



## O zagęszczeniu populacji i arealach osobniczych nornicy rudej

*MOTTO: „W pewnej księdze napisano, że diament przecina się tylko krwią kozła. Mój wielki mistrz, Roger Bacon, powiedział, że to nie była prawda, bo po prostu spróbował i nic nie uzyskał”. — Umberto Eco „Imię róży”*

Jeszcze raz przychodzi mi zabrać głos w sprawie gęstości populacji nornicy i wielkości arealów osobniczych. Zmusiła mnie do tego, emocjonalna raczej niż merytoryczna<sup>1</sup>, wypowiedź Pana Andrzejewskiego i Pani Babińskiej-Werki (1988), która miała odeprzeć krytyczne uwagi (Bujalska 1988, Grüm 1988), dotycząca dowodności rozumowania w opublikowanej niedawno pracy tych Autorów (Andrzejewski i Babińska-Werka 1986).

Nie podejmę wątku — jakże pasjonującego — o hamowaniu rozwoju nauki przez pewną kategorię badaczy. To zadanie dla historyków nauki. Nie będę się też spierała, że powszechne przekonanie, wybitnych nawet specjalistów, nie może być dowodem w dyskusji merytorycznej. A już szczególnie w dyscyplinie wiedzy, w której liczy się przede wszystkim „szkiełko i oko”. Zajmę się tylko wątkiem merytorycznym.

Przypomnę pokrótce przedmiot kontrowersji. Andrzejewski i Babińska-Werka (1986) opisali wyniki eksperymentu, który ich zdaniem wskazywał na znaczne niedocenywanie wielkości arealów osobniczych nornicy rudej i znaczne przecenianie gęstości jej populacji (wyliczanej w oparciu o szacowaną właśnie wielkość arealu) przez wszystkich ekologów zajmujących się tym gatunkiem. Praca ta, obok faktów empirycznych, zawiera dwustopniowe rozumowanie, oparte na niesprawdzonych założeniach: (1) że obecność owsa

<sup>1</sup> Jedyną próbą wyjścia z zakłętego kręgu faktów jest przytoczenie wyników eksperymentu powtórzonego według poprzedniego schematu w Białowieskim Parku Narodowym (Andrzejewski i Babińska-Werka 1988). Złowiono tym razem na 4-kilometrowej linii 900 ssaków i wykazano, że oprócz nornicy rudej występowała tam także mysz wielkooka leśna. U tego ostatniego gatunku stwierdzono „owies w żołądkach do 400—450 m (w zależności od płci i wieku) od punktu jego ekspozycji”.

W dalszej części wypowiedzi pragnę uwolnić Autorów z zarzutu, że wytrzebili gryzonie z 2,4 km<sup>2</sup> (4000 m x 600 m) lasu będącego częścią BPN. Czytelnik sam uzna, czy mi się to udało.

w żołądku nornicy (owies znajdował się w dwu pojemnikach oddalonych od siebie o 600 m, a osobniki z owsem w żołądku łowione były w odległości do 300 m od pojemników) mówi o wielkości — a ściślej rzecz biorąc o średnicy lub dłuższej osi — areалу osobniczego (oczywiście przy dalszych założeniach)<sup>2</sup>; (2) że areały wszystkich kategorii osobników są takich samych rozmiarów (nie podano jednak uzasadnienia dlaczego przyjęto takie założenia, niezgodne z wieloma publikowanymi faktami) i (3) że z informacji zawartych w punkcie (1) i (2) można mechanicznie wyliczyć zagęszczenie populacji (oczywiście i to przy dalszych założeniach). Powstała więc swojego rodzaju logiczna układanka, która — moim zdaniem — doprowadziła Autorów do mylnych wniosków.

A mianowicie, że areały osobnicze nie są mniejsze niż 3,5 ha (a może i wynoszą 7 ha), a linia pułapek wyławia nornice z powierzchni równej iloczynowi długości tej linii i sumy dwu średnic (lub dłuższych osi) areалу osobniczego, równej 600 m. A więc dotychczasowe szacunki, opierające się na „zaniżonych” ocenach wielkości arealów osobniczych, „zawyżają” rzeczywistą gęstość populacji, co zresztą sugeruje tytuł pracy obojga Autorów (Andrzejewski i Babińska-Werka l.c.). Warto tu zwrócić uwagę, że dawniej Novikov (1949) uważał, iż linia pułapek łowi te zwierzęta z odległości nie przekraczającej 50 m (po obu stronach linii), do czego zresztą Autorzy nie ustosunkowali się (uważając, być może, że poszerzenie „strefy oddziaływania” linii może być uznane za tzw. „istotny wkład polskiej myśli”).

Co najdziwniejsze, nawet Wyspa Dzikiej Jabłoni została wrzucona do wspólnego kotła, choć nie ma podstaw do przypuszczeń, że ziarno owsa znajdujące się w używanych tu pułapkach „ściąga” gryzonie z okolicznych lasów i „sztucznie” podnosi ocenę liczebności zasiedlającej tę wyspę populacji nornicy. Na wyspie tej liczebność jest taka jaka jest i naprawdę nie ma powodu, aby ją obniżać.

W taki oto sposób zostałam zmuszona do znalezienia dowodu, że dotychczas szacowana przeze mnie (a dawniej także przez Pana Andrzejewskiego i współpracowników) liczebność populacji i wielkość arealów osobniczych to nie są artefakty. Powoływanie się na fakty opisywane i analizowane przez rzesze badaczy przy użyciu rozmaitych metod, jak również odwoływanie się do „zdrowego rozsądku” nie zdołało przekonać moich Adwersarzy (Andrzejewski i Babińska-Werka l.c.).

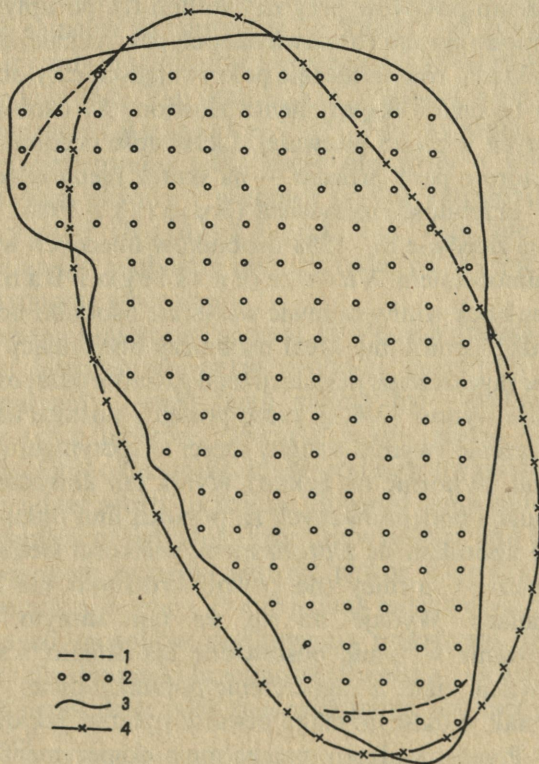
<sup>2</sup> Np. niejasne jest założenie, że chociaż prawdopodobieństwo spotkania nornicy w każdym metrze kwadratowym jej areалу osobniczego jest takie samo, to porusza się ona... zgodnie z dokonaną przez siebie analizą różnych informacji (np. zapachowych), w które obfituje przestrzeń zawarta w jej areale (Andrzejewski i Babińska-Werka 1988). Można tu snuć rozważania, że jeśli pierwsze stwierdzenie jest prawdziwe, to nornicy obojętne jest czy informacje są „dobre czy złe” (ale wówczas po co pisać o „polu informacyjnym?”), lub że wypadkowa owych informacji jest na każdym metrze kwadratowym taka sama. Przed zbyt daleko idącymi dywagacjami bronią nas jednak sami Autorzy, sprowadzając nas do lasu i stwierdzając rzeczowo, że areal osobniczy to „głównie zbiór dziur”! (Andrzejewski i Babińska-Werka l.c.). I pomyśleć, że cały ten wysiłek Autorów miał podważyć tezę o losowym poruszaniu się gryzonia w areale!

wski i Babińska-Werka 1988). Pozostało mi więc empiryczne sprawdzenie założeń ich eksperymentu, choć prawdę mówiąc było to powinnością Autorów.

Wymarzonym terenem dla weryfikacji tych założeń jest Wyspa Dzikiej Jabłoni. Powierzchnia jej (4 ha) nieznacznie tylko przewyższa szacowaną przez Andrzejewskiego i Babińską-Werkę (1986) wielkość areału osobniczego nornicy. Ocena liczebności populacji nornicy nie jest deformowana przez tzw. „efekt krawędzi” ani przez migracje. Można więc zacząć... od początku.

Przede wszystkim chciałam znaleźć odpowiedź na następujące pytania: (1) czy sieć pułapek żywołownych równomiernie rozmieszczonych na całej wyspie hamuje swobodę przemieszczania się gryzoni i (2) czy ocena liczebności (gęstości) populacji dokonana przy użyciu linii pułapek odpowiada rzeczywistości?

Eksperyment trwał 12 dni i składał się z 2 części (Bujalska 1989). (1) Najpierw, na dwu najbardziej od siebie oddalonych krańcach wyspy, tj. w odległości 270 m, ustawiono dwie pięćdziesięciometrowe linie pułapek żywołownych (po 50 pułapek w linii). A więc odległość między liniami była tylko



Rys. 1. Plan Wyspy Dzikiej Jabłoni

1 — linie pułapek (pierwsza część eksperymentu), 2 — punkty połowu (druga część eksperymentu), 3 — brzeg wyspy, 4 — areał osobniczy wg Andrzejewskiego i Babińskiej-Werki (1986)

o 30 m mniejsza niż, wyliczona przez Andrzejewskiego i Babińską-Werkę (1986), dłuższa oś eliptycznego arealu osobniczego (rys. 1). 29 maja 1988 r. rozpoczęto 5-dniowe połowy gryzoni. Pułapki przeglądamy 2 razy na dobę, rano i wieczorem. Złowiono 13 osobników (6 samców i 7 samic) należących do kohorty przezimków (obserwowanych podczas poprzednich, rutynowych cenzusów) i do kohorty wczesnowiosennej (obserwowanych po raz pierwszy). Wszystkie osobniki były dojrzałe płciowo.

Ani jeden z tych osobników nie został złowiony w pułapki obu linii (tzn. i tu, i tu). Każdy z nich, pomimo braku „formalnych” przeszkód w swobodnym przemieszczaniu się po całej wyspie, łowiony był w pułapki bądź jednej, bądź drugiej linii. Jak to wyjaśnić? Nie było przecież pułapek, które hamowałyby przemieszczanie się przez centralną część wyspy, ani też barier środowiskowych. Wszystkie bowiem kategorie osobników nornicy mogą zasiedlać każde z czterech występujących tu zbiorowisk roślinnych (Bujalska i Mieszowska 1984). Ta część eksperymentu wykazała więc dobitnie, że odległość 270 m nie była pokonana przez żadnego osobnika nornicy.

(2) Po zakończeniu połowów przy użyciu linii (tj. po upływie 5 dni od ich rozpoczęcia) zmieniono system rozstawienia pułapek: na całej wyspie ustawiono pułapki w 159 punktach, równomiernie pokrywających cały obszar wyspy (rys. 1). W ciągu 7 dni tej części eksperymentu złowiono 87 osobników, w tym 13 osobników łowionych w części pierwszej. Liczebność oceniono metodą „spisu powszechnego”, która o parę procent — na skutek nieuwzględniania śmiertelności — „zawyża” liczebność rzeczywistą (Bujalska 1985). Tak więc w linii pułapek złowiło się zaledwie ok. 15% osobników obecnych w populacji.

Zgodnie z rozumowaniem Andrzejewskiego i Babińskiej-Werki (1986) linie pułapek winny odłowić wszystkie osobniki nornicy obecne na wyspie, gdyż każda nornica ma areal osobniczy obejmujący swym zasięgiem obie linie. Tak więc zagęszczenie populacji tego gatunku oszacowane w pierwszej części eksperymentu wynosi 13/4, tj. nieco ponad 3 nornice na hektar. Jednak rzeczywiste zagęszczenie (wyniki drugiej części eksperymentu) wynosiło 87/4, a więc nieco ponad 20 nornic na hektar! Wynik ten dowodzi błędności ocen zagęszczenia populacji podejmowanych za pomocą linii pułapek.

Myślę więc, że uporałam się z problemem, wielkości średnicy, czy dłuższej osi, arealu osobniczego nornicy (na pewno krótszych niż 270 m) i oceną zagęszczenia populacji. Wydaje mi się, że tym samym odpowiedziałam twierdząco na „pytanie w tytule postawione tak śmiało”: arealy osobnicze nornicy są rzeczywiście małe, a zagęszczenie populacji duże.

Pozostaje jednak w dalszym ciągu otwarte pytanie, jak duże są naprawdę arealy osobnicze? Przeprowadzony przeze mnie eksperyment nie mógł na to pytanie odpowiedzieć wprost. Trwał on także zbyt krótko, aby można było prześledzić sezonowe wahania wielkości arealów osobniczych, czy też zmienność związaną z warunkami pokarmowymi. Nie stosowałam też innych, poza połowami w pułapki, metod oceny poruszania się gryzoni, takich telemetria czy

znakowanie pierwiastkami promieniotwórczymi. Nie to zresztą było moim celem.

Jednakże wyniki eksperymentu pośrednio informują o wielkości arealu. Uzyskałam po pierwsze informację, że jest on mniejszy niż 3,5 ha. Dla ustalenia dolnej granicy musiałam posłużyć się wnioskowaniem pośrednim. A więc przede wszystkim założyłam za Andrzejewskim i Babińską-Werką (1986), że wszystkie osobniki, w których areale znajdują się pułapki, zostaną odłowione w okresie trwania eksperymentu.

Gdyby dłuższa oś elipsy (a tym samym zasięg oddziaływania pułapek) równa była 135 m — co w przybliżeniu odpowiada telemerycznym pomiarom Karlssona i Åsa (1978) — to przy założeniu o uporządkowaniu dłuższych osi arealów równoległe do dłuższego brzegu wyspy (Mazurkiewicz 1971), wszystkie obecne na wyspie osobniki zostałyby złowione w pułapki bądź jednej, bądź drugiej linii. Wiemy jednak, że tak się nie stało: w pierwszej części eksperymentu złowiono zaledwie 15% obecnych osobników. Zatem arealy osobnicze nornicy muszą być mniejsze.

Natomiast przyjęcie za Bujalską i Grümem (1989), że arealy osobnicze dojrzałych samców są eliptyczne (o dłuższej osi równej 67 m), a arealy dojrzałych i niedojrzałych samic oraz niedojrzałych samców są koliste, o średnicy równej odpowiednio 33,8, 30,6 oraz 32,5 m, wyjaśnia wiele wyników otrzymanych w eksperymencie (Bujalska 1989). Np. wyjaśnia, dlaczego używając linii pułapek zarejestrowano tylko część obecnych w populacji osobników i dlaczego struktura płciowa i wiekowa frakcji zarejestrowanej odbiega od struktury rzeczywistej (Bujalska l.c.). Tak więc nie ma podstaw aby podejrzewać, że arealy osobnicze nornicy rudej na Wyspie Dzikiej Jabłoni są większe niż dotychczas szacowano.

Szczęśliwy zbieg okoliczności sprawił, że w czasie drugiej części eksperymentu wielokrotnie łowiono wszystkie osobniki uprzednio zarejestrowane za pomocą linii pułapek. Dzięki temu można było wnikać w mechanizmy sprawające, że tylko niektóre zwierzęta mogły zostać złowione w pułapki ustawione w linii. Otóż okazało się, że spośród samców w linii łowiły się te, które miały szczególnie duże arealy osobnicze. Spośród samic natomiast łowiły się te, których arealy osobnicze były zlokalizowane w pobliżu linii (Bujalska 1989). Tak więc eksperyment pozwolił ujawnić pewne interesujące cechy struktury przestrzennej populacji nornicy. Zanim jednak możliwe będzie zbadanie konsekwencji określonych sposobów użytkowania przestrzeni dla cyklu życiowego nornicy, a więc i dla dynamiki liczebności (Bujalska i Grüm w przygotowaniu), już teraz można przewidzieć jakie znaczenie mogą one mieć dla wyboru metody oceny liczebności.

Ulegająca ciągłej przebudowie struktura przestrzenna populacji (wielkość i sposób rozmieszczenia arealów osobniczych zmieniają się sezonowo i/lub wraz ze zmianami struktury socjalnej oraz zasobności pokarmowej środowiska) rzutuje nieodwołalnie na błąd oceny liczebności wówczas, gdy parametry tej

struktury nie są brane pod uwagę w zastosowanej metodzie. Co gorsza, w przypadku zastosowania wyłącznie linii pułapek jako metody oceny liczebności populacji i jej elementów strukturalnych, błąd ten jest niemożliwy do oceny. Stąd mechaniczne mnożenie długości linii pułapek przez arbitralnie wybraną wielkość „oddziaływania” pułapek (po to tylko, aby odnieść otrzymany wynik do JAKIEJŚ powierzchni) musi prowadzić do deformowania obrazu rzeczywistości.

Nie wiem dlaczego Andrzejewski i Babińska-Werka (1988) nie ustosunkowali się do wcześniejszych, klasycznych już hipotez Andrzejewskiego, z których wynika, że przez teren zamieszkały przez osiadłą część populacji przeciąga fala migrantów. Może więc, owe owsem napełnione nornice, które złowiono podczas eksperymentu przeprowadzonego przez oboje Autorów, rekrutowały się właśnie spośród tej ostatniej frakcji populacji? Pozytywna odpowiedź na to pytanie oznaczałaby jednak dalsze podważenie interpretacji zawartej w pracy Autorów z 1986 r.

Myślę, że zarówno Pani Babińska-Werka jak i Pan Andrzejewski pogodzą się z podważeniem ich teorii. Przypominają wszak: „Teorie mijają, żaba zostaje”. Tylko kto teraz...?

Andrzejewski R., Babińska-Werka J. 1986 — Bank vole populations: are their densities really high and individual home range small? — *Acta theriol.* 31: 409—422.

Andrzejewski R., Babińska-Werka J. 1988 — Czy nie lepiej zajrzeć do lasu? — *Wiad. ekol.* 34: 78—84.

Bujalska G. 1985 — Fluctuations in an island bank vole population in the light of the study on its organization — *Acta theriol.* 30: 3—49.

Bujalska G. 1988 — Populacje nornicy rudej: czy rzeczywiście ich zagęszczenie jest małe a arealy osobnicze duże? — *Wiad. ekol.* 34: 73—78.

Bujalska G. 1989 — Trap line and trap grid as methods of estimation of population parameters in the bank vole inhabiting Crabapple Island — *Acta theriol.* 34: 325—337.

Bujalska G., Grüm L. 1989 — Social organization of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*, Schreber 1780) and its demographic consequences: a model — *Oecologia (Berl.)*, 80: 70—81.

Bujalska G., Mieszkowska D. 1984 — Distribution of individuals and captures in an island population of the bank vole — *Acta theriol.* 29: 147—158.

Grüm L. 1988 — W sprawie pojęcia „areal osobniczy” i zasad porównywania jego charakterystyki — *Wiad. ekol.* 34: 61—71.

Karlsson A. F., Ås S. 1987 — The use of winter home ranges in a low density *Clethrionomys glareolus* population — *Oikos*, 50: 213—217.

Mazurkiewicz M. 1971 — Shape, size and distribution of home ranges of *Clethrionomys glareolus* (Schreber 1780) — *Acta theriol.* 16: 23—60.

Novikov G. A. 1949 — Polevye issledovanija po ekologii nazemnych pozvonočnych — *Sov. Nauka, Moskva.*

Gabriela Bujalska (Dziekanów Leśny)