

ZBIGNIEW BOROWSKI

## Interakcje pomiędzy trzema gatunkami ssaków drapieżnych: jenotem, borsukiem i lisem – konkurencja czy koegzystencja?

Interaction between three carnivore species: raccoon dog's badger's and red fox'es – competition or coexistence?

### ABSTRACT

Borowski Z. 2006. Interakcje pomiędzy trzema gatunkami ssaków drapieżnych: jenotem, borsukiem i lisem – konkurencja czy koegzystencja? Sylwan 1: 58-66.

This article describes interaction between three carnivore species: raccoon dog's (*Nyctereutes procyonoides*), European badger's (*Meles meles*) and red fox'es (*Vulpes vulpes*) in Poland. Diets of the three predators studied in Białowieża Forest shows similarity but also differences in main food items. The red fox was the most and raccoon dog the last carnivorous of these three predators. In the Białowieża Forest red fox feed more small mammals, whereas European badger specialised in earthworms. Raccoon dog consumed mainly carcass, amphibians and reptiles. The food niches of raccoon dog and European badger overlapped more than the red fox and other species. Additionally, the three predatory mammals have different habitat niche breadth, which is closely correlated with their foraging strategies. Despite of that these 3 carnivore's species share many resources, and on the same area.

### KEY WORDS

Raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*, European badger, *Meles meles*, Red fox, *Vulpes vulpes*, interaction between carnivorous, coexistence

### ADDRESSES

Zbigniew Borowski – Zakład Ekologii Leśnej i Łowiectwa; Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Las; 05-090 Raszyn; e-mail: Z.Borowski@ibles.waw.pl

### Wstęp

Jenot (*Nyctereutes procyonoides*) jest ssakiem drapieżnym z rodziny psowatych, który do fauny europejskiej został introdukowany w XX wieku wskutek działalności człowieka [Lavrov 1971]. Gatunek ten pierwotnie zamieszkiwał wschodnią Azję, natomiast swój zasięg geograficzny powiększył dzięki introdukcji prowadzonej na szeroką skalę w azjatyckiej i europejskiej części Związku Radzieckiego. Pierwsze wzmianki o obecności tego gatunku w naszym kraju pochodzą ze wschodniej Polski, z początku lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku [Dehnel 1956]. Wydaje się, że kolonizacja naszego kraju odbyła się przez osobniki z introdukowanych populacji na Litwie, Ukrainie i na Białorusi. Od czasu pierwszego stwierdzenia jenot stopniowo rozprzestrzenił się na terenie całego kraju [Nowak, Pielowski 1964] i od wielu lat stanowi trwały element rodzimych ekosystemów. Chociaż gatunek ten występuje w faunie Polski od 50 lat, ciągle niewiele jest informacji dotyczących zarówno biologii, jak i interakcji jenota z rodzimymi gatunkami ssaków drapieżnych o podobnej wielkości, zajmujących podobne nisze troficzne i wykorzystujących nory zwierząt – takich jak: lis (*Vulpes vulpes*) i borsuk (*Meles meles*). Ponieważ trzy wymienione gatunki ssaków drapieżnych wykorzystują nory zarówno jako miejsca schronienia, jak i wychowu młodych,

zależności istniejące pomiędzy jenotem a rodzimymi gatunkami ssaków drapieżnych (borsukiem i lisem), należałoby rozpatrywać nie tylko pod względem konkurencji pokarmowej, lecz także konkurencji o miejsca schronienia.

Niestety brak jest w Polsce badań i analiz dotyczących oddziaływania jenota, obcego gatunku ssaka drapieżnego, na rodzimą faunę ssaków drapieżnych. Dlatego też, na przykładzie jenota oraz borsuka i lisa, drapieżników, u których konkurencja wydaje się oczywista, istotna staje się odpowiedź na pytanie, czy interakcje zachodzące pomiędzy nimi to konkurencja, czy raczej koezystencja?

## Metodyka

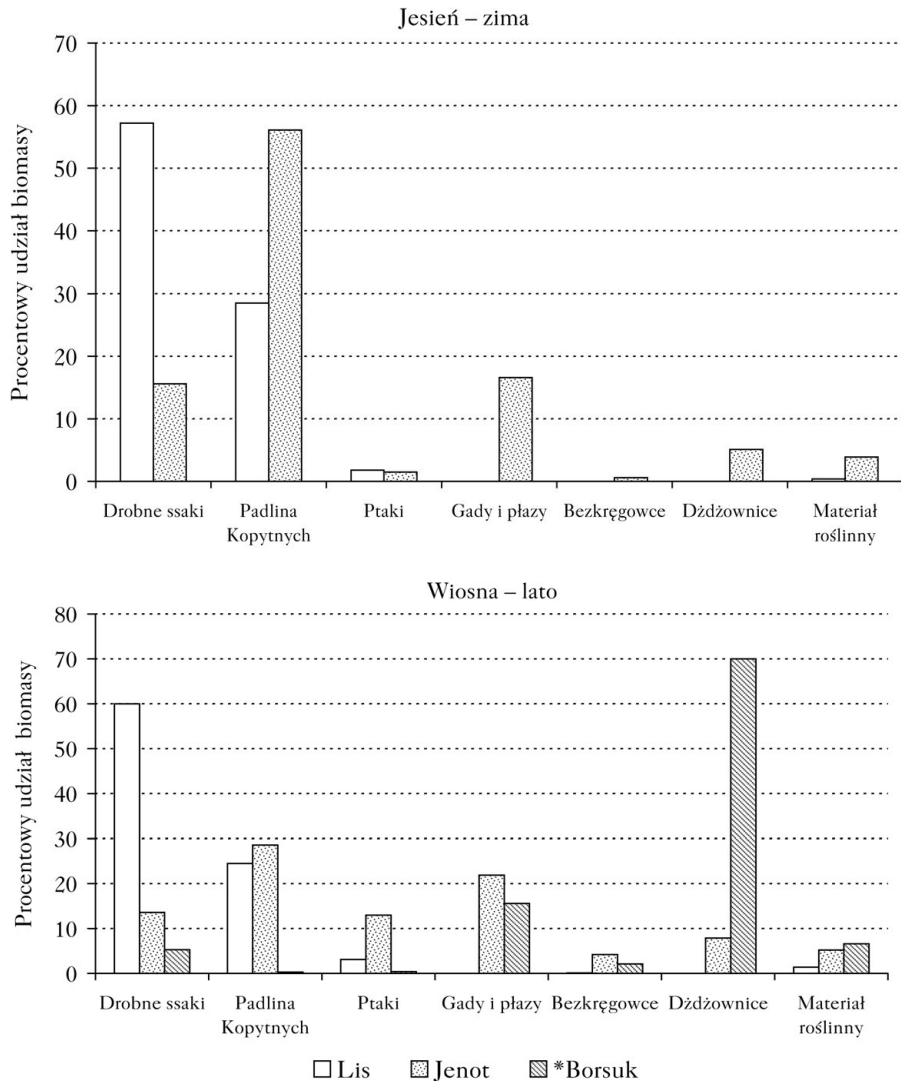
Do analizy podobieństw i różnic w rodzaju pobieranego pokarmu i wykorzystania środowiska przez trzy porównywane gatunki ssaków drapieżnych, posłużono się wynikami pochodzącymi z terenu Puszczy Białowieskiej [Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998].

Środowisko Puszczy Białowieskiej, z której przede wszystkim pochodzą porównywane w tej pracy materiały dotyczące Polski, nie jest środowiskiem reprezentatywnym. Teren ten stanowi zaledwie niewielki wycinek środowisk zasiedlanych przez jenoty, borsuki i lisy w Polsce. Brak podobnych danych z innych środowisk wskazuje na brak kompleksowych badań, które powinny być prowadzone także w innych regionach Polski. Ocena zależności międzygatunkowych możliwa jest bowiem jedynie w układach (środowiskach), w których żyją wszystkie porównywane gatunki i rzecz jasna istnieją dane ilustrujące te zależności. Wszelkie analizy międzygatunkowe porównujące dane pochodzące z różnych środowisk są metodycznie błędne, ze względu na fakt, iż rodzaj pobieranego pokarmu oraz wykorzystanie środowiska, ściśle zależy od środowiska życia i dostępności różnych rodzajów pokarmu lub różnych środowisk. Ponieważ Puszcza Białowieska, jest bardzo specyficznym i niepowtarzalnym układem ekologicznym, dlatego też prowadzone tam badania ilustrują nakładanie się nisz troficznych drapieżników w ostatnich nizinnych naturalnych lasach liściastych Europy. Zapewne nieco inaczej wygląda rodzaj pokarmu pobieranego przez trzy wymienione gatunki drapieżników w lasach gospodarczych, niewielkich kompleksach leśnych lub laskach śródpolnych. Jednakże wyniki badań z Puszczy Białowieskiej wydają się być dobrym przykładem do zilustrowania nakładania się nisz troficznych wymienionych trzech gatunków drapieżników. Ze względu na fakt, iż w środowiskach niewielkich kompleksów leśnych, gdzie borsuki zjadają jako pokarm alternatywny przede wszystkim owoce, a nie płazy, stopień pokrywania się nisz troficznych borsuka i innych drapieżników (głównie jenota) będzie jeszcze mniejszy niż w Puszczy Białowieskiej.

## Pokarm

Analizując konkurencję pokarmową pomiędzy wymienionymi gatunkami, stwierdzić należy, że jedynie pomiędzy borsukiem a jenotem występują pewne podobieństwa w rodzaju pobieranego pokarmu.

Lis zjada zupełnie inne gatunki zwierząt niż borsuk. W jego diecie dominują drobne ssaki [Goszczyński 1974; Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998]. Chcąc sprawdzić podobieństwo w rodzaju pobieranego pokarmu pomiędzy borsukiem i jenotem należy przede wszystkim spojrzeć na podstawowe komponenty diety tych drapieżników w ujęciu sezonowym (ryc. 1). I tak w okresie wiosny i lata borsuk zjada przede wszystkim dżdżownice (70% pobieranej biomasy), podczas gdy podstawę diety jenota w tym okresie stanowi padlina (28,6%). Drugim składnikiem pokarmu u obydwu gatunków są płazy, zajmujące w diecie odpowiednio 15% u borsuka i 21,9% u jenota. Udział dżdżownic w pokarmie jenota wynosi tylko 7,9%, a udział padliny kopytnych w pokarmie borsuka – zaledwie 0,3%.



Ryc. 1.

Procentowy udział głównych składników pokarmu trzech ssaków drapieżnych: borsuka lisa i jenota w środowisku Puszczy Białowieskiej [Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998, dane zmodyfikowane]

Frequency of main food items in three carnivorous species: European badger, red fox and raccoon dog in Białowieża Forest [modified from Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998]

\* dane dotyczące diety borsuka zbierane były wiosną, latem i jesienią (marzec-listopad) – diet composition of badgers was collected in spring, summer and autumn (March-November)

Jesienią i zimą udział padliny kopytnych w pokarmie jenota wzrasta aż do 56,1%, a w diecie borsuka praktycznie nie występuje. Z kolei jesienią, udział dżdźownic w diecie borsuka spada do 56%, a w diecie jenota do 5,1%. W związku z niewielkim podobieństwem nisz troficznych trzech wymienionych gatunków ssaków drapieżnych trudno mówić o konkurencji pomiędzy nimi o zasoby pokarmowe.

Poza rodzajem pokarmu zjadanego przez borsuka i jenota bardzo ważną jest analiza sposobu żerowania tych drapieżników, która wskazuje na to, jakie frakcje ofiar i kiedy są zjadane. Borsuk

wiosną i wczesnym latem odżywia się prawie wyłącznie dżdżownicami, inne ofiary, w tym płazy, pobierane są przy okazji. Dopiero w okresie letnio-jesiennego deficytu dżdżownic borsuk przestawia się na pokarm alternatywny, w tym przypadku (biotop Puszczy Białowieskiej) – na żaby.

Natomiast jenot na terenie Puszczy Białowieskiej odżywia się przede wszystkim padliną kopytnych, której udział w diecie w okresie jesienno-zimowym wynosi ponad 56% zjadanej biomasy. Płazy zjada przede wszystkim w okresie sezonowej ich dostępności wiosną i jesienią.

Analizując podobieństwo nisz troficznych omawianych drapieżników należy stwierdzić, że tzw. wskaźnik Pianki [Pianka 1973] nakładania się nisz troficznych wynosi dla terenu Puszczy Białowieskiej w okresie wiosny-lata, jesieni i zimy 0,35 (z zakresem od 0 – nisze zupełnie rozłączne do 1 – nisze identyczne). Tak niewielki wskaźnik podobieństwa, co do źródeł pokarmu i ewentualnej konkurencji o jego zasoby sugeruje, że pomiędzy borsukiem wyspecjalizowanym w zjadaniu dżdżownic, a „populistą pokarmowym” jenotem brak jest konkurencji troficznej. W związku tym wahania liczebności jednego gatunku nie wpłyną na dynamikę populacji drugiego.

## Środowisko

Dodatkowo, celem określenia konkurencji o przestrzeń życiową, przeanalizowano szerokość nisz środowiskowych, ukazujących wybiórczość środowiska tych trzech porównywanych gatunków. I tak, drapieżnikiem najmniej selektywnym pod kątem rodzaju wybieranego środowiska jest jenot, którego indeks szerokości niszy Levinsa [1968] B wynosi 4,45 (w skali od 1 – najwęższa nisza do 6 – nisza najszersza, czyli brak jakiegokolwiek selektywności środowiska). Jenota można nieco częściej spotkać w dolinach rzecznych, gdzie stosunkowo łatwo jest znaleźć padlinę, płazy i gryzonia.

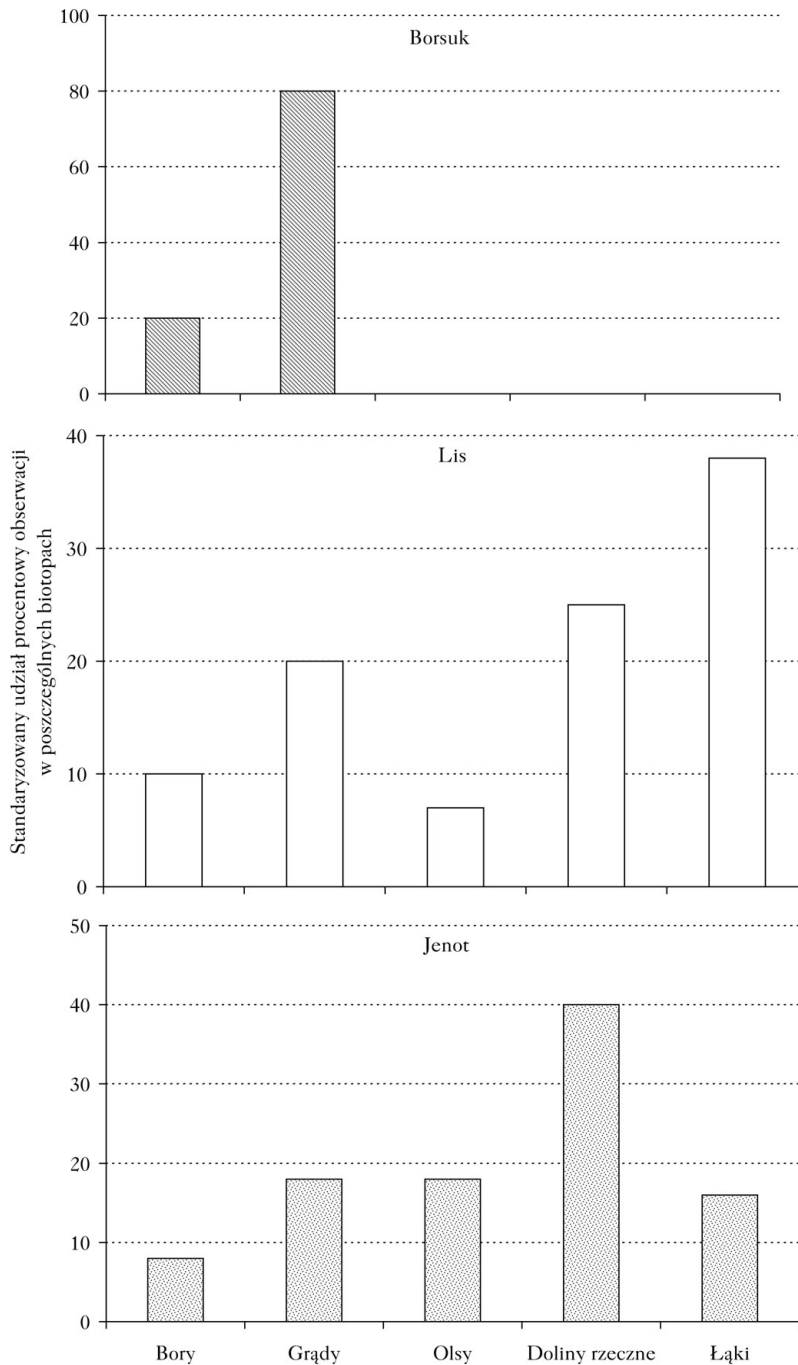
Drugim z kolei gatunkiem w niewielkim stopniu selekcyjonującym środowisko jest lis, szerokość jego niszy wynosi  $B=3,97$ . Nieco częściej spotyka się go na polach i łąkach, gdzie poszukuje podstawowego dlań pokarmu – drobnych gryzoni. Borsuk z kolei w porównaniu z dwoma wymienionymi gatunkami odznacza się najwęższą niszą, bo wynoszącą  $B=1,75$ . Na terenie Puszczy Białowieskiej spotkać go można jedynie na siedliskach borowych i grądach (ryc. 2).

W odniesieniu do konkurencji o miejsca schronienia, przypuszcza się, że nory borsuka są wykorzystywane przez pozostałe dwa gatunki jako miejsca schronienia, rozrodu i zimowiska. Nie stwierdzono jednak agresywnych zachowań borsuka w stosunku do sublokatorów; często zdarza się, że na przykład lisy zajmują nory wspólnie z borsukami. Nie odnotowano także odwrotnych, czyli agresywnych zachowań, np. lisa w stosunku do borsuka.

Analiza pokarmu nie wykazała śladów, które wskazywałyby na zjedanie przez wymienione gatunki młodych osobników innego gatunku drapieżcy – przejaw konkurencji często spotykany w świecie zwierząt. Stwierdzono ponadto, że w warunkach długich i mroźnych zim, jakie dość często występują na wschodzie Polski, jenoty przeżywały sen zimowy tylko wtedy, gdy zimowały w borsucznych norach. Natomiast osobniki zimujące w wykrotach, dziuplach i korzeniach drzew najczęściej ginęły podczas ostrej zimy [Kowalczyk inf. ustna].

## Podsumowanie

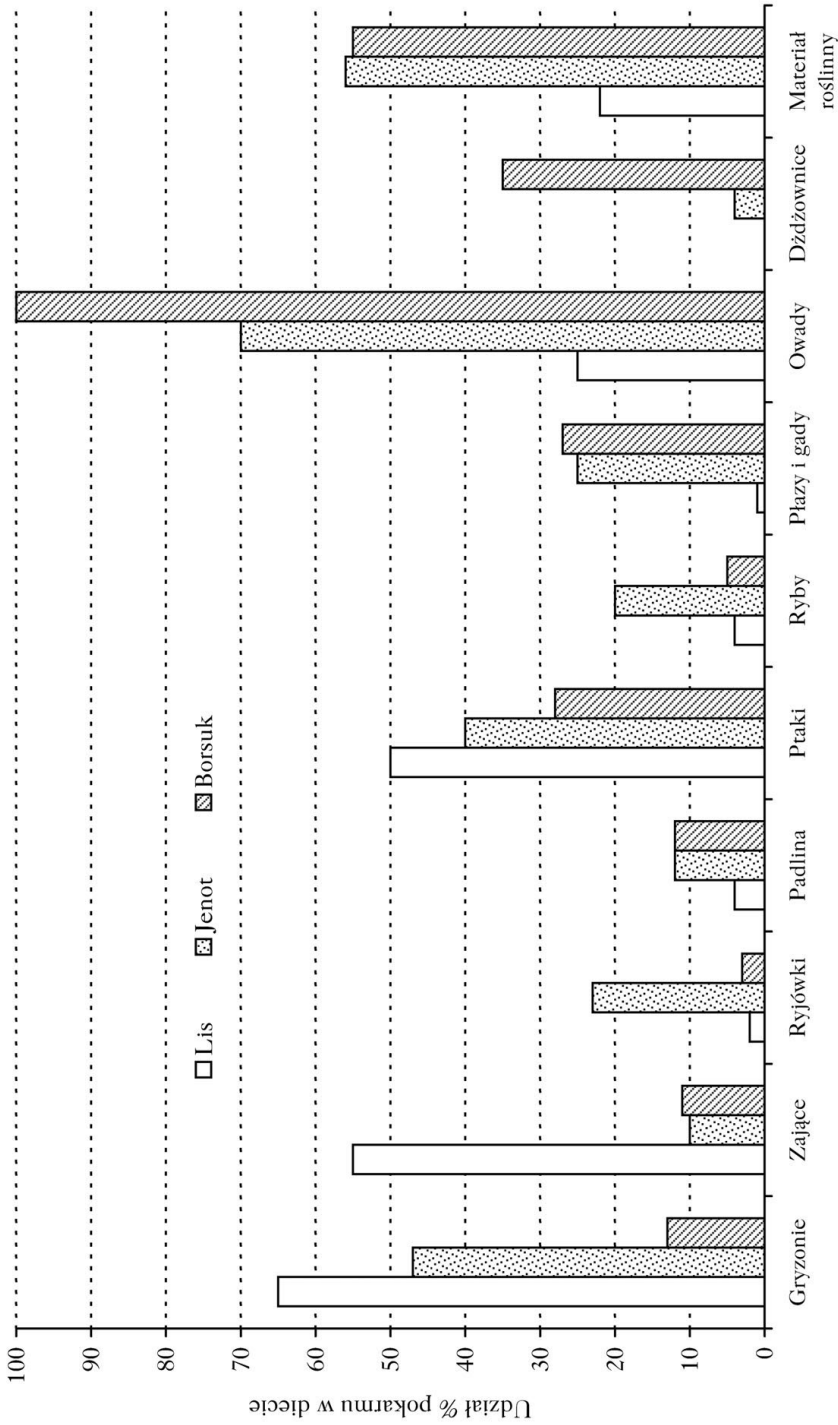
Podobne wyniki, jak z Puszczy Białowieskiej otrzymano, porównując frakcje pokarmu zjadanego przez jenoty, borsuki i lisy w środowisku lasów iglastych w Finlandii (ryc. 3). W badaniach tych wskaźnik nakładania się nisz troficznych jenota i lisa wynosił zaledwie 0,36. W Finlandii lis zdecydowanie więcej zjadał zające i ptaków niż jenot, dla którego stanowiły one



Ryc. 2.

Wykorzystanie środowiska przez trzy gatunki ssaków drapieżnych: borsuka, lisa i jenota w Puszczy Białowieskiej [Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998, dane zmodyfikowane]

Patterns of habitat selection by three carnivorous species: European badger, red fox and raccoon dog in Białowieża Forest [modified from Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998]

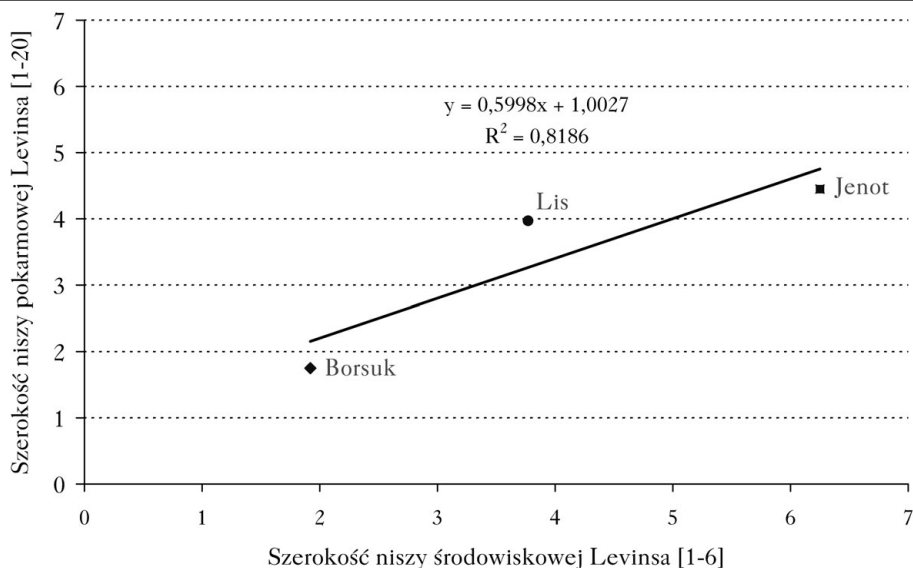


Ryc. 3.

Procentowy udział głównych składników pokarmu trzech gatunków ssaków drapieżnych: borsuka, lisa i jenota w środowisku lasów iglastych Finlandii [Kauhala i in. 1998, dane zmodyfikowane]

Frequency of main food items in three carnivorous species: European badger, red fox and raccoon dog in coniferous forest habitat in Finland [modified from Kauhala et al. 1998]

podstawę jego diety [Kauhala i in. 1998]. Różnice pomiędzy dietą jenota i lisa zarówno w Polsce, jak i w Skandynawii wyraźnie wskazują na to, że lis jest bardziej mięsożernym drapieżnikiem niż jenot. W Skandynawii i Estonii, w przeciwieństwie do jenota polował on z powodzeniem na większe ofiary, takie jak zające, piżmaki, karczowniki oraz ptaki [Naaber 1971; Kauhala i in. 1998]. W Polsce natomiast lis specjalizuje się przede wszystkim w zjadaniu drobnych ssaków i ptaków, natomiast jenot zjada znacznie więcej roślin, płazów i gadów oraz padliny [Reig, Jędrzejewski 1988; Jędrzejewski i in. 1989; Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998]. Ponadto drapieżnik ten zjada duże ilości ryjówek, ofiar, które ze względu na zapach i smak są wręcz przez lisa unikane. Borsuk w porównaniu z jenotem i lisem zjada znacznie więcej bezkręgowców, wyspecjalizowany jest szczególnie w zjadaniu dżdżownic [Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998; Kauhala i in. 1998]. Zróżnicowanie środowisk, w których poruszają się trzy omawiane tutaj drapieżniki (mierzone szerokością nisz środowiskowych Levinsa) jest ściśle związane ze zróżnicowaniem w rodzajach pobieranego pokarmu (ryc. 4). Jenot – wszystkożerny drapieżnik, korzystający z różnych źródeł pokarmu, ma najszerszą niszę środowiskową. Lis jest najbardziej mięsożernym drapieżnikiem polującym zarówno na drobne ssaki, jak i ptaki, ma niszę środowiskową usytuowaną pomiędzy jenotem a borsukiem. Natomiast borsuk jako drapieżnik wyspecjalizowany w zjadaniu dżdżownic charakteryzuje się najwęższą niszą środowiskową. Z przedstawionych tutaj porównań można odnieść wrażenie, iż w niektórych środowiskach (np. w lasach iglastych Finlandii) baza pokarmowa jenota i borsuka jest na tyle podobna, że pomiędzy tymi gatunkami mogłyby wystąpić zależności o podłożu konkurencyjnym. Jednakże nie potwierdzają tego materiały dotyczące dynamiki populacji obydwu gatunków w Finlandii, z których, wynika, że rozmieszczenie i dynamika fińskiej populacji borsuka, przed oraz w okresie kolonizacji tych terenów przez jenota (w latach 1945-1993) nie wykazała zmian wskazujących na zachowania konkurencyjne [Kauhala 1995]. W analizowanym okresie, zarówno populacja jenota, jak i borsuka



Ryc. 4.

Zależność pomiędzy szerokością niszy pokarmowej i środowiskowej u trzech gatunków ssaków drapieżnych: borsuka, lisa i jenota (szerokość nisz oszacowano na podstawie wzoru Levinsa [1968])

Relationship between food and habitat niches breadth of three carnivorous species: European badger, red fox and raccoon dog (measured as an index of niche breadth after Levins [1968])

zwiększyły swoją liczebność, a obecność jenota nie spowodowała emigracji borsuka z zajętych wcześniej środowisk.

Jak wynika z przedstawionych badań, borsuk, lis i jenot dzielą pomiędzy sobą wiele podobnych zasobów pokarmowych, jednakże w obrębie podobnych zasobów ich preferowane rodzaje pokarmu różnią się. Dlatego też wydaje się, iż trzy analizowane gatunki ssaków drapieżnych: jenot, borsuk i lis koegzystują raczej niż konkurują pomiędzy sobą. A jedynym ujemnym skutkiem wspólnego zajmowania nor przez wymienione tutaj gatunki może być przenoszenie chorób, czyli epizooecji przez lisy i jenoty na borsuki.

## Literatura

- Dehnel A. 1956. Nowy ssak dla fauny polskiej *Nyctereutes procynoides* (Gray). Chrońmy Przyr. Ojcz. 6: 17-21.
- Goszczyński J. 1974. Studies on the food of foxes. Acta theriol. 19: 1-18.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 1998. Predation in vertebrate communities. The Białowieża Primeval Forest as a case study. Berlin: Springer.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., Szymura A. 1989. Ford niche overlaps in In winter community of predators in the Białowieża Primeval Forest, Poland. Acta Theriol. 34: 487-496.
- Kauhala K. 1995. Changes in distribution of the European badger *Meles meles* in Finland during the rapid colonization of the raccon dog. Ann. Zool. Fenn. 32: 183-191.
- Kauhala K., Laukkanen P., von Rege I. 1998. Summer food composition and food niche overlap of the raccon dog, red fox and badger in Finland. Ecography 21: 457-463.
- Lavrov N. P. 1971. Itogi introduktsji enotovidnoj sobaki (Npg) vothel,nye oblasti SSSR. Trudy kafedry biologii MGZPI 29: 101-166.
- Levins R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton University Press, Princeton.
- Naaber J. 1971. Kahrikkoer. Eesti Loodus 14: 449-455.
- Nowak E., Pielowski Z. 1964. Die Verbreitung des Marderhundes in Polen im Zusammenhang mit seiner Einbürgerung und Ausbreitung in Europa. Acta Theriol. 9: 81-110.
- Pianka E. R. 1973. The structure of lizard communities. Annu Rev Ecol Syst 4: 53-74.
- Reig S., Jędrzejewski W. 1988. Winter and early spring food of some carnivores in the Białowieża National Park, Eastern Poland. Acta Theriol. 33: 57-65.

## SUMMARY

### Interaction between three carnivore species: raccoon dog's badger's and red fox'es – competition or coexistence?

The Raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) is an introduced carnivore species in Europe. This predator is a part of European and Polish fauna for over 40 years. Biology of this species (especially food, size, habitat preferences) is quite similar to our two native predators: European badger (*Meles meles*) and Red fox (*Vulpes vulpes*), that is why competition between them has been expected.

In this article the diet of 3 carnivores was compared: raccoon dog, European badger and red fox were studied by scat analysis in the same area in eastern Poland (Białowieża Forest). There were some differences in food preferences between these three predators. Raccoon dog feed mainly scats (especially in winter) and amphibians, while red fox more small mammals and European badger consumed mainly earthworm (fig. 1). The food niches overlap between Raccoon dog and European badger was 0,35. Raccoon dog and Red fox share the same food items which are: small mammals and carcass and their food niches overlap is higher and amount 0,65. However, raccoon dog is a more omnivorous species and fed also amphibians, plant materials, invertebrates and birds, whereas red fox is the most carnivorous among two other predators specialized in two food items only: small mammals and carcass. Higher than occurred in Finland food niches



overlap between red fox and raccoon dog may be a result both of higher abundance of carcasses in Białowieża Forest and lack of bigger prey abundance such as hare, water vole, muskrat.

Habitat utilization, measured as a habitat niche breadth, showed that the widest habitat niche has a raccoon dog (4,45), next has a red fox – 3,97 and the nearest niche has a badger – 1,75. (fig. 2) Additionally, habitat utilization patterns of these three carnivorous showed highly correlation with the trophic niche breadth (fig. 3). The most omnivorous species which is raccoon dog fed on different food items in different habitat patches. The most specialized which is a badger forage in these habitat were main food items – earthworm was abundant.

In Conclusion, despite of expected competition between these 3 carnivore's species, two native and one introduced predators coexist between each other.