



Populacje nornicy rudej: czy rzeczywiście ich zagęszczenie jest małe a arealy osobnicze duże?

Właśnie ukazała się praca pod prowokacyjnym tytułem: „Bank vole populations: are their densities really high and individual home ranges small?” (Andrzejewski i Babińska-Werka 1986). Praca adresowana jest głównie do badaczy struktury przestrzennej w populacjach nornicy rudej oraz do tych którzy opierają się na dotychczasowych obserwacjach, włączając je do dalszych rozważań nad procesami kształtującymi liczebność populacji. Zdaniem Autorów interpretacja wyników przeprowadzonego przez nich eksperymentu zawarta w cytowanej pracy „...challenge those notions”.

Zanim poważnie potraktujemy to wyzwanie, przyjrzyjmy się bliżej sposobowi przeprowadzenia eksperymentu i weryfikacji jego rezultatów, a co za tym idzie zasadności ostatecznych wniosków.

Eksperyment przeprowadzono w lesie, który był „relatively homogenous in respect to environmental conditions”, co trzeba przyznać brzmi dość enigmatycznie. Polegał on na wyłożeniu ziarna owsa w dwóch miejscach odległych od siebie o 600 m. Następnie miejsca te włączono w obręb 1200-metrowej linii odłowu zawierającej 80 punktów pułapkowych. W każdym punkcie ustawiono po dwie pułapki zabijające. W ciągu 5 dni odłowiono 68 osobników; u 56 z nich stwierdzono w żołądkach owies, w ilości zmniejszającej się wraz ze wzrostem odległości od jego źródła. W odległości powyżej 200 m od pojemników z owsem notowano także obecność osobników, których żołądki nie zawierały owsa. Dało to zdaniem Autorów podstawę do twierdzenia, że linia o długości 300 m stanowi średnicę arealu osobniczego. Ponieważ w odległości 300 m od źródła owsa odławiano zarówno samce jak i samice dojrzałe i niedojrzałe płciowo, Autorzy przyjęli, że jest to średnica arealu osobniczego wszystkich kategorii osobników.

Teraz wystarczy przyjąć jakikolwiek model opisujący kształt arealu, aby otrzymać jego rozmiar. Jeżeli decydujemy się na areal kołisty, sięgamy do wzoru opisującego pole koła (πr^2), a jeśli na eliptyczny, to opi-

sującego pole elipsy (πab , gdzie a — półoś krótka, b — półoś długa). Potem dwukrotnie mnożymy długość linii pułapkowej przez wartość równą dłuższej osi elipsy. Ta prosta operacja pozwala nam poznać sferę oddziaływania linii pułapkowej: obejmuje ona obszar 72 ha. W ten sposób Autorzy określają jednocześnie obszar własnych badań, któremu przeciwstawiają małe, najwyżej 6-hektarowe poletka małych badaczy małych ssaków¹.

Sposób przeprowadzenia eksperymentu i wnioski, jakie wysnuwają Autorzy, muszą wzbudzić zastrzeżenia każdego badacza, który przywykł do pewnej kultury przeprowadzania dowodu naukowego.

Eksperyment przeprowadzono nieudolnie: nie był on zapewne pomyślany jako eksperyment weryfikujący dotychczasowe szacunki wielkości areалу osobniczego i stąd wiele uchybień. Nie zrobiono np. powtórzeń przy zastosowaniu innych odstępów między źródłami pokarmu, co nadało 300-metrowej linii wartość miary przyjętej arbitralnie.

Fakt pojawiania się osobników „nie kosztujących” owsa w odległości ponad 200 m, jak również zmniejszanie się udziału owsa w żołądkach wraz ze wzrostem odległości od jego źródła, nie może stanowić dowodu, że średnica areалу wynosi właśnie 300 m! Mógłby jedynie w rękach badacza stanowić przesłankę, którą należałoby zweryfikować stosując np. barwione przynęty (sposób od lat stosowany w badaniach nad drobnymi gryzoniami). Nie można więc wykluczyć, że średnica areалу jest de facto większa i wynosi... 600 m (a wtedy sfera oddziaływania...). Autorzy przyjęli również arbitralnie, że linia 300 m stanowi dłuższą oś elipsy. A może krótszą?

Ponadto musi budzić zdziwienie beztroska, z jaką Autorzy zonglują elementami różnych modeli. Z eliptycznego (Mazurkiewicz 1969) zapożyczają jedynie kształt, ale sposób poruszania się pochodzi już z kołowego (Wierzbowska 1971). Model eliptyczny zakłada zmniejszanie się szansy spotkania gryzonia wraz ze wzrostem odległości od centrum areálu zgodnie z rozkładem normalnym, model kołowy zakłada natomiast taką samą szansę wystąpienia osobnika we wszystkich miejscach areálu. Taka „chimera” ma poważne konsekwencje dla dalszego rozumowania i określenia szansy złowienia gryzonia. Oba modele mają bowiem różne implikacje teoretyczne i praktyczne, co niestety umknęło uwadze Autorów.

Ponadto oba modele zostały zbudowane na podstawie wyobrażeń pochodzących z prac prowadzonych metodą CMR na małych poletkach, co przecież zdaniem Autorów dyskwalifikuje wartość wszelkich pomiarów.

¹ Gdyby przyjąć rozumowanie Autorów, to 6-hektarowe poletko (np. o bokach 200×300 m) również ma niemałą sferę oddziaływania. Przyjmijmy, że linia utworzona z sumy boków działa tylko na zewnątrz poletka. Wtedy mnożąc 1000 przez 300 m otrzymamy powierzchnię równą 30 ha. Idąc za ciosem można by obliczyć sferę oddziaływania jednej pułapki ($\pi \times 300$ m²); wynosi ona 28 ha!

A skoro obszar był źle oszacowany (arealy są 20—60-krotnie niższe od wyliczonych obecnie), to skąd wiadomo, że kształt określono poprawnie?

Spróbujmy teraz zweryfikować wielkość „obszaru oddziaływania” linii pułapkowej. Jest to obszar abstrakcyjny, choć Autorzy przypisują mu wartość realną. Skoro linia rzeczywiście oddziałuje na obszar 72 ha, to dlaczego przy szacowanym zagęszczeniu nornicy 4,25 lub 8,5 osobnika/ha (w zależności od przyjętego kształtu arealu) nie odłowiono co najmniej 4×72 , a tylko 68 osobników? Na to też Autorzy znajdują zreżne wyjaśnienie: po prostu nie wszystkie osobniki miały „contract” z linią połowu... Co oczywiście nie znaczy wcale, że badania nie obejmowały swym zasięgiem 72 ha!

Całe rozumowanie opiera się na nie sprawdzonym założeniu, że nornice zjadały owies przy karmnikach. Nie dyskutuje się ani nie bierze pod uwagę wersji alternatywnej, że owies był przez zwierzęta roznoszony. W cytowanej przez Autorów pracy Petrova i Mironova (1972), a także w innych pracach Mironova (1977, 1979, 1984) można znaleźć rezultaty fascynujących obserwacji wizualnych m. in. nad behavioriem pokarmowym nornicy rudej. W badaniach tych stosowano wprawdzie lornetkę, a nie rekomendowany przez Andrzejewskiego i Babińską-Werkę teleskop, niemniej jednak uzyskano wiele cennych danych, których nieznanomość (jak w ogóle nieznanomość biologii gatunku) stała się jedną z przyczyn niedowodnych wniosków prezentowanych w recenzowanej pracy.

Otóż jak wynika z obserwacji Mironova (1977) nornica — głównie samice, ale również i młodzież w wieku 25—30 dni — ma zwyczaj przenosić pokarm (zielone części roślin i kwiaty na wiosnę oraz nasiona w ciągu sezonu wegetacyjnego) do własnych miejsc pokarmowych i gromadzić go w postaci tzw. stolików. W areale osobniczym znajduje się ok. 5 takich stolików pokarmowych, często maskowanych przy użyciu suchych liści. Obserwowano jednak, że samce korzystają często z tak zgromadzonego przez inne osobniki pokarmu. Mironov (l. c.) nie obserwował wprawdzie, czy nornica transportuje ziarno owsa, gdyż nie stosował żadnych przynęt, widział jednak wielokrotnie, że przenoszone są nasiona jesionu.

Jeżeli więc nie można wykluczyć, że owies roznoszony jest po większej przestrzeni pokrytej arealami licznych samic, samców i ich potomstwa, z których każdy ma swój udział w jego swoistej „dyspersji”, to rozumowanie oparte na założeniu, że jest on zjadany „na miejscu”, musi doprowadzić do fałszywych wniosków. Prawa logiki działają niezależnie od naszej świadomości.

Jednym z dowodów mylnej interpretacji Autorów i lepszego „dopasowania” ich materiałów do dotychczas przyjmowanych wielkości arealu osobniczego mogą być dane przedstawione na rys. 1. Gdyby założenia Andrzejewskiego i Babińskiej-Werki były prawdziwe (tzn. że zwierzęta

jedzą pokarm wyłącznie przy karmnikach i poruszają się losowo po swoim areale), to należałoby się spodziewać, że w pułapkach znajdujących się bliżej źródła owsa uzyska się większą liczbę złowień niż w oddalonych od karmników z owsem. Spodziewana liczba osobników „znakowanych” owsem, jakie winny się złowić w odległości do 150 m, wynosi 47 spośród 56, tymczasem złowiono ich zaledwie 25. Zatem liczba osobników złowionych wzrasta wraz z odległością od karmników! Uzyskane przez Autorów wyniki są tym samym sprzeczne z przyjętymi przez nich założeniami.

Wyłączmy Autorów, próbując zinterpretować wyniki, nad którymi przeszli do porządku dziennego. Zauważmy, że regresje opisujące zmniejszenie wypełnienia żołądków owsem (co dla samic dojrzałych i niedojrzałych przedstawiono także na rys. 3), wskazują na zmniejszanie się jego ilości w miarę oddalania się od karmników. Zjawisko to można wyjaśnić w sposób następujący: w miarę oddalania się od karmników ilość owsa rozniesionego po powierzchni maleje i coraz trudniej go napotkać. Stąd spada jego ilość w żołądkach. Niektóre zwierzęta nawet nań nie natrafiły — dlatego w pewnym oddaleniu od karmników spotyka się nie tylko te osobniki, które na owies natrafiły i mają go w żołądkach mało, ale także osobniki, które w ogóle owsa nie jadły. Osobniki te odczuwając głód interesują się innymi źródłami pokarmu, a tym samym i przynętą w pułapkach. Stąd wzrost liczby złowionych wraz ze wzrostem odległości od karmników. Gdyby Autorzy krytycznie ustosunkowali się do własnych wyników, uniknęliby konieczności „rozdymania” areałów osobniczych: zwykle, małe (kilkusetmetrowe u samic i 2—3 razy większe u samców) wystarczą do wiarygodnej interpretacji uzyskanej serii wyników. Natomiast te duże, wielohektarowe, stoją w sprzeczności z uzyskanym rozkładem liczby złowień wraz z oddalaniem się od karmników.

Zgadzam się, że metoda CMR deformuje drogę poruszania się zwierząt, zatrzymując je (a czasem i przyciągając) w wędrówce po areale. Jak duża jest ta deformacja? Próbuje na to odpowiedzieć badacze stosujący metody telemetryczne bądź znakowania pierwiastkami radioaktywnymi. Wielkość areału normicy rudej ocenił także Mironov (1979) stosując metody wizualne i obserwując drogę znakowanych zwierząt. Jego oceny są znacznie bliższe uzyskanym metodą CMR niż szacowanym przez Andrzejewskiego i Babińską-Werkę — wynoszą bowiem w sezonie letnim u samców 527—3260 m², a u samic 50—1323 m². Autorzy nie dyskutują niestety ocen uzyskanych innymi niż CMR metodami, co automatycznie ogranicza ich pole widzenia, zawężając możliwość interpretacji. Nie próbują także weryfikować wyników np. przez wyliczenie drogi (i czasu) przebytej na trasie gniazdo—granica areału—gniazdo; przy losowym modelu poruszania się i areale 3,2 ha jedna taka wycieczka może wynosić przeszło 5 km (G r ü m 1988). Przy założeniu, że praw-

dopodobieństwo spotkania gryzonia jest w każdym miejscu (metrze kwadratowym) areалу takie samo, nornica musi odbyć w ciągu doby kilka takich wycieczek. Tak więc jej dzienna marszruta podobna jest do przyjętej w regulaminie wojskowym!

Zaniechano także innej drogi weryfikacji przyjętych założeń. Ocenę zagęszczenia nornicy oparto na ocenie wielkości arealów osobniczych. Wystarczyło zweryfikować na innej drodze szacunki zagęszczenia, aby ujawnić nieprawdziwość ocen rozległości arealów. Jak wiadomo linia pułapek może być jedynie podstawą do określenia liczebności względnej. Wystarczyło jednak zastosować dodatkową linię krzyżującą się z linią główną pod pewnym kątem, aby już można było pokusić się o ocenę liczebności bezwzględnej (Smith i in. 1971, 1975). Ambiwalentny stosunek Andrzejewskiego (1986) do Międzynarodowego Programu Biologicznego uniemożliwił prawdopodobnie Autorom skorzystanie z metodycznych osiągnięć programu.

Zaufania do Autorów nie przysparzają liczne pomyłki w rachunkach. Na przykład procent osobników z owsem w żołądkach w stosunku do wszystkich złowionych (56 spośród 68) szacują oni na 92, gdy wynosi on „zaledwie” 82. Wskaźnik liczby osobników / 100 pułapkodni (68 osobników na 2×80 pułapek eksponowanych przez 5 dni) autorzy szacują na 18,75, podczas gdy naprawdę wynosi on tylko 8,5. Wynik ten plasuje zresztą otrzymane przez Andrzejewskiego i Babińską-Werkę wartości w zakresie średnich, a nie jak sugerują oni — wysokich zagęszczeń nornicy zestawionych przez Bašeninę (1981).

Poważna pomyłka kryje się także w ilustracji rozkładu liczby osobników z owsem w żołądkach w zależności od odległości od źródeł pokarmu. Jak wiadomo złowiono 56 takich osobników, ale na rys. 2 jest ich 68. Skąd się wzięło 12 „dodatkowych” osobników, można się tylko domyślać. Nie wiadomo też, dlaczego na rys. 1, gdzie przedstawiono liczbę osobników złowionych w poszczególnych punktach, do 12 osobników, które nie jadły owsa, dodano tylko jednego osobnika... Powoływanie się na nie istniejącą publikację (Mazurkiewicz 1985) to już tylko próba utrzymania stylu.

Tak więc nietrafnie zaplanowany i przeprowadzony eksperyment, błędne wnioskowanie, bezkrytyczny stosunek do własnych wyników i sądów, nieznamość biologii obiektu badań oraz liczne pomyłki w obliczeniach — czyli ogólnie mówiąc „usterki techniczne” — sprawiły, że nasz rodzimy *challenger* nie osiągnął zamierzonego celu.

Andrzejewski R. 1986 — Regresja, stagnacja czy rozwój ekologii ssaków w Polsce? — *Wiad. ekol.* 32: 103—136.

Andrzejewski R., Babińska-Werka J. 1986 — Bank vole populations: are their densities really high and individual home range small? — *Acta theoriol.* 30: 409—422.

- Bašenina N. V. (Red.) 1981 — Evropejskaja ryžaja polevka — Nauka, Moskva, ss. 351.
- Grüm L. 1988 — W sprawie pojęcia „areal osobniczy” i zasad porównywania jego charakterystyki — Wiad. ekol. 34: 61—71.
- Mazurkiewicz M. 1969 — Elliptical modification of home range pattern — Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 17: 427—431.
- Mironov A. D. 1977 — Vesennee zapasanie korma ryžej polevkoj (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) — Vestn. Leningrad. Univ. 9: 19—29.
- Mironov A. D. 1979 — Territorial'noe povedenie ryžej polevki *Clethrionomys glareolus* Schreb. — Gosudarstvennyj Universitet im. A. A. Ždanova, Leningrad, ss. 14 (avtoreferat dissertacii na poiskanie učenoj stepeni kandidata biologičeskich nauk).
- Mironov A. D. 1984 — Osobennosti ispol'zovanija territorii evropejskoj ryžej polevki (W: Životnye — komponenty ékosistem Evropejskogo Severa i Urala) — Permskij Universitet, Syktyvkar, 131—141.
- Petrov O. V., Mironov A. D. 1972 — Peredviženie ryžej polevki v predelach individual'nogo učastka — Ékologija, 1: 101—103.
- Smith M. H., Blessing R., Chelton J. G., Gentry J. B., Golley F. B., McGinnis J. T. 1971 — Determining density for small mammal populations using a grid and assessment lines — Acta theriol. 16: 105—125.
- Smith M. H., Gardner R. H., Gentry J. B., Kaufman D. W., O'Farrell M. H. 1975 — Density estimations small mammal populations (W: Small mammals: their productivity and population dynamics. Red. F. B. Golley, K. Petrusewicz, L. Ryszkowski) — Cambridge University Press, Cambridge, 25—53.
- Wierzbowska T. 1971 — Statistical estimation of home range size of small rodents — Ekol. pol. A, 20: 781—831.

Gabriela Bujalska (Dziekanów Leśny)