

TECHNIKI GOSPODAROWANA W ŁOWISKACH

7.1 Ocena liczebności dzikich zwierząt

Liczenie dzikich zwierząt jest u wielu osób niemal odruchowe. Często jadąc pociągiem lub samochodem liczymy przypadkowo napotkane sarny i wówczas zadajemy sobie pytanie: czy są to wszystkie zwierzęta żyjące na tym terenie? Nasuwa się przypuszczenie, że widziane osobniki były zapewne tylko nieznana częścią bytującej tam populacji. Tego typu zdarzenie skłania do zastanowienia jak policzyć lub oszacować wielkość całej populacji żyjącej na określonym obszarze.

Możliwość policzenia wszystkich zwierząt jakiejś populacji pojawia się w zupełnie wyjątkowych sytuacjach, zwykle wówczas gdy niewiele zwierząt żyje na ograniczonej lub znanej przestrzeni i zwierzęta te można zidentyfikować. Przykładem mogą być wolno żyjące żubry w lasach koło Wałcza na Pomorzu, gdzie ze wszystkich spotkań oraz przypadkowych obserwacji wynikało, że zwierzęta żyły w jednym stadzie i wystarczyło je policzyć, by poznać liczebność całej populacji. W większości przypadków mamy jednak do czynienia z wieloma obserwacjami stad (na przykład saren w okresie zimowym) lub pojedynczych osobników (jak to ma miejsce w odniesieniu do zajęcy), co uniemożliwia określenie liczebności całej populacji. Należy przy tym zdać sobie sprawę z tego, że zwierzęta dziko żyjące unikają spotkań z człowiekiem, prowadzą skryty tryb życia, wykorzystują terenowe przesłony i gęstą roślinność jako kryjówki. Ponadto, większość gatunków dzikich zwierząt jest aktywna w innych porach doby niż ludzie, często w nocy lub o świcie i zmierzchu, gdy bezpośrednie obserwacje są utrudnione lub niemożliwe. Dlatego częstokroć łatwiej przekonać się o występowaniu jakiegoś gatunku na podstawie charakterystycznych oznak bytowania (np. tropów, żerowisk, nor i głosów) niż poprzez bezpośrednie obserwacje.

Bardzo często policzenie wszystkich zwierząt i określenie całkowitej liczebności badanej populacji jest niemożliwe, dlatego trzeba posługiwać się miarą liczebności, jaką jest zagęszczenie, czyli przeciętna liczba osobników przypadająca na jednostkę powierzchni. Wiele metod sprowadza się do obliczenia zagęszczenia, a oszacowaną liczebność zwierząt w obwodzie łowieckim wylicza się po przemnożeniu zagęszczenia przez powierzchnię tego obwodu. W przypadku zwierzyny drobnej (zajęcy, kuropatw) zagęszczenia określone są liczbą osobników na 100 ha, zwierzyny grubej (jeleni lub dzików) - na 1 000 ha, zaś dużych drapieżników (wilków, niedźwiedzi, rysy) - na 10 000 ha.

Każdy gatunek zwierzęcia charakteryzuje się odmiennym trybem życia i może inaczej wykorzystywać właściwe dla siebie środowisko bytowania. A zatem dla każdego gatunku powinno się stosować nieco inne procedury ułatwiające rozpoznanie jego obecności, a następnie określenie liczebności.

Do tej pory wypróbowano wiele różnych metod inwentaryzacji zwierząt. Ciągłe jednak trwają poszukiwania metody uniwersalnej, czyli takiej, by przy jej pomocy można było jednocześnie określić występowanie, a także liczebność przynajmniej kilku gatunków.

Liczenie zwierząt, tak jak każdy pomiar, może być obarczone błędami. Możliwość występowania błędów należy sobie uświadomić, a jeśli to możliwe wielkość tych błędów oszacować. Wszystkie błędy szacowania liczebności zwierząt można podzielić na dwie grupy: błędy systematyczne i błędy statystyczne. Błędy systematyczne występują wówczas, gdy podczas liczenia zwierząt nie są w populacji spełnione wszystkie założenia wymagane przez metodę. Na przykład: jeżeli liczebność określamy na podstawie tropów lub głosów to zakładamy, że rejestrujemy wszystkie tropy lub głosy, a jeśli na podstawie obserwacji to zakładamy, że w danym miejscu lub próbie widzimy wszystkie bytujące tam zwierzęta. Określenie błędu systematycznego jest zazwyczaj bardzo trudne i najczęściej wymaga przeprowadzenia liczeń porównawczych, najlepiej przy pomocy innych metod oraz dokonania rozważań teoretycznych opierających się na znajomości trybu życia liczonego gatunku zwierzęcia. Błędy statystyczne wynikają natomiast z reprezentatywności prób mających charakteryzować ocenianą populację i przeniesieniu wyników liczeń w próbach na całą populację. Poprawnie wykonane pobieranie prób pozwala na oszacowanie wielkości błędów statystycznych, i co więcej, zazwyczaj istnieje możliwość wyliczenia wymaganej liczby prób pozwalającej osiągnąć żądaną lub oczekiwaną dokładność.

Wszystkie metody inwentaryzacji, których może być więcej niż gatunków zwierząt, gdyż dla każdego gatunku można zaproponować i opracować po kilka metod, da się podzielić na dwa różne, niezależne sposoby (patrz: tabela poniżej). Ze względu na sposób liczenia metody można podzielić na **bezpośrednie** (gdy liczymy zwierzęta, a więc mamy z nimi bezpośredni kontakt wzrokowy lub przez lornetkę) i **pośrednie** (gdy o obecności zwierząt wnioskujemy na podstawie ich oznak bytowania, którymi mogą być tropy, odchody, pozostałości po żerowaniu, charakterystyczne kryjówki, głosy, a nawet zapachy). Możliwość popelnienia błędów podczas liczeń bezpośrednich jest mniejsza, chociaż nie do uniknięcia w warunkach wiejskiej widoczności lub braku wprawy w rozpoznawanie gatunku; niż w czasie liczeń pośrednich, kiedy trzeba nabyć umiejętności oraz nabrać wprawy w znalezieniu i identyfikacji różnych oznak, a także opracować odpowiednie przeliczniki oparte o znajomość trybu życia zwierząt, by na tej podstawie wnioskować o ich liczbie. Przy zastosowaniu metody pośredniej należy sobie uświadomić możliwości popelnienia błędów systematycznych oraz wykonać próby weryfikujące wiarygodność metody w danych warunkach terenowych.

Podział metod liczenia zwierząt

Podziały metod		Podział ze względu na sposób liczenia (czy liczymy zwierzęta czy ich oznaki bytowania?)	
		Metody bezpośrednie	Metody pośrednie
Podział ze względu na wynik (czy wynik odnosimy do jednostki powierzchni czy nie?)	bezwzględne	pędzenia próbne, taksacja pasowa zajęcy, taksacja pasowa kuropatw	otropienia oddziałów, rejestracja żeremi bobrów, liczenie koloni borsuków, liczenie grup bobków jeleniowatych
	względne	liczenia lotnicze, liczenia na żerowiskach i karmiskach, wiosenne liczenia saren na polach i łąkach, całoroczne obserwacje	tropienia na transektach, oznaczenie DNA z odchodów, rejestracja ryczących byków, liczenie głosów tokujących kogutów bażantów i kuropatw

Ze względu na uzyskany wynik, metody inwentaryzacji dzielimy na **bezwzględne**, to jest odnoszące się do po-

wierzchni oraz **względne** czyli bezdziałkowe, w których nie jest wyznaczona lub znana powierzchnia, z której pochodzą zebrane dane. Przy pomocy metod bezwzględnych można od razu określić zagęszczenie zwierząt, czyli miarę liczebności, natomiast metody względne są z założenia mniej wartościowe, gdyż pozwalają jedynie na dokonywanie porównań w różnych miejscach lub okresach. Metody względne są mniej pracochłonne i łatwiejsze do wykonania, czasem jednak wystarczające. Na przykład powszechnie są wykorzystywane do liczenia ptaków na marszrutach, co pozwala wnioskować o miejscach ich występowania, a po wielokrotnym wykonaniu, również o tendencjach zmian liczebności. Ponieważ tylko metody bezwzględne pozwalają na określenie zagęszczenia lub liczebności, przy każdym zastosowaniu metody względnej warto podjąć procedury umożliwiające odniesienie zebranych danych do określonej powierzchni, by z metody względnej uzyskać informacje takie, jak z bezwzględnej.



Metody bezpośrednie i bezwzględne

Pędzenia próbne i liczenia bezpośrednie na powierzchniach próbnych zostały uznane za jedyną właściwą i niezawodną metodę liczenia saren w lasach, możliwą do stosowania w praktyce przez dzierżawców i zarządców leśnych obwodów łowieckich (Biały 1994). Przy pomocy tej metody zespół badaczy liczył również pozostałe kopytne żyjące w zróżnicowanych lasach Polski (Pucek i in. 1975) próbując znaleźć współczynnik pozwalający na ocenę liczebności przy pomocy metody tropień powszechnie wcześniej stosowanej w praktyce łowieckiej.

W ogólnych zasadach metoda pędzeń próbnych polega na policzeniu zwierząt przepędzanych z otoczonych obserwatorami fragmentów lasu. Jej teoretyczna koncepcja opiera się na zasadzie wyłowu całkowitego, stosowanego i sprawdzonego podczas liczenia drobnych ssaków oraz organizmów wodnych

lub glebowych, tylko, że wyłów został zastąpiony wypędzeniem. Pobierane próby, czyli inaczej powierzchnie przeznaczone do przepędzenia, mogą być pobierane losowo lub systematycznie. Wyliczenia błędów szacunku pokazały, że dla osiągnięcia pożądanej dokładności trzeba wyznaczyć tyle prób, by łącznie obejmowały nie mniej niż 10% powierzchni obszaru objętego liczeniami.

Wykonywane w różnych częściach Polski i przez różne grupy badawcze liczenia zwierzyny metodą pędzeń pokazały, że metoda ta obarczona jest wieloma wadami, a w realizacji jest trudna organizacyjnie. Za najistotniejszą wadę należy uznać występowanie dużych odchyleń od średniej i niską dokładność szacunków w przypadku popu-

lacji posiadających skupiskowy charakter rozmieszczenia osobników, co powodowało jednoczesne występowanie prób

„pustych” oraz z wysokimi zagęszczeniami. Kłopoty organizacyjne wynikały z: konieczności zaangażowania wielu ludzi (zwykle od 50 do 70 osób), zapewnienia sprawnego transportu, takiego przeszkolenia i zdyscyplinowania uczestników, by podczas otaczania powierzchni nie wypłoszyć zwierząt, a w czasie pędzenia poprawnie rozpoznawać poszczególne gatunki i uniknąć podwójnego ich policzenia. Ponadto, wielokrotnie okazywało się, że część zwierząt nie pozwalała się wypędzić pozostając lub przechodząc do tyłu między naganiaczami. Te wszystkie trudności spowodowały, że metoda pędzeń doczekała się wielu modyfikacji, w efekcie których pojawiły się nowe metody nazywane: liczeniami tyralierą i liczeniami w małych lasach, obserwacjami zwierząt na powierzchniach próbnych, a także aktywnymi tropieniami.

Liczenie bezpośrednie tyralierą jest wykonywane przez ludzi rozstawionych w szyku tak, by dostrzec wszystkie zwierzęta przechodzące do tyłu i może być zastosowane w odniesieniu do dużych i średnich ssaków bytujących w lasach. Taki sposób liczenia powstał po zmodyfikowaniu metody pędzeń, gdy okazało się, że nie można policzyć wszystkich zwierząt, ponieważ część z nich pozostaje na przepędzonym obszarze bez względu na liczbę naganiaczy. Dodatkową zaletą wymienionej metody jest to, że zwierzęta nie są płoszone, przez co jej stosowanie nie budzi kontrowersji nawet w przypadku obszarów o wysokim reżimie ochrony.

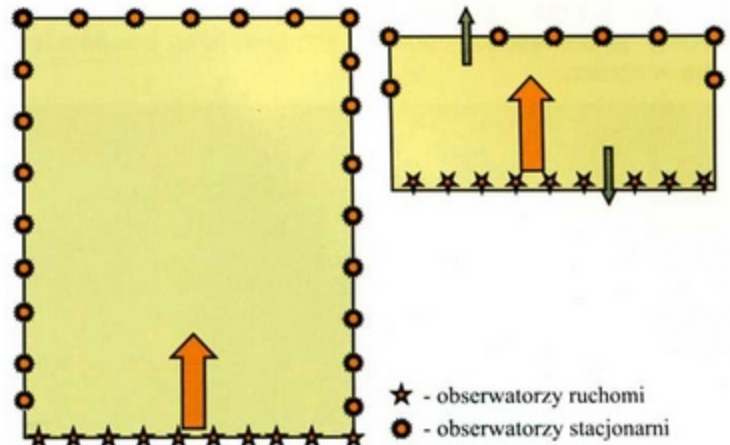
Przeprowadzenie liczenia tą metodą składa się z trzech etapów, podobnie, jak w przypadku wszystkich metod liczeń bezpośrednich. Pierwszym etapem są prace przygotowawcze, polegające na podzieleniu całej powierzchni badanego kompleksu leśnego na działki zbliżonej wielkości. Najczęściej ich wielkość wynosi po około 50-60 ha lub nawet po 100 ha. Następnie należy wybrać co najmniej 10% liczby działek albo poprzez ich wylosowanie (patrz: rycina poniżej) albo systematycznie. Jeśli by się okazało, że dwie wylosowane powierzchnie tak są usytuowane, że liczenie na jednej może spowodować zwiększenie (lub zmniejszenie) liczebności na drugiej, to należy z jednej z nich zrezygnować również w sposób losowy.



Przykład rozmieszczenia wylosowanych powierzchni próbnych.

Mapa kompleksów leśnych Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy z naniesionym rozmieszczeniem powierzchni próbnych przeznaczonych do bezpośredniego liczenia zwierząt.

Drugi etap polega na policzeniu zwierząt na wylosowanych lub wybranych powierzchniach z dokładnością do osobnika. Każdą z powierzchni otacza się wokół uczestnikami liczenia. Odległości między osobami liczącymi zależne będą od konfiguracji i przejrzystości terenu tak, by żadne zwierzę duże lub średniej wielkości nie pozostało lub przeszło niezauważone. W bezlistnym okresie zimowym odległości między obserwatorami stojącymi nieruchomo mogą wynosić nawet około 100 metrów, natomiast między idącymi tyralierą muszą być mniejsze (zwykle 20-50, a czasem nawet kilkanaście metrów). Po otoczeniu powierzchni tyraliera rusza na umówiony sygnał i wszyscy liczą zwierzęta opuszczające obszar liczenia, kurczący się w miarę posuwania tyraliery (patrz: rycina poniżej). Ponieważ zawsze zwierzęta przechodzą między dwoma uczestnikami należy wcześniej umówić się, który będzie podawał wynik liczenia – zwykle ten, który miał zwierzęta z lewej strony. Wyniki liczeń powinny być spisane na zbiorce po zakończeniu liczenia na każdej działce, by na miejscu w terenie wyjaśnić ewentualne wątpliwości.



Schemat rozmieszczenia uczestników podczas bezpośredniego liczenia zwierząt na powierzchni próbnej.

W trzecim etapie należy policzyć zagęszczenia liczonego gatunku zwierzęcia na każdej powierzchni próbnej i sprawdzić charakter otrzymanego rozkładu zagęszczeń. Jeśli rozkład posiada jedno maksimum można policzyć średnią rozkładu, obrazującą średnie zagęszczenie zwierząt w badanym kompleksie. Ze względu na to, że rozkłady te są zazwyczaj skośne, ich średnie nie są tożsame ze średnimi arytmetycznymi, wskutek czego licząc średnią arytmetyczną często można zawyżyć liczebność. Warto tu nadmienić, że w instruktażowym opracowaniu dla leśniczych Instytut Badawczy Leśnictwa zalecał, by używając do wyliczeń średniej arytmetycznej wyniki korygować o minus do 20% (Nasiadka 1994). Jeśli występuje znacząca liczba prób zerowych, czyli bez obecności zwierząt danego gatunku, a rozkład zagęszczeń nie poddaje się opisowi rozkładem normalnym, co zwykle występuje u zwierząt stadnych zasiedlających las w sposób skupiskowy, możemy mieć do czynienia z rozkładem złożonym. Wówczas dokładne wyliczenie liczebności może być bardziej skomplikowane, gdyż trzeba najpierw obliczyć rozkład „zewnątrzny” zero-jedynkowy charakteryzujący udział powierzchni zasiedlonej przez stada zwierząt tego gatunku, a następnie rozkład „wewnętrzny” pokazujący zagęszczenie osobników na powierzchniach zasiedlonych (Tomek 2002).

Metody liczeń oparte na bezpośrednim liczeniu zwierząt na powierzchniach próbnych mogą być obciążone błędami systematycznymi wynikającymi z niezbyt dokładnego wykonania zadań przez wszystkich uczestników. Najczęstszym błędem jest wysyłanie do naganki ludzi najemnych i nie znających dobrze terenu, przez co w czasie trwania liczenia tworzą się luki lub rozerwana zostaje linia tyraliery, wskutek czego zwierzęta pozostają na powierzchni nie policzone albo zostają liczone

dwukrotnie. Drugi rodzaj błędów może wynikać z wypłoszenia zwierząt przed rozpoczęciem liczenia z małych powierzchni próbnych wskutek zbyt głośnego zachodzenia na wyznaczone stanowiska.

Przy pomocy metody bezpośrednich liczeń na powierzchniach próbnych można na terenach leśnych policzyć sarny z dużą dokładnością. Jelenie można policzyć tak samo, jak sarny w jesieni lub na przedwiośniu, gdy ich rozmieszczenie jest skupiskowo-losowe (co oznacza, że stada są rozmieszczone losowo). Natomiast w górach podczas śnieżnej zimy, gdy jelenie nie są rozmieszczone losowo, lecz mogą się częściowo gromadzić w dolinach, można zastosować wyżej opisaną procedurę liczenia w oparciu o dwa rozkłady: zagęszczeń dużych i małych. Metodą tą można również policzyć zające, jeśli ich obecność stwierdzono na większości powierzchni. W odniesieniu do dzików metody tej nie powinno się stosować z uwagi na skupiskowo-skupiskowy sposób rozmieszczenia zwierząt i niemożność określenia typu rozkładu zagęszczeń. Metoda ta może także posłużyć do obliczenia zagęszczenia widzianych lisów, nie można jednak ocenić ich całkowitej liczebności, gdyż nie wiadomo, jaka część ich populacji przebywała na powierzchni, a jaka w norach.



Przekonujący sposób policzenia zwierząt kopytnych w małych i średniej wielkości kompleksach leśnych zaproponowali Aulak i Goszczyński (1986). Metoda polega na policzeniu zwierząt przez obserwatorów rozstawionych wokół całego lasu, przy czym przez nagonkę liczone są również zwierzęta pozostające wewnątrz przepędzonej powierzchni. Jeśli las jest na tyle duży, że nie można go jednorazowo przepędzić, należy go podzielić na kilka fragmentów, kolejno przepędzanych. Dodatkowo, specjalnie wyznaczeni obserwatorzy rejestrują zwierzęta przechodzące do powierzchni przeznaczonych do liczenia w następnej kolejności, by następnie tę liczbę zwierząt odjąć od łącznej liczebności. Opisywana metoda pozwoliła np. na dokładne policzenie saren na powierzchni kilkuset hektarów w Lesie Wolskim w Krakowie (Tomek i Tomek 1993).

Taksacje pasowe są metodą bezpośrednią i bezwzględną służącą policzeniu zwierzyny bytującej w polach. Procedurę liczeń można podzielić na trzy etapy. Pierwszy etap polega na wyznaczeniu pasów taksacji. Wyznaczone pasy powinny przebiegać przez cały obszar pól poddanych liczeniu (uwzględniając ich zróżnicowanie) tak, by obejmowały zarówno tereny żyzniejsze, jak i uboższe, lepiej i gorzej zagospodarowane. Najczęściej jest to cały obwód łowiecki. Jeśli pasy zostały wyznaczone na mapie warto sprawdzić ich usytuowanie w terenie, a zwłaszcza możliwość przekraczania napotkanych przeszkód w postaci rzek, rowów, dróg, osiedli lub dużych ogrodzeń. Przebieg pasów można w terenie oznakować widocznymi z oddali tyczkami. Można je jednak również poprowadzić linią łamaną do charakterystycznych widocznych punktów takich jak: wysokie drzewo, samotny dom, szczyt wzniesienia, itp. W przypadku liczenia zające pasy powinny mieć szerokość

100 metrów, gdyż wówczas łatwo określić powierzchnię taksacji, bowiem każde sto metrów długości daje jeden hektar powierzchni. Łączna długość pasów powinna być taka, by ich powierzchnia była nie mniejsza niż 5% badanego arealu. Czyli na każdy tysiąc hektarów trzeba co najmniej 5 km pasów. Ponieważ długość trasy przebytej przez taksatora nie powinna przekraczać 10 km, trzeba przewidzieć odpowiednią liczbę grup taksatorów.

Na każdym pasie powinno pracować 7 osób, oddalonych od siebie o około 16-17 metrów. Istotnym jest utrzymanie 100 metrów szerokości, co można wykonać przy pomocy taśmy lub dalmierza laserowego. Taka liczba ludzi praktycznie gwarantuje poderwanie się do ucieczki zające przebywające na pasie. Liczone są tylko zające zrywające się z obszaru wyznaczonego pasa (patrz: rycina poniżej). Przydatne jest notowanie odcinków pasa, na których zające policzono.



Schemat prac podczas taksacji pasowej zające.

Końcowym etapem są prace kameralne, polegające na zsumowaniu łącznej długości pasów oraz liczby stwierdzonych na nich zające, co pozwala obliczyć przeciętne zagęszczenie. Obliczenie stwierdzonych zagęszczeń na poszczególnych odcinkach pasa pozwala na ocenę rozkładu tych zagęszczeń oraz na stwierdzenie, w których częściach obwodu było więcej lub mniej zwierząt.

Dzięki taksacji pasowej można wiarygodnie określić zagęszczenie i liczebność zające, kuropatw oraz w niektórych terenach również bażantów. W przypadku liczenia kuropatw lepsze są pasy 200 metrowej szerokości, ze względu na bytowanie tych ptaków w stadach.

Liczenia bażantów i kuropatw na powierzchniach kontrolnych można wykonać z końcem zimy lub na przedwiośniu po wypłoszeniu ptaków (Bresiński i in. 2003). Powierzchnie kontrolne, każda o wielkości około 200 ha, powinny obejmować 20% badanego obszaru polnego obwodu łowieckiego. Ze względu na skupiskowe bytowanie ptaków rozmieszczenie powierzchni musi być reprezentatywne, to znaczy obejmować miejsca liczego i nielicznego występowania. Z wyznaczonych powierzchni ptaki należy wypłoszyć przy pomocy psa myśliwskiego, a w przypadku kuropatw można użyć naganki. Liczeniu podlegają ptaki odlatujące z powierzchni. Następnym etapem jest obliczenie średniego zagęszczenia ptaków na powierzchniach kontrolnych, a na tej podstawie liczebności w całym terenie objętym liczeniami.



Indeks Petersena–Lincolna. Metoda Petersena (zwana również przez ekologów metodą Lincolna) stosowana początkowo do policzenia pstrągów w Norwegii, została zmodyfikowana jako bezpośrednia i bezwzględna do liczenia dużych ssaków. Polega ona na złowieniu, oznakowaniu i wypuszczeniu osobników oraz następnym polowie, w którym ocenia się proporcję osobników oznakowanych. W przypadku dużych ssaków drugi polów może być zastąpiony obserwacjami, w czasie których identyfikuje się oznakowane osobniki.

Na podstawie proporcji ocenić można liczebność wszystkich osobników w populacji zakładając, że udział oznakowanych w drugim polowie jest taki sam, jak oznakowanych w całej populacji.

$$\frac{O_1}{n_2} = \frac{O_1}{N} \text{ lub } \frac{N}{n_2} = \frac{O_1}{O_2}, \text{ stąd: } N = \frac{O_1 \times n_2}{O_2}$$

gdzie: N – liczba wszystkich zwierząt w populacji
 O_1 – liczba zwierząt oznakowanych i wypuszczonych w pierwszym odłowie
 O_2 – liczba zwierząt oznakowanych i zidentyfikowanych w drugim odłowie
 n_2 – liczba zwierząt schwytanych lub zaobserwowanych w drugim odłowie

Ten pozornie prosty sposób liczenia wymaga jednak zachowania warunków trudnych do spełnienia w przypadku dużych i średnich ssaków łownych bytujących zazwyczaj w otwartych populacjach. Tymi warunkami są: 1) oznakowanie takiej liczby osobników, by podczas drugiego odłowu (względnie obserwacji) znakowane zwierzęta stanowiły znaczący udział (nie wystarczy oznakowanie jednego lub kilku osobników); 2) okres między znakowaniem i odłowem lub obserwacjami powinien być tak krótki, by można było pominąć rozrodczość, śmiertelność i migracje; 3) oznakowania nie mogą wpływać na śmiertelność, emigrację i prawdopodobieństwo schwytania w drugim odłowie lub policzenia podczas obserwacji i 4) zwierzęta oznakowane są rozmieszczone w populacji losowo (Bergerud 1968). Można tu zauważyć, że za populację otwartą uważa się taką, której liczebność może się zmieniać w odróżnieniu od zamkniętej, której liczebność nie ulega zmianom w trakcie badań.

Wymieniona metoda chociaż jest znana i stosowana od początku XX wieku, dopiero w ostatnich latach została dopracowana w szczegółach i doczekała się pogłębionych analiz statystycznych pozwalających na śledzenie zmian liczebności podczas wieloletnich polowań i znakowań, a nawet na obliczenie śmiertelności i rozrodczości, a także wskaźnika przeżywalności (Krebs 1997). Metoda ta posiada szereg modyfikacji do różnych zwierząt bytujących w odmiennych warunkach. Można się spodziewać, że będzie jeszcze szerzej wykorzystana w związku z rozwojem biologii molekularnej i możliwości identyfikacji DNA poszczególnych osobników, dzięki czemu będzie można zrezygnować z kosztownego i pracochłonnego znakowania.

Wylów selektywny jest metodą mającą zastosowanie, tylko do oceny liczebności populacji, w których istnieją dwie wyraźnie różniące się grupy osobników, przy czym jedna z nich może być redukowana w większym stopniu, niż druga. Przykładem mogą być koguty i kury bażantów, a u jeleni byki i lanie z cielętami. Koncepcja polega na zmianie udziału w populacji jednej grupy zwierząt (na przykład kogutów) w rezultacie wylawiania, chwytania lub odstrzeliwania. Jeśli określić udział tej grupy (kogutów) przed i po odłowieniu oraz będzie znana liczba osobników odłowionych, to liczebność przez odłowem można wyliczyć ze wzoru, w którym udziały osobników w populacji należy podać w liczbach dziesiętnych (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku):

$$N = \frac{O_1(1 - U_o)}{U_p - U_o}$$

gdzie: O_1 – liczba osobników (kogutów) odłowionych (odstrzelonych)
 U_o – udział (kogutów) w populacji po odłowieniu (sezonie)
 U_p – udział (kogutów) w populacji przed odłowem (sezonem)
 N – liczebność populacji przed odłowem

Liczebność populacji zamkniętej po odłowieniu łatwo można obliczyć odejmując od obliczonej wartości liczbę osobników odłowionych. Jeżeli po sezonie odstrzałów zmieniona zostanie proporcja między dwoma grupami zwierząt (na przykład samcami i samicami), to również można wyliczyć stan populacji przed sezonem po następującej modyfikacji powyższego wzoru:

$$N = \frac{O_1 - U_o(O_1 + O_2)}{U_p - U_o}$$

gdzie: O_2 – liczba odłowionych osobników z drugiej grupy (np. kur), a pozostałe oznaczenia są takimi jak we wzorze poprzednim

Opierając się na tym rozumowaniu Bergerud (1968) podał przykład obliczenia liczebności populacji jeleni mulaków po sezonie łowieckim na podstawie znajomości proporcji łań do byków zarówno przed, jak i po sezonie łowieckim oraz proporcji cieląt do łań, a także liczby odstrzelonych osobników z obu płci.

Metoda wylowu selektywnego dla oceny liczebności jeleni, saren i bażantów jest przekonująca, poprawna i „elegancka” pod względem matematycznym. Może być jednak obarczona znacznymi i trudnymi do wyeliminowania błędami systematycznymi i statystycznymi. Błędy systematyczne wynikają z możliwości większej i nieznanej śmiertelności w grupie zwierząt nieeksploatowanych (np. wśród kur bażantów) podczas całego trwającego sezonu łowieckiego. Inny rodzaj błędów wynikać może z trudności dokładnego określenia proporcji płci na początku i na końcu sezonu łowieckiego. Prawdopodobnie z powodu tych trudności metoda ta dotychczas nie była w Polsce testowana, ani sprawdzana w praktyce.



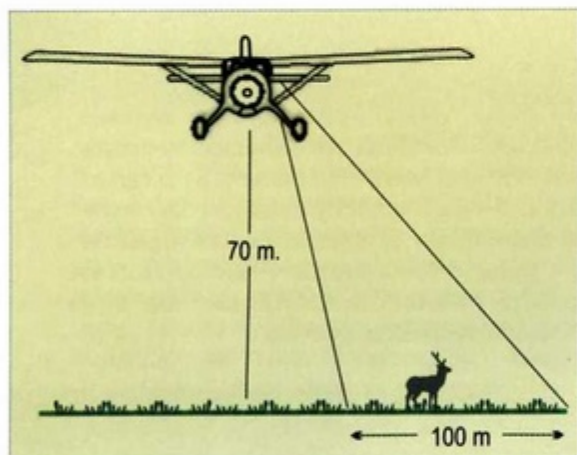
fol. C. Koźłowski

Metody bezpośrednie i względne

Metoda lotnicza jest metodą bezpośredniego liczenia zwierząt, w której pokładano wielkie nadzieje, gdyż zwierzęta potrafiące unikać spotkań z człowiekiem i wykorzystujące naziemne schronienia są z powietrza dobrze widoczne. Posługiwano się więc tą metodą od połowy XX wieku do rozpoznawania obecności i liczebności dużych zwierząt w różnych ekosystemach i strefach klimatycznych. Z doświadczeń tych wynikało, iż w lasach klimatu umiarkowanego widzialność i dostrzegalność zwierząt jest ograniczona, powodując duże i różne błędy systematyczne i uniemożliwiając tym samym wiarygodne szacunki zagęszczeń lub liczebności. Metoda lotnicza znalazła jednak zastosowanie na terenach otwartych w odniesieniu do dużych zwierząt, których kolor ciała wyraźnie kontrastuje z podłożem. Przy jej pomocy oszacowano np. liczebność i rozpoznano trasy wędrówek antylop gnu na sawannach wschodnioafrykańskich (Grzimek i Grzimek 1968), a także, określano liczebność i występowanie łosi na bagnach biebrzańskich (Raczyński i Gębczyńska 1980).

Metoda lotnicza jest z założenia względna, gdyż, ani obserwator, ani kamera nie określa powierzchni z jakiej pochodzi dane o liczonych zwierzętach. Dokonywane były próby określenia liczebności dużych kopytnych w naszych lasach i chociaż autorzy z przekonaniem pisali o uzyskanych wynikach (Brzuski i in. 1992), to trudno je uznać za wiarygodne jeśli szacowana liczebność zwierząt nie była odnoszona do powierzchni, ani nie została potwierdzona innymi ocenami. W takim przypadku bowiem błędy systematyczne mogły być znaczne i niemożliwe do oszacowania.

Określenie powierzchni podczas szacowania liczebności zwierząt metodą lotniczą można dokonać różnymi sposobami. Briedermann (1983) zaleca na przykład liczenie zwierząt w pasie stumetrowej szerokości (patrz: rysunek poniżej). W tym celu należy zwierzęta obserwować między znakami umieszczonymi na konstrukcji samolotu i wyskalowanymi tak, by lecąc na stałej wysokości 70 m, znaki te wyznaczały pas szerokości 100 metrów. Innym sposobem może być wyznaczenie na ziemi powierzchni próbnych, na których będą liczone zwierzęta z helikoptera. Kształt, dobór i wyznaczenie tych po-



Schemat wyznaczania powierzchni pasa taksacji podczas metody lotniczej.

wierzchni może być takie, jak podczas pędzeń próbnych. Można również fotografować zwierzęta w określonych pasach, a później przy pomocy specjalistycznych technik nanieść te pasy na mapy, by z nich odczytać powierzchnie.

Metoda termowizyjna została wprowadzona ze względu na niską wykrywalność niektórych gatunków zwierząt z samolotu, zwłaszcza pozostających w bezruchu, lub pod osłoną. Koncepcja wykorzystania kamer termowizyjnych, skutecznych w nocy i w kiepskich warunkach widoczności, kiedy wzrasta aktywność zwierząt, może być obiecująca. Zainteresowanie tą technologią wzrosło po zwiększeniu czułości sensorów termowizyjnych osiągających zdolność rozpoznania różnic temperatury wynoszących $0,1^{\circ}\text{C}$ z jednoczesnym zwiększeniem rozdzielczości obrazów. Termowizyjne liczenie z samolotów, na razie nie wyszło z fazy prób przeprowadzanych głównie w USA. Podczas termowizyjnego liczenia owiec kanadyjskich osiągnięto lepszą wykrywalność, niż z helikoptera, sięgającą 89%

(Barnates i Nelson 2004). Poprawę wyników można uzyskać dysponując wzorcami termalnymi poszukiwanych zwierząt (Dunn i in. 2002). Metoda termowizyjna jest metodą względną i aby była bezwzględna, trzeba dane odnieść do powierzchni w sposób pozwalający na oszacowanie błędów statystycznych.

Obserwacje zwierząt na żerowiskach i powierzchniach otwartych oraz w miejscach przejawiania różnej aktywności, są bardzo popularne, nie tylko w celach myśliwskich, gdyż pozwalają zorientować się jakie zwierzęta i w których miejscach przebywają. Ponieważ z założenia obserwacje takie nie pozwalają na ocenę liczebności populacji, a jeśli policzymy zaobserwowane zwierzęta to ocena taka będzie względna, więc wprowadzono szereg modyfikacji, sposobów i uściśleń, by ocenić liczebność bezwzględnie.

Wiosenne liczenia saren można wykonać wczesną wiosną, kiedy zwierzęta te opuszczają las wychodząc na powierzchnie przyłesne, gdzie pojawia się atrakcyjna świeża roślinność. Z uwagi na terytorializm i osiadłość saren metoda ta może mieć zastosowanie, tylko w małych i średniej wielkości kompleksach leśnych (o szerokości do 1 km), by pola znajdowały się w zasięgu terytorium wszystkich saren bytujących w lesie. Liczenia należy przeprowadzać przed wieczorem lub wczesnym rankiem, gdy zwierzęta są aktywne. Obserwacje można wykonać ze stałych stanowisk rozmieszczonych wokół całego lasu. Na każdym stanowisku obserwator zapisuje liczbę widzianych zwierząt o określonej godzinie, co w czasie późniejszej analizy pozwala na wyeliminowanie podwójnego liczenia, jeśli by te same zwierzęta były widziane w dwóch różnych miejscach. Obserwacje saren można wykonać również z podchodu, idąc wolno, pod wiatr wokół całego lasu. Podchód jest wskazany na terenie bytowania saren w niewielkich lasach śródpolnych. Zarówno w przypadku obserwacji ze stanowisk stałych, jak i z podchodu liczenie powinno być wykonane kilkakrotnie, by się przekonać o powtarzalności wyników i uniknąć przypadkowych zdarzeń. Do wyliczeń należy wziąć największą liczbę saren widzianych podczas jednej sesji obserwacyjnej.

Ze względu na duże możliwości powstania błędów systematycznych z powodu pozostawiania pewnej liczby saren w lesie, a także wskutek przypadkowego spłoszenia zwierząt skrywających się przed obserwatorem oraz wychodzących z lasu przed lub po podchodzie, w materiałach Instytutu Badawczego Leśnictwa zaproponowano, by liczbę saren policzonych przy każdym kompleksie leśnym pomnożyć przez wskaźniki wynoszące 1,4 w przypadku obserwacji z punktów stałych i 2,5, gdy liczenie wykonano z podchodu, według następujących formuł (Nasiadka 1994):

$$L_c = L_{\max} \times 1,4 \text{ w przypadku stałych punktów}$$

$$L_c = L_{\max} \times 2,5 \text{ w przypadku podchodu}$$

$$Z = \frac{(L_{c1} + L_{c2} + L_{c3} + L_{cn}) \times 1000}{P_1 + P_2 + P_3 + P_n}$$

gdzie: $L_c, L_{c1}, L_{c2}, \dots, L_{cn}$ – całkowite liczebności saren w kolejnych kompleksach leśnych

$L_{\max}$ – największa liczba policzonych saren w czasie jednej sesji

$P_1, P_2, \dots, P_n$ – powierzchnie kompleksów leśnych objętych liczeniami w ha

Z – zagęszczenia saren na 1000 ha

Dotychczas nie sprawdzono jednak, czy i jak wartość błędów systematycznych zależy od wielkości kompleksów leśnych liściastych lub iglastych oraz od charakteru podszytów lub gatunków roślin uprawianych w polach, a także od pogody.

Tak więc wydaje się, że metoda ta wymaga dopracowania, by stała się bezwzględna z możliwością określenia błędów i odchyleń statystycznych.



Obserwacje przy karmiskach i żerowiskach są stosowane w odniesieniu do dużych gatunków zwierząt, których poszczególne stada można zidentyfikować dzięki różnej liczebności i wielkości osobników, jak to ma miejsce u dzików. Zwierzęta można liczyć na często odwiedzanych karmiskach lub na polach uprawnych. Jeśli by zidentyfikować watahy dzików we wszystkich miejscach żerowania, to wymieniona metoda względna z założenia, może osiągnąć charakter bezwzględny. Błędy systematyczne będą wynikać z trudności policzenia pojedynczych osobników, a także w przypadku stad tej samej liczebności.

W podobny sposób można też liczyć jelenie i daniela, zwłaszcza przy żerowiskach w okresie zimowym, gdy w oddzielnych chmarach przebywają byki oraz łanie z cielętami. W przypadku jeleni może wystąpić błąd systematyczny, ze względu na trudności w identyfikacji chmar.

Modyfikacja Przybylskiego. W dużych kompleksach leśnych na Pomorzu Zachodnim Przybylski (1992) zaproponował wyznaczenie na obszarach leśnych sektorów obserwacyjnych obejmujących wszystkie powierzchnie otwarte z żerowiskami jeleni w postaci: upraw leśnych i polnych, łąk śródleśnych i przyleśnych oraz poletek łowieckich. We wszystkich sektorach przeprowadzono liczenia jednocześnie, a w każdym jeden taksator notował liczebność stad i godziny obserwacji, co było pomocne przy analizie danych w celu eliminowania podwójnego wykazywania tych zwierząt. Liczenie takie należało powtórzyć co najmniej dwukrotnie. Dzięki zakładanemu zaobserwowaniu i policzeniu wszystkich jeleni na badanym obszarze metoda przybrała charakter bezwzględnej.

Metoda ta została zastosowana tylko do jeleni i prawdopodobnie może być wykorzystana w odniesieniu do danieli. Nie zastosowano jej do dzików ze względu na to, że zwierzęta te znajdują żerowiska w innych miejscach niż jelenie i podczas dnia nie są aktywne. Nie policzono również saren z uwagi na ich terytorializm i pojawianie się tylko niektórych osobników na żerowiskach jeleni.

Nie zostały rozpoznane błędy systematyczne omawianej metody, można jednak podejrzewać, że nie wszystkie jelenie wyszły na obserwowane powierzchnie otwarte. Jest prawdopodobne, że wskazane by było stosowanie przeliczników, podobnie, jak w przypadku saren liczonych wiosną na polach przyleśnych.

Liczenie kuropatw i bażantów przy posypach jest możliwe w okresie zimowym, podczas utrzymywania się pokrywy śnieżnej. Ptaki te często można zaobserwować przy posypach, w budkach i w miejscach karmienia, przy czym kuropatwy są zazwyczaj łatwo dostrzegalne na śniegu. Policzenie kuropatw

w stadzie nie sprawia wówczas trudności. Jeśli budek dla kuropatw będzie tyle, że wszystkie stada będą korzystały z dokarmiania, to ze względu na osiadły tryb życia tych ptaków, policzenie wszystkich na danym terenie będzie możliwe i metoda ze względnej przybierze postać bezwzględnej. Policzenie bażantów przy posypach jest trudniejsze, gdyż ptaki te nie tworzą zorganizowanych stad i w zimie przebywają pod osłoną krzewów lub w gęstej zeschniętej roślinności w pobliżu miejsc dokarmiania. Przy pomocy psa legawego można je jednak wypłoszyć i również policzyć.

Błędy systematyczne tej metody nie zostały rozpoznane, można jednak przypuszczać, że występują wówczas, gdy nie wszystkie ptaki będą korzystały z dokarmiania lub nie wszystkie zostaną objęte liczeniem.



Całoroczne obserwacje są w praktyce łowieckiej rozpowszechnionym sposobem określania liczebności zwierzyny nazywanym „metodą całorocznych obserwacji”. Sposobu tego nie można uznać za metodę, gdyż nie jest metodycznie opisany, ani weryfikowany, ani nie możliwy do powtórzenia. Polega on na systematycznych obserwacjach zwierząt lub oznak ich obecności na żerowiskach, w czasie szacowania szkód, podczas polowań, a także przypadkowych spotkań. Obserwacje takie są wykonywane przez ludzi pracujących na co dzień w terenie, takich, jak leśnicy ze służby leśnej, łowczowie lub strażnicy łowieccy. Można przypuszczać, że w czasach gdy leśniczowie lub gajowi pracowali na terenach o powierzchni wielkości 200-300 ha (jak to miało miejsce w wielu lasach prywatnych w okresie międzywojennym) i w zakresie obowiązków mieli interesowanie się zwierzyną, mogli dobrze się orientować w miejscach przebywania oraz liczebności zwierząt na powierzonych im obszarach. Obecnie, gdy leśnictwa mają powierzchnię ponad 1 000 ha i znikli gajowi, natomiast łowczowie zawiadują obwodami łowieckimi o powierzchniach ponad 3 000 ha, niemożliwym jest, by indywidualnie rozpoznawali lub znali zwierzęta inne niż przebywające w pobliżu zamieszkiwanej przez nich leśniczówki lub łowczówki. A zatem można sądzić, że informacje pochodzące z „metody całorocznych obserwacji” świadczą bardziej o tym, co się danym informatorom wydaje, niż o tym, co w tych terenach rzeczywiście żyje. O ile – oczywiście – owi informatorzy zechcą powiedzieć, co im się wydaje.

Można ubolewać, że ten sposób zalecany w literaturze łowieckiej (Biały 1994, Fruziński 2002) jako pomocniczy podczas stosowania innych metod, stał się często powszechnym, a w niektórych terenach jedynym wykorzystywanym do planowania łowieckiego.

Metody pośrednie i bezwzględne

Tropienia. Ze względu na możliwość odróżnienia tropów poszczególnych gatunków zwierząt, a u niektórych nawet wieku i płci, tropienie było od dawna metodą powszechnie używaną do rozpoznania miejsc przebywania oraz liczebności



fot. H. Okarma

zwierząt. Tropienia są powszechnie znane, były również zalecane oficjalną instrukcją do stosowania w lasach państwowych. Biorąc pod uwagę tryb życia i sposób bytowania różnych gatunków, a także możliwości wykonawców dopracowano się kilku wariantów metody tropień.

Otropienia. Aby uzyskać bezwzględną liczebność lub zagęszczenie zwierzyny cały obszar objęty liczeniami należy podzielić na fragmenty, a wszystkie powinny być jednocześnie otropione (patrz: rycina poniżej). Zalecanym jest nie wykonywanie tropienia

po pierwszej ponowie (ze względu na małą ruchliwość zwierząt). Najwłaściwszym jest tropienie pod koniec zimy, czyli po zimowych ubytkach naturalnych, na drugi dzień po opadzie śniegu. By nie być uzależnionym od świeżego śniegu, można jednego dnia zamiatelkować wszystkie tropy, a na drugi dzień odczytać świeże. Tropiciele powinni rejestrować kierunek i liczbę przechodzących zwierząt na uprzednio wyznaczonych trasach. Rozpoznanie liczebności może być niekiedy kłopotliwe, zwłaszcza jeśli zwierzęta idą „trop w trop” – jak to ma miejsce u dzików i wilków lub jeżeli chmara jest tak liczna, że tropy zlewają się w jeden wydeptany szlak. W takich sytuacjach należy pójść za tropem, na ogół wystarczy kilkadziesiąt metrów, do miejsca gdzie znajduje się terenowa przeszkoda lub żerowisko i tam zwykle można zidentyfikować i policzyć tropy poszczególnych osobników.

Obszar inwentaryzacji tropów:

Taksator: Jan Kowalski

Data:

Szkic terenu

— trasy inwentaryzacyjne
□ - liczba jeleni w sektorze

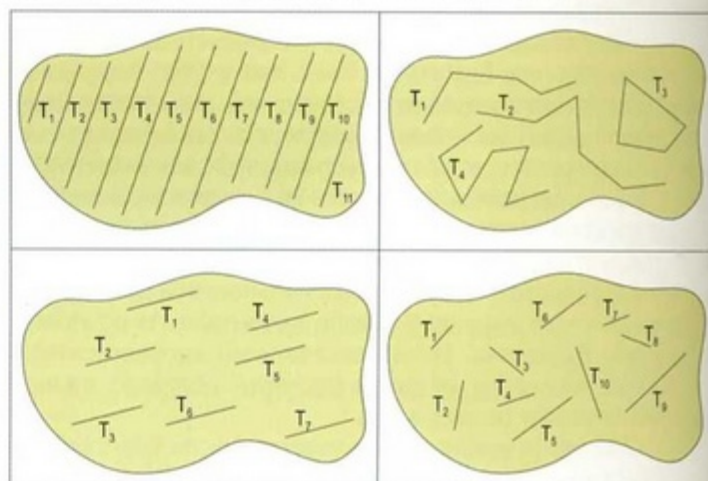
Podczas opracowania wyników analizie należy podać liczebność tropów wejściowych i wyjściowych z każdego otropionego fragmentu, a z różnicy wynika liczba zwierząt pozostałych w tych fragmentach. Zsumowanie powinno wykazać liczebność w całym otropionym obszarze.

Liczenia wykonane metodą pędzeń na terenach uprzednio otropionych wykazały, że otropienia zaniżały liczebności od 1,5–5 krotnie, zależnie od gatunku zwierząt i warunków terenowych (Pucek i in. 1975). Systematyczny błąd wynikać może ze zbyt dużych otropionych fragmentów lasu, co powoduje, że zwierzęta pozostałe wewnątrz (zwłaszcza osiadłe samy), nie zostaną zarejestrowane przez tropicieli. Z kolei zmniejszenie fragmentów powoduje, iż otropienia stają się zbyt czasochłonne i niemożliwe do przeprowadzenia podczas jednego dnia, a ponadto część zwierząt może być wypłoszona w czasie przemarszu tropicieli. Dodatkowym źródłem błędów systematycznych w terenach o wysokich zagęszczeniach zwierząt jest niemożność zidentyfikowania stad o jednakowej liczebności. W efekcie Fruziński (2002) zaproponował, by wyniki tropień korygować przez pomnożenie o współczynnik 1,5, co ma dać bardziej realny obraz liczebności jeleniowatych.

Wydaje się jednak, że w przypadku łatwiejszych do zidentyfikowania watah dzików posiadających często różne liczebności oraz po wyznaczeniu tras tropień tak, by przecinały szlaki wędrówek zwierząt ze znanych na ogół ostoj do miejsc żerowania, to metoda ta w odniesieniu do tego gatunku może być dość dokładna o małym błędzie systematycznym.

Tropienie na transektach jest, w warunkach regularnie pojawiającej się pokrywy śnieżnej, metodą prostą, łatwą i tanią. Z powyższych względów jest w Polsce powszechnie stosowana. Jako typowa metoda względna nie nadaje się do określania zagęszczeń zwierząt, pozwala jedynie na śledzenie zmian liczebności (Dzięciołowski 1976).

Transekty tropień powinny być rozmieszczone w całym obiekcie podlegającym ocenie liczebności zwierząt i mogą być rozmieszczone równomiernie lub losowo (patrz: rycina poniżej) oraz posiadać różną długość (Briedermann 1983).

T₁...T₁₁ - transekty

Możliwe sposoby rozmieszczenia transektów tropień.

Tropienia należy wykonywać jednocześnie na wszystkich transektach następnego dnia po opadach śniegu, notując na szkicu trasy tropień gatunek, liczbę zwierząt i ich kierunek przemarszu. Analizując liczebność tropów oraz stad na poszczególnych transektach można próbować oszacować orientacyjną liczebność zwierząt. Taki szacunek będzie jednak obciążony nieznanym błędem systematycznym.

Wychodząc z założenia, że liczba tropów na transekcie będzie zależać od liczby tropów pozostawionych przez dany gatunek zwierząt w ciągu doby oraz od ich liczebności Priklonski (1965) opracował formułę pozwalającą określić zagęszczenie zwierząt:

$$Z = \frac{1,57 \times n}{L \times D}$$

gdzie: Z – zagęszczenie zwierząt na 1 km² czyli na 100 ha
 n – łączna liczba tropów danego gatunku zwierzęcia na wszystkich transektach
 L – długość transektów w km
 D – średnia długość dobowej wędrówki danego gatunku zwierzęcia w km

Możliwość obliczenia zagęszczeń i na tej podstawie liczebności zwierząt sprawia, że tropienie na transektach nabiera walorów metody bezwzględnej. Niestety, tej prostej formuły nie można na razie zastosować, gdyż nieznane są dobowe marszruty poszczególnych gatunków zwierząt kopytnych, co zresztą jest zależne od grubości pokrywy śnieżnej, a także prawdopodobnie od gatunków drzew w rosnących drzewostanach i krzewów w podszycie.

Trzeba jednak zauważyć, że po określeniu przez Goszczyńskiego (1986b) dystansu dobowej marszruty wilka, rysia, lisa, jenota, kuny leśnej i łasicy, Nasiadka (1994) zaproponował formułę do obliczania liczebności wymienionych drapieżników:

$$L_c = \frac{Z \times P}{100}$$

gdzie: L_c – liczebność całkowita w przetropionym obszarze
 Z – zagęszczenie obliczone według formuły Priklonskiego (1965)
 P – powierzchnia terenu objętego tropieniami

Opierając się na tej samej zasadzie można było zaproponować (Bresiński i in. 2003) obliczanie zagęszczenia lisów według wzorów:

$Z = 0,114 \times T$ przy pokrywie śniegu do 25 cm
 oraz

$Z = 0,173 \times T$ przy pokrywie śniegu grubszej niż 25 cm

gdzie: Z – zagęszczenie lisów na 100 ha
 T – średnia liczba tropów na kilometr trasy

Dzięki temu, że w Magurskim Parku Narodowym w latach 1997-2001 wykonywano równolegle liczenia jeleni i saren metodą tyraliery na powierzchniach próbnych oraz tropienia na dziewięciu transektach o łącznej długości 101,9 ha pokrywających stosunkowo gęstą i równomierną siecią cały obszar, można było porównać wyniki obu liczeń i sprawdzić założenie, że liczba tropów jest proporcjonalna do liczebności. Okazało się, że korelacje między liczebnościami zwierząt a zagęszczeniami ich tropów były pełne (współczynniki korelacji wynosiły 0,995 w odniesieniu do jeleni i 0,968 do saren), niezależnie od zachodzących w tym czasie zmian liczebności tych zwierząt, grubości pokrywy śnieżnej oraz zróżnicowanych warunków pogodowych (Jamroz i Tomek 2003). Można więc było zaproponować formuły pozwalające określić liczebność na podstawie tropień na transektach, co sprawiło, że w tamtych warunkach górskich omawiana metoda przybrała charakter bezwzględnej.

Liczenie grup bobków (ang. „pellet-group”) będących charakterystycznymi odchodami jeleniowatych, jest metodą pośrednią. Metoda ma tę zaletę, że bobki w jesieni i w zimie nie ulegają rozkładowi przez długi okres czasu i jeśli nawet pojedyncze odchody zostaną zjedzone przez koprofagi, to obecność grupy można stwierdzić przez okres co najmniej czterech miesięcy, a zdeponowanych w jesieni – nawet przez pół roku. Szacowanie obecności i liczebności jeleni na podstawie tej metody było z powodzeniem praktykowane w Ameryce Północnej przez wiele lat (Dasmann 1964), co zaowocowało

opracowaniami teoretycznymi odnośnie sposobu zbierania reprezentatywnych danych terenowych oraz wyliczania zagęszczeń zwierzyny (Neff 1968). Założenia metody polegają na tym, żeby wyliczyć zagęszczenie przelegujących grup bobków na jednostkę powierzchni leśnej zasiedlonej przez dany gatunek. Następnie dzieląc otrzymaną wartość przez przeciętną liczbę defekacji przypadających na osobnika w ciągu doby oraz liczbę dób depozycji odchodów, otrzymuje się zagęszczenie zwierząt.

Bobki należy rejestrować na jednakowych powierzchniach kontrolnych (w kształcie koła, kwadratu, prostokąta lub transektu) rozmieszczonych systematycznie w całym badanym kompleksie leśnym. Ich łączny areal powierzchni kontrolnych powinien stanowić co najmniej 0,02% powierzchni lasu, czyli na przykład na 1000 ha lasu powinno być minimum 20 jednoarowych powierzchni. Na tych powierzchniach można w jesieni wszystkie odchody wybierać lub oznakować, na przykład kolorowym sprayem, następnie na przedwiośniu (po stopieniu śniegu i przed pojawieniem się nowej roślinności) na tych samych powierzchniach należy policzyć nowe bobki. Nasiadka (1994) zaproponował, by odchody liczyć tylko jednorazowo na transektach przyjmując, że czas rozkładania się bobków jest stały i wynosi 140 dni dla wszystkich gatunków jeleniowatych.



fol. H. Okarma

Doświadczenia europejskie wykazały, że najważniejszy wskaźnik decydujący o wysokości błędów systematycznych, jakim jest przeciętna liczba defekacji w ciągu doby, nie jest stały, lecz zależy od pory roku, gatunku i płci zwierząt, płci a nawet dokarmiania. Nasiadka (1994) przyjął, że średnia liczba defekacji wynosi na dobę: 14 u łosi i jeleni, 15 u danieli i 15,6 u saren. Briedermann (1963) podawał, że u łosi byków i kłep średnie te wynosiły 19,6 i 14,6 natomiast u jeleni 9,2, 10,2 i 7,6 (odpowiednio u byków, łań i cieląt), zaś w przypadku saren w zimie, w zależności od warunków, od 3,3 do 15,3 defekacji w ciągu doby. Te różnice powodują, że błędy systematyczne są znaczne i póki zagadnienie częstotliwości defekacji jeleniowatych w naszych warunkach nie zostanie rozpoznane, dokładność tej metody może wzbudzać wątpliwości.

Metoda ta nigdy w Polsce nie wyszła poza etap prób i nie znalazła praktycznego zastosowania pomimo, że znajdowanie i liczenie bobków, a także identyfikacja na ich podstawie rodzimych gatunków (łosia, jelenia i sarny) jest łatwa, tania i nie nastęrcza większych trudności.

Rejestracja charakterystycznych schronień jest w przypadku zwierząt zamieszkujących podziemne kryjówki znacznie łatwiejsza, niż liczenie osobników i często jest to w praktyce jedyny sposób określania ich liczebności. Najbardziej charakterystyczne schronienia wykorzystują bobry bytujące w żeremiach lub w norach wydrążonych w brzegach strumieni, potoków i rzek. Rozpoznanie miejsc bytowania bobrów nie przedstawia żadnych trudności, gdyż w jesieni w pobliżu ich stanowisk z łatwością można zauważyć charakterystyczne ścięcia drzew i krzewów. Wejścia do nory lub do syfonu wejściowego do żeremia na ogół nie widać, gdyż znajduje się pod wodą. Natomiast można zobaczyć ścięte i czasem ogryzione z kory gałązki. Inwentaryzować można żeremia oraz zgromadzone w jesieni na brzegu stosy pościńnianych gałęzi tworzących zapasy na zimę. Zliczyć należy wszystkie stanowiska zasiedlone przez żyjące na ogół monogamiczne rodziny. Przyjąć można stwierdzoną na Suwalszczyźnie średnią liczebność każdej rodziny wynoszącą 3,7 osobników (Żurowski i Kasperczyk 1986), chociaż na Litwie i w Rosji liczbę stwierdzonych stanowisk bobrów mnoży się przez 4 osobniki (Dzięciolowski 1996).

Błędy systematyczne tej metody wynikają z pominięcia nie znalezionych stanowisk lub zaliczenia stanowisk opuszczonych, natomiast błędy statystyczne z innej średniej liczebności w stanowiskach, niż przyjęta w obliczeniach.

Na podstawie obecności nor ocenić można liczebność borsuków i lisów. Odnalezienie nor nie jest jednak łatwe i należy odróżnić nory zasiedlane przez borsuki i lisy po tropach na świeżej ziemi przy wejściu oraz po charakterystycznym zapachu lisów, a także po ścieżkach i latrynach występujących w pobliżu nor borsuków. Ponieważ borsuki żyją rodzinami zasiedlającymi zwykle jedno stanowisko, więc liczbę zarejestrowanych stanowisk należy pomnożyć przez średnią liczbę osobników w kolonii. Liczba ta nie jest dokładnie rozpoznana, a np. Briedermann (1983) podał, że liczbę zasiedlonych wiosną kolonii należy pomnożyć od 3 do 4 razy, aby oszacować liczebność populacji borsuków.

Na podstawie nor jeszcze trudniej ocenić liczebność lisów, gdyż wejścia do nich są zwykle trudniejsze do znalezienia, a ponadto lisy mogą się przenosić wykorzystując nory lęgowe oraz okresowe. Lęgowe nory można stosunkowo łatwo odróżnić, gdyż wejście jest często używane, a gdy szczenięta podrosną przed oknem jest wydeptany „plac zabaw”. Według Briedermanna (1983) liczebność lisów dorosłych można szacować mnożąc liczbę nor lęgowych przez wskaźnik wynoszący 2,5.

Metody pośrednie i względne

Pośrednie i względne metody szacowania liczebności zwierząt były na tyle często używane do wykrywania obecności zwierząt dla celów myśliwskich, a czasem również badawczych, że wiele z nich doczekało się różnych modyfikacji i dodatkowych opracowań, pozwalających na wykorzystanie ich do wyliczania zagęszczeń, jak to miało miejsce z liczeniem tropów na transektach.

Wyznaczanie wielkości arealów osobników znakowanych. Po stwierdzeniu, że niektóre gatunki zwierząt bytują w ściśle określonych terytoriach, broniących przed innymi osobnikami tego samego gatunku, zaczęto poszukiwać metod pozwalających na obliczenie wielkości tych terytoriów, aby dzieląc obszar występowania danej populacji przez średnią wielkość terytoriów, otrzymać liczbę osobników. Jeśli terytoria są broniące przez pary, wynik trzeba pomnożyć przez dwa, a jeśli terytoria okupują stada, należy jeszcze obliczyć przeciętną liczebność stad, by wyznaczyć wartość mnożnika. Taki sposób liczenia najczęściej był stosowany do ssaków i ptaków drapieżnych, na przykład wilków, u których występuje silny terytorializm. Do znakowania początkowo wykorzystywano plakietki lub obroże widoczne gołym okiem lub przez lornetkę, obecnie natomiast najczęściej stosuje się nadajniki radiowe pozwalające lokalizować miejsce pobytu zwierzęcia. Wielkość arealów tak oznakowanych i namierzanych osobników można obliczyć przy pomocy specjalnych programów komputerowych.

Wymieniona metoda liczenia jest najczęściej stosowana przy okazji prac badawczych. Obarczona może być błędami systematycznymi polegającymi na nie uwzględnianiu zwierząt migrujących lub nieterytorialnych i przyjęciu z założenia wielkości arealu bytowania populacji. Błędy statystyczne wynikają natomiast ze zróżnicowanych wielkości lub nawet zmieniających się w czasie arealów bytowania, a także ze zmian liczebności osobników w stadach.

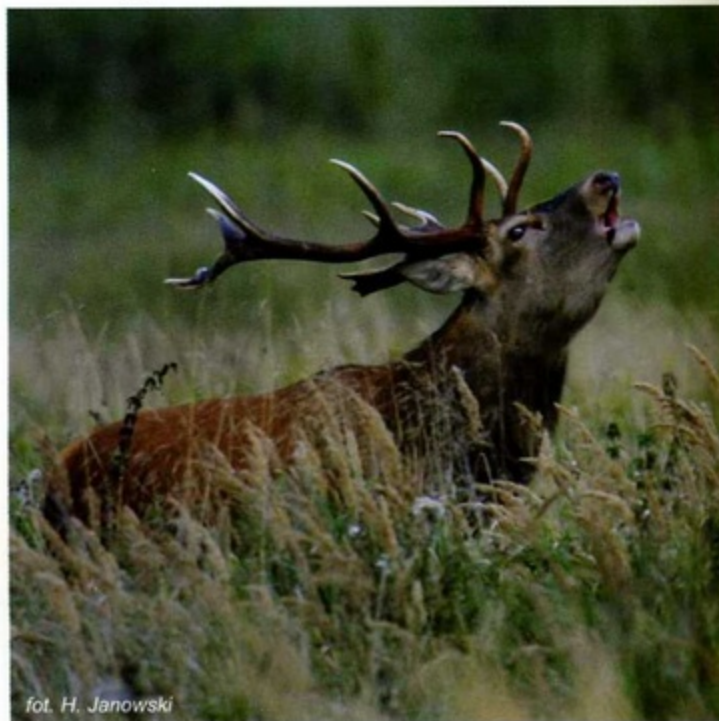
Identyfikacja osobników na podstawie DNA. Wraz z postępem wiedzy i techniki pojawiła się możliwość identyfikowania DNA poszczególnych osobników, pochodzącego z różnych nawet niewielkich fragmentów ciała, a także ze świeżych odchodów. Metoda oparta na badaniu DNA została dokładniej omówiona w rozdziale 18. W niektórych nielicznych populacjach można wybierać wszystkie znalezione odchody i na tej podstawie ocenić liczebność danego gatunku w wybranym terenie. Tę metodę można z powodzeniem stosować do dużych drapieżników (niedźwiedzi, wilków i rysi), będących zwierzętami

terytorialnymi, zasiedlającymi duże obszary.

Błędy systematyczne polegają na nie znalezieniu odchodów wszystkich zwierząt oraz na możliwości pomyłek i błędów podczas oznaczania DNA, a błędy statystyczne podobnie, jak w przypadku znakowania, na zmiennej wielkości terytoriów.

Rejestracja ryczących byków pozwala w czasie rykowiska stosunkowo łatwo identyfikować poszczególne byki, ze względu na różnice w tonie ich głosów, a także na podstawie miejsc odzywania. Ponieważ wiadomo, że ryczą byki czteroletnie i starsze, gdyż młodsze kibicują, czasem pobekując, więc znając udział byków ponad czteroletnich można określić liczbę wszystkich. Następnie, znając proporcje płci, można oszacować całkowitą liczebność obu płci w populacji.

Metoda wydawała się zachęcająca i łatwa, jednak gdy okazało się, że w poszczególnych dniach rykowiska niektóre byki milczą, a w sfalowanym terenie różna jest donośność i słyszalność głosów jeleni, błędy systematyczne stają się trudne do wyeliminowania. Jeśli nałożyć na to błędy powstające z niedokładnego oszacowania struktury płciowej i wiekowej populacji, to nic dziwnego, że metoda ta nie znalazła uznania w praktyce.



Liczenie głosów tokujących kogutów. Koguty kuraków są w czasie tokowiska aktywne i odzywają się głośno charakterystycznymi głosami, więc myśliwi od dawna na tej podstawie określali ich liczebność. Metoda była do tego stopnia popularna i powszechnie uznawana, że nie podawano całkowitej liczebności (nawet oszacowanej), lecz tylko liczbę tokujących kogutów głuszców i cietrzewi.

Ponieważ głos głuszcza nie niesie się daleko i trzeba mieć wprawę by ten odgłos wyłowić wśród porannej ciszy w lesie, więc najpierw trzeba wieczorem „zasadzić” zapadające koguty (dzięki charakterystycznemu i łatwo rozpoznawalnemu odgłosowi skrzydeł kogutów siadających na drzewach), a następnie rankiem w pobliżu tych miejsc można policzyć tokujące osobniki.

Cietrzewie słychać nad ranem wyraźnie z daleka. Można więc ustalić miejsca tokowania, jednak koguty trzeba zobaczyć, by je policzyć, gdyż z oddali głosy się zlewają lub nakładają. Obserwacji cietrzewi trzeba dokonywać tylko ze specjalnych budek lub osłon, ponieważ koguty w czasie toków są nadzwyczaj płochliwe i po dostrzeżeniu człowieka, albo nawet fragmentu ubioru, zaprzestają tokowania. Należy tutaj nadmienić, że zarówno głuszcze, jak i cietrzewie są gatunkami chronionymi, których płoszenie jest zabronione i istnieje zakaz wstępu do strefowej ochrony tokowisk w odległości 500 metrów.



fot. G. Leśniewski

Liczenie głosów kuropatw i bażantów pozwala określić miejsca występowania i gniazdowania tych ptaków. Dopracowano jednak sposoby ich policzenia na podstawie głosów (Bresiński i in. 2003), co sprawiło, że ta względna i pośrednia metoda nabrała cech bezwzględnej. W obwodach polnych, gdzie występują kuropatwy należy rano lub wieczorem nasłuchiwać koguty z co najmniej 10, lecz nie więcej niż 20 stałych punktów. Liczbę piejących kogutów słyszanych w każdym punkcie można określić na podstawie ich umiejscowienia. Zagęszczenie kuropatw należy obliczyć ze wzoru:

$$Zw = 3,38 \times S^{1,11}$$

gdzie: Zw – zagęszczenie wiosenne kuropatw na 100 ha
 S – średnia liczba kogutów stwierdzona w punktach nasłuchiwania.

Jeżeli średnia liczba kogutów przypadających na stanowisko nasłuchiwania jest większa od 2, można użyć formuły łatwiejszej do obliczeń:

$$Zw = 5,1 \times S - 4,6$$

W przypadku bażantów także należy nasłuchiwać głosów kogutów ze stałych punktów. Punkty te powinny być równomiernie rozmieszczone w terenie, przy czym nie może być ich mniej niż 5, a każdy powinien przypadać na co najmniej 500 ha. Nasłuchiwanie kogutów bażantów można przeprowadzić jednokrotnie przez 30 minut między świtem a wschodem słońca.

Liczbę kogutów słyszanych w każdym punkcie można ustalić na podstawie ich umiejscowienia, przy czym jeśli kogutów jest dużo, obszar nasłuchiwania należy dla ułatwienia rejestracji podzielić na sektory. Zagęszczenie kogutów na powierzchni polnej określa się wg wzoru:

$$Zk = 0,9 \times G - 0,8$$

gdzie: Zk – zagęszczenie kogutów na 100 ha
 G – średnia liczba kogutów zarejestrowanych na stałych punktach

Całkowite zagęszczenie bażantów można obliczyć z proporcji kogutów do kur:

$$Zc = Zk \times (1 + K)$$

gdzie: Zc – zagęszczenie całkowite na 100 ha
 Zk – zagęszczenie kogutów na 100 ha
 K – liczba kur przypadających na jednego koguta w marcu

Metoda ta posiada błędy systematyczne wynikające z umiejętności rozpoznawania i poprawności rejestracji głosów, a błędy statystyczne z możliwego błędu średniej, a także możliwych odchyśleń od współczynników, przyjętych empirycznie w opracowanych formułach.

Liczenie ptaków na przelotach jest metodą względną, nie służącą do określania liczebności populacji, lecz bardzo przydatną w celach myśliwskich, zwłaszcza podczas polowań na ptaki migrujące w stadach lub kluczach. Jeżeli stado jest niewielkie, można policzyć wszystkie osobniki, jednak w przypadkach dużych ugrupowań (gęsi, gołębi i czasem kaczek), lecące stado dzieli się w wyobrażonej przestrzeni na tle nieba na połówki lub ćwiartki, a czasem nawet te ćwiartki na kolejne połówki i ćwiartki, a następnie w tak wyznaczonym sektorze, można zliczyć ptaki z dokładnością do osobnika. Otrzymany wynik trzeba pomnożyć przez liczbę odpowiednią do wcześniejszych podziałów. Takie powtarzane liczenia pozwalają na stwierdzenie, kiedy nastąpiła kulminacja wędrówek, i czy w danym terenie ptaków przybywało, czy ubywało.



fot. C. Korkosz

Inwentaryzacje w planowaniu łowieckim

W obowiązujących obecnie planach łowieckich należy podać liczbę zwierząt zinwentaryzowanych na dzień 10 marca, to jest na zakończenie jednego i przed rozpoczęciem kolejnego roku łowieckiego. Inwentaryzacja taka jest w odniesieniu do niektórych gatunków podstawą planowania pozyskania. Liczebność w planach rocznych wykazywać należy z dokładnością do osobnika, przy czym w przypadku łosi, jeleni, danieli, saren i muflonów z wyszczególnieniem liczebności osobników męskich i żeńskich, a w odniesieniu do dzików oraz byków i rogaczy z rozbiciem na klasy wieku. W przypadku zwierzyny drobnej liczebność jest podawana w odniesieniu do zajęcy, dzikich królików, lisów, jenotów, borsuków, kun (z rozbiciem na kamionkę i tumaka), norek amerykańskich, tchórzy, szopów pracy, piżmaków oraz bażantów, kuropatw i jarząbków. Nie podaje się stanów inwentaryzacyjnych łownych ptaków migrujących, to jest dzikich gęsi, dzikich kaczek, gołębi grzywaczy, słonek i łysiek, gdyż w okresie sporządzania planów, może ich jeszcze nie być w naszych obwodach łowieckich.

Zestawienie wybranych sposobów i metod szacowania liczebności gatunków łownych i niektórych chronionych, stosowanych w praktyce łowieckiej przez dzierżawców i zarządców obwodów łowieckich, przedstawia na następnej stronie tabela.

Gatunek	Praktyczne metody liczenia	Uwagi
Zwierzyna gruba		
Łoś	• inwentaryzacja lotnicza w zimie na bagnach • otropienia • tropienie na transektach • liczenie grup bobków	Poza osobnikami wybitnie osiadłymi występują migrujące
Jeleń europejski	• taksacja tyralierą na powierzchniach próbnych • pędzenia próbne • obserwacje na żerowiskach metodą Przybylskiego • otropienia • selektywny wyłów • zliczanie ryczących byków • liczenie grup bobków	W zimie może się zmieniać stadność i skupiskowość w populacji
Jeleń sika	• liczenie bezpośrednie chmar i osobników w niewielkich populacjach • obserwacje na żerowiskach i przy kamnikach	Czasem występują w chmarach z jeleniami szlachetnymi
Daniel	• obserwacje na żerowiskach i przy karmiskach • otropienia • zliczanie bączących byków przy dołkach rujowych • wyłów selektywny	Mogą tworzyć duże osiadłe chmary
Sarna	• taksacja tyralierą na powierzchniach próbnych • pędzenie całych niewielkich lasów • liczenie wszystkich stad i osobników samy polnej • wiosenne obserwacje na polach przyłesnych • wyłów selektywny • liczenie grup bobków	Samy leśne są wybitnie osiadłe tworząc małe rudy w zimie, natomiast samy polne tworzą duże stada
Dzik	• obserwacje na żerowiskach (w polach) oraz na karmiskach i pasach zaporowych (w lesie) • otropienia • tropienia na transektach	Dziki czasem idą „trop w trop”
Muflon	• obserwacje na żerowiskach i przy karmiskach • bezpośrednie zliczanie osobników w stadach różnej wielkości • otropienia	
Duże drapieżniki – chronione		
Niedźwiedź	• obserwacje bezpośrednie napotkanych osobników w arealach bytowania • obserwacje na nęciskach wiosną • oznaczanie osobniczego DNA	
Wilk	• wyznaczanie arealów watah • otropienia dużych fragmentów puszczy i pasm górskich • wabienie i rejestracja wyjących osobników • oznaczanie osobniczego DNA	

Gatunek	Praktyczne metody liczenia	Uwagi
Duże drapieżniki – chronione		
Ryś	• oznaczanie arealów osobniczych • tropienia na transektach • otropienia • oznaczanie osobniczego DNA	
Zwierzyna drobna – ssaki		
Zając	• taksacja pasowa • liczenie osobników na transektach • inwentaryzacja pasowa w bocznym świetle reflektorów	
Dziki królik	• rejestracja kolonii na przedwiośniu i zliczanie osobników w koloniach	
Piżmak	• rejestracja miejsc występowania na podstawie oznak żerowania i kopców oraz wejść do nor	Nie opracowano metody oceny liczebności
Łowne drapieżniki		
Lis	• lokalizacja i zliczanie nor lęgowych • tropienia na transektach • pędzenia próbne • rejestracja osobników podczas polowań	Występuje zwykle niedoszacowanie zwłaszcza podczas pędzeń próbnych
Jenot	• rejestracja miejsc występowania przy pomocy psów – norowców	Brak metod oceny liczebności
Borsuk	• rejestracja kolonii nor lęgowych	
Kuna leśna i kuna kamionka	• tropienia na transektach oraz obserwacje wykazujące tylko część osobników	Nie opracowano metody oceny liczebności
Tchórz	• rejestracja miejsc występowania na podstawie przypadkowych obserwacji	Brak metod oceny liczebności
Norka amerykańska		Brak metod oceny liczebności
Szop prac		Brak metod oceny liczebności
Ssaki częściowo chronione		
Bóbr	• zliczanie magazynów z zimowymi zapasami pokarmu, żeremii i zalamowań	
Wydra	• rejestracja arealów osobniczych na podstawie „włizgów” do wody i odchodów	
Leśne i polne ptaki łowne		
Jarząbek	• rejestracja terytoriów par przy pomocy wabienia • nasłuchiwanie gwizdów tokujących kogutów	Ptak nie lata ponad lasem
Bažant	• punktowa rejestracja tokujących kogutów • wypłaszanie z dużych powierzchni kontrolnych • obserwacje i zliczanie osobników przy pospach • taksacja pasowa	

Gatunek	Praktyczne metody liczenia	Uwagi
Leśne i polne ptaki łowne		
Kuropatwa	• punktowa rejestracja tokujących kogutów • taksacja pasowa • zliczanie stad przy budkach zimowego dokarmiania • wypłaszanie z powierzchni kontrolnych	
Grzywacz	• liczenie osobników i stad migrujących z punktów obserwacyjnych • zliczanie gruchających i lęgowych par na powierzchniach próbnych w lasach i parkach	Nie podlega łowieckiej inwentaryzacji
Słonka	• zliczanie osobników na wieczornym ciągu w punktach obserwacyjnych • rejestracja osobników w miejscach odpoczynku podczas jesiennej migracji przy użyciu psa	Nie podlega łowieckiej inwentaryzacji
Łowne ptaki wodne i błotne		
Dzikie gęsi	• rejestracja miejsc gniazdowania • zliczanie osobników w migrujących stadach	Nie podlegają łowieckiej inwentaryzacji
Dzikie kaczki	• obserwacje i zliczanie osobników lęgowych na przedwiośniu i wiosną • zliczanie stad podczas migracji i przelotów	Nie podlegają łowieckiej inwentaryzacji
Kuraki – chronione		
Głuszec	• rejestracja tokowisk i zliczanie kogutów na zapadach i podczas toków	Płoszenie ptaków na tokach jest prawie zabronione
Cietrzew	• rejestracja tokowisk i zliczanie kogutów na tokowiskach	Płoszenie ptaków na tokach jest prawie zabronione
Przepiórka	• zliczanie miejsc śpiewu terytorialnych samców w okresie lęgowym	

Metody liczenia zwierząt łownych i wybranych chronionych stosowane w praktyce łowieckiej.

7.2. Pokarm

Pokarm jest najważniejszym warunkiem egzystencji organizmów, z niego bowiem uzyskują one składniki niezbędne do budowy własnego ciała oraz czerpią energię pozwalającą na spełnienie funkcji życiowych. Na jakość i ilość pokarmu, a także jego wykorzystanie i sposób pobierania przez zwierzęta zwracano więc największą uwagę we wszystkich przedsięwzięciach gospodarczych.

Wraz z postępami chowu i hodowli zwierząt zarówno udomowionych, jak i dziko żyjących zagadnienie to ustawicznie podlega badaniom i modyfikacjom służącym praktycznemu zastosowaniu. Analizując znaczenia różnych rodzajów pokarmu i możliwości wyżywienia zwierząt trzeba wziąć pod uwagę ich zwyczaje pokarmowe, które różnią się w zależności od fizjologii poszczególnych gatunków, a także wieku i płci osobników. Z tego punktu widzenia zwierzęta można podzielić na mięsożerne, roślinożerne i wszystkożerne.

Taki podział zwierząt jest przydatny z praktycznego punktu widzenia, mimo że zwierzęta należące do jednej grupy

mogą mieć specyficzne wymagania co do pokarmu zwykle zdanego przez przedstawicieli innej grupy. Na przykład kuraki, które jako osobniki dorosłe są typowymi roślinożercami (w ich diecie znajdują się nasiona, jagody, a także pędy i pączki roślin), jako pisklęta przez pierwsze kilkanaście dni życia zjadają wyłącznie pokarm zwierzęcy (różne stadia rozwojowe owadów, pajęczaki). I odwrotnie, należący do rzędu drapieżnych niedźwiedź brunatny żywi się przede wszystkim pokarmem pochodzenia roślinnego, a zjadane latem i jesienią składniki zasobne w skrobię lub cukry umożliwiają mu zgromadzenie odpowiednich zapasów tłuszczu na okres pseudohibernacji w okresie zimowym. Typowe roślinożerne ssaki charakteryzują się wybiórczością pokarmową wybierając różne rośliny, a nawet części roślin, co wynika z budowy ich układu pokarmowego i uwarunkowań fizjologicznych umożliwiających rozkładanie i przyswajanie celulozy lub innych węglowodanów.

Ze względu na praktycznych pokarm można podzielić na dwie grupy: żer i karmę. Żerem nazwano te składniki pożywienia, które roślinożerne potrafią znaleźć, a drapieżne upolować