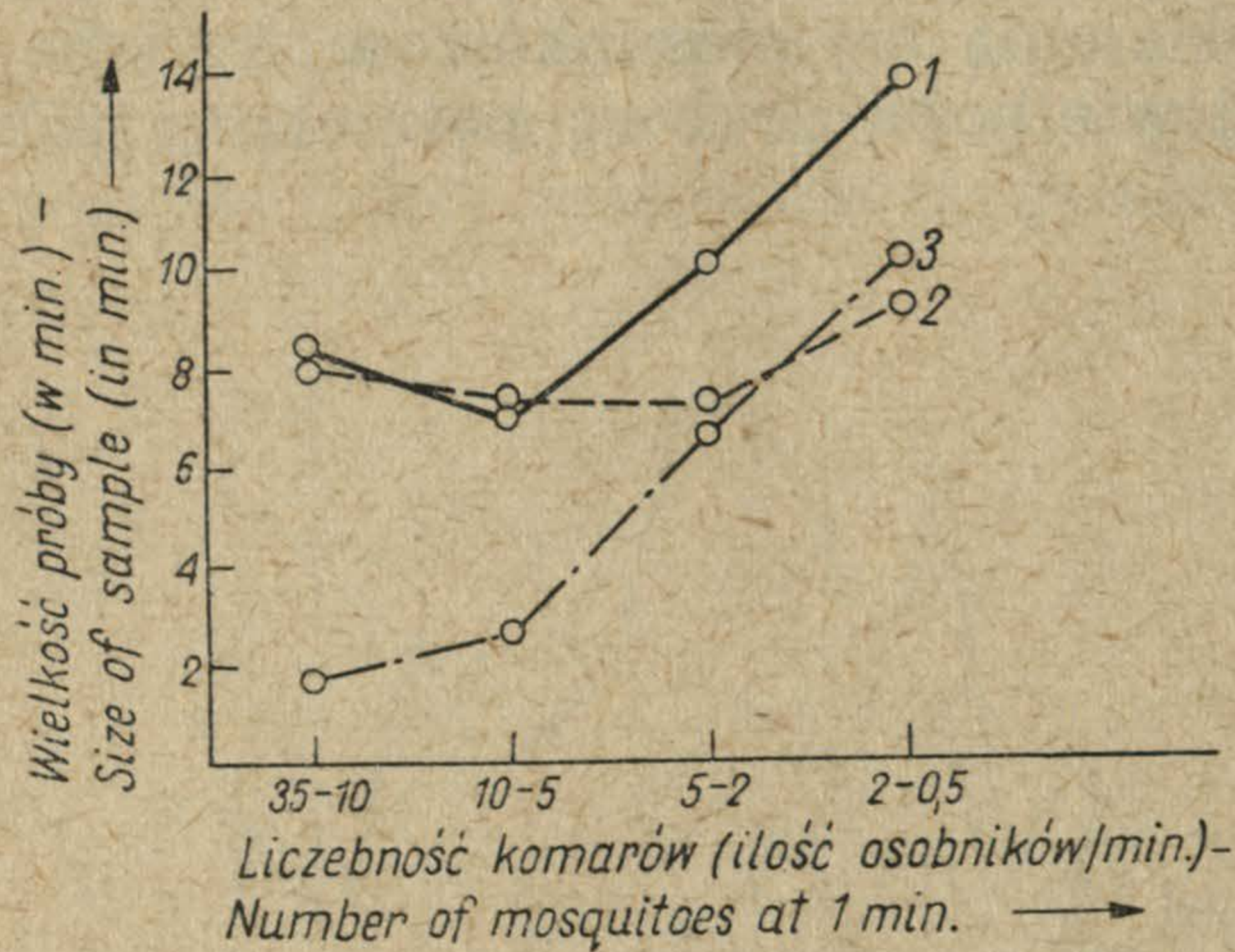
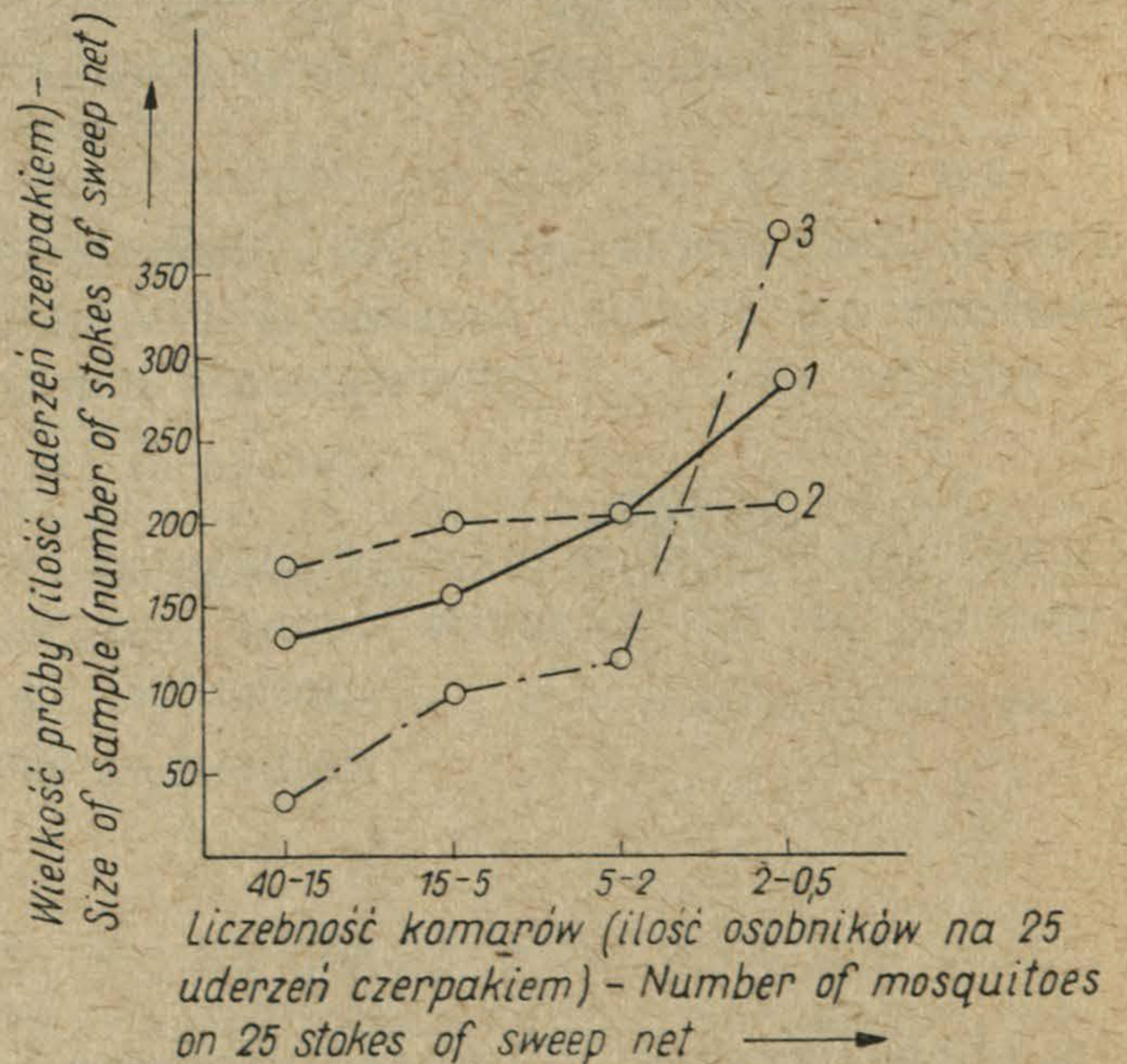


Fig. 5. Wpływ poziomu liczebności komarów w terenie na najmniejszą dopuszczalną wielkość próby przynętowej
Oznaczenia jak na Fig. 3

Effect of abundance of mosquitoes in the environment on the smallest possible size of bait sample
Explanations as for Fig. 3

Fig. 6. Wpływ poziomu liczebności komarów w terenie na najmniejszą dopuszczalną wielkość próby czerpakowej
Oznaczenia jak na Fig. 3

Effect of abundance of mosquitoes in the environment on the smallest possible size of sweep net sample
Explanations as for Fig. 3



jak zmienia się w zależności od poziomu liczebności komarów w terenie wielkość próby, przy której następuje ustalanie się obrazu łowionej fauny komarów. Podział na klasy zagęszczenia komarów wyniknął nieprzypadkowo i przeprowadzony był w wyniku analizy szczegółowych wykresów roboczych; wielkości prób wyznaczone na wykresach są średnimi wyliczonymi z kilkunastu serii prób, jakie pobrano w terenie przy każdym z wymienionych zakresów zagęszczenia komarów.

Stwierdzono, że w zakresie dużych zagęszczeń komarów w środowisku wielkość próby, przy której ustala się poziom ilościowy i struktura

łowionej fauny komarów, nie podlega większym wahaniom mimo zmian w liczebności komarów. Taki obraz uzyskuje się w połowach na przynętę przy zagęszczeniach komarów sięgających 5 osobników na 1-minutowy połów, a w połowach czerpakowych 2 osobników na próbę (25 uderzeń czerpakiem). Przy mniejszych zagęszczeniach komarów wielkość reprezentatywnej próby gwałtownie wzrasta, szczególnie w połowach przynętowych. Najmniej zależna od zagęszczenia komarów jest średnia ich liczebność, stąd wielkość próby wystarczająca do prawidłowego jej określenia jest podobna przy różnych zagęszczeniach komarów. Pozostałe dwa elementy struktury fauny komarów — liczba gatunków oraz procentowe udziały gatunków wymagają, do ich prawidłowego określenia, zwiększenia wielkości próby wraz ze spadkiem liczebności komarów w terenie.

Piśmiennictwo

- Bates, M. 1945 — Observations on climate and seasonal distribution of mosquitoes in eastern Columbia — *J. Anim. Ecol.* 14.
- Birulja, N. P. 1957 — Materjaly k poznaniu metoda entomologičeskogo košenja — *Tez. dokl. sovešč' vsesoj. Obšč.* 1: 1—79.
- Dąbrowska-Prot, E. 1962 — Reactions of some mosquitoes species to microclimate factors — *Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II*, 10: 531—535.
- Dąbrowska-Prot, E. 1965 — Communities of mosquitoes in three types of forest land — *Ekol. Pol. A* 12: 737—783.
- Gucevič, A. V. 1940 — Issledovanija nad krvijopijnymi dvukrylymi (gnus) Tajgi Ussuryjskoj — *Zool. Ž.* 19: 428—444.
- Haddow, A. J. 1942 — The mosquito fauna and climate of native huts at Kisumu, Kenya — *Bull. ent. Res.* 33: 91—142.
- Olsufiev, N. G. 1939 — Vidovoj sostav i sezonnaja dinamika čislennosti krovososuščich dvukrylych v delte Volgi i ich vozmožnaja rol v epidemiologii tularemii — *Zool. Ž.* 18: 786—798.
- Safjanova, B. M. 1960 — Materjaly po ekologii krovososuščich komarov Vladimirovskoj oblasti — *Zool. Ž.* 39: 236—242.
- Skierska, B. 1959 — *Culicidae* in a focus of tick-born encephalitis in the Puszcza Białowieska — *Bull. mar. trop. Med. Gdańsk* 10: 15—29.
- Skierska, B. 1965 — Ecological studies of the occurrence and distribution of *Culicinae* fauna in the costal forest belt — *Ekol. Pol. A* 13: 527—573.
- Tarwid, K. 1952 — Próba charakterystyki zespołu komarów Puszczy Kampinoskiej — *Stud. Soc. Sci. Tor. s. E*, 3: 1—28.
- Trpiš, M. 1962 — Neue Erkenntnisse über eine Forschungsmethodik der Bestimmung der Aktivität von Stechmücken — *Biologia*, 17: 123—128.

Size of sample in captures made by sweeping and by baiting, and the abundance and structure of the mosquito fauna caught

Summary

Investigations were made in habitats in which the abundance of mosquitoes varied. During the season a total of 143 series of captures by bait, and 70 series of captures by sweep net were carried out. A series of bait captures consisted of 30 basic 1-minute samples. A series of sweep net captures consisted of 25 basic samples, each sample consisting of 25 strokes of the sweep net over the herb layer and shrubs. Increase in the size of a sample was effected by successively adding the results of captures in the basic samples in a series. In this way, in the case of bait captures, samples were obtained varying in size from 1 to 30 minutes, and in the case of net captures, from 25 to 625 strokes of the sweep net.

The mean numbers of mosquitoes, number of species and their percentage occurrence in the mosquito fauna caught were taken as elements for analysis.

It was found that within a certain range of sample size, a very varying picture is obtained of the abundance and structure of mosquito fauna by means of such samples (Fig. 1, 2). Increase in size of sample within this critical range caused an increase in the mean numbers of mosquitoes and number of species, which altered the picture of domination structure. In the case of small bait samples it was primarily the most abundant species in the habitat (*Ae. maculatus*) which was caught, and also the species reacting most rapidly to the presence of bait (*Ae. punctor*). Increase in bait sample size caused a decrease in the percentage occurrence of the given species. In the case of sweep net samples, variations in the picture of the structure of mosquito fauna in small samples was connected with the abundance and aggregation of species in the forest herb layer.

The optimum size of bait and sweep net sample, ensuring a correct picture of the mosquito fauna with its varying degree of intensity in the area, was determined. Continued increase in sample size did not on the whole alter the picture obtained of the structure and abundance of mosquito fauna (Fig. 3, 4). In addition the relation between the lowest possible size of sample and different density of mosquitoes in the area was determined (Fig. 5, 6).