ZBIGNIEW BOROWSKI

# Czynniki wpływające na zróżnicowanie zagęszczenia populacji borsuka (*Meles meles* L.) w Polsce

## Factors regulating density of badgers (*Meles meles* L.) population in Poland

**Abstract**. Badger (*Meles meles* L.) population density in Poland varies from 5.9 ind/10 km$^2$ in Suwałki Landscape Park (north-eastern Poland), through 3.1 ind/10 km$^2$ in Rogów area (central Poland) to 1.3 ind/10 km$^2$ in Białowieża National Park (eastern Poland). Habitat structure in these three localities was different. Suwałki Landscape Park was the most diverse, it consisted of agricultural fields, little forests, lakes, and wastelands. Mosaic of forests, meadows and pastures characterized the Rogów area, while the Białowieża National Park was dominated by large woodlands of Białowieża Primeval Forest (nearly 1500 km$^2$). Diets of Eurasian badger in these localities showed some similarity. In spring, earthworms constituted 82-89% of biomass consumed by badgers in all localities, while in summer and autumn this percentage was lower and differed between localities. Supplementary food resources were mostly amphibians (in forests) and fruits (in rural areas).

The availability of primary (earthworms) and secondary (frogs and fruits) food resources may be main factors determining the density of local badger population

**Key-words**: Eurasian badger, *Meles meles*, population density, feeding habits

## Wstęp

Zasięg geograficzny borsuka (*Meles meles* L.) obejmuje zarówno strefę palearktyczną, jak i południowo-wschodnie Chiny. Od wschodu granica zasięgu rozciąga się od Japonii po Irlandię. Od północy zasięg rozpoczyna się w Finlandii i sięga daleko na południe po Izrael, Iran, Afganistan, Tybet i Chiny (Neal i Cheeseman 1991). Na terenie Europy gatunek ten ma ciągły i zwarty zasięg, występuje zarówno w Europie kontynentalnej, jak i na Wyspach Brytyjskich (Mitchell-Jones i in. 1999). W obrębie całego areału występowania borsuk zasiedla bardzo zróżnicowane biotopy począwszy od lasów liściastych i mieszanych przez lasy iglaste, zarośla krzewiaste w basenie Morza Śródziemnego, doliny rzeczne, tereny zagospodarowane rolniczo, środowiska podmiejskie po miejskie parki (m. in. Harris 1984, Kruuk i Parish 1985, Broseth i in. 1997, Jedrzejewska i Jędrzejewski 1998).

Tak szeroki zasięg geograficzny tego gatunku był możliwy tylko dzięki temu, że wykazuje on dużą plastyczność ekologiczną, korzystając ze zróżnicowanych źródeł pokarmu, od pierścienic w Europie Środkowej przez owoce i nasiona w basenie Morza Śródziemnego, po odpadki w miastach i terenach podmiejskich. W związku z szerokim spektrum pokarmowym uzależnionym od rodzaju środowiska, brak do tej pory pełnej zgodności biologów, co do klasyfikacji troficznej tego gatunku drapieżnika; część naukowców uważa go za polifaga i oportunistę pokarmowego (Neal 1986, Skinner i Skinner 1988, Pigozzi 1991, Roper i Lüps 1995), część zaś za drapieżnika wyspecjalizowanego (Kruuk i de Kock 1981, Kruuk i Parish 1981, 1985, Henry 1983, Hofer 1988).

W Polsce, chociaż borsuk występuje na terenie całego kraju (Pucek 1984, Sumiński 1989, Sumiński i in. 1991), brak jest prac opisujących zmienność zagęszczenia jego populacji oraz jej przyczyny. W związku z tym w niniejszej pracy chciałbym przedstawić dostępne dane dotyczące zagęszczenie populacji borsuka w różnych biotopach Polski na tle preferencji pokarmowych tego gatunku

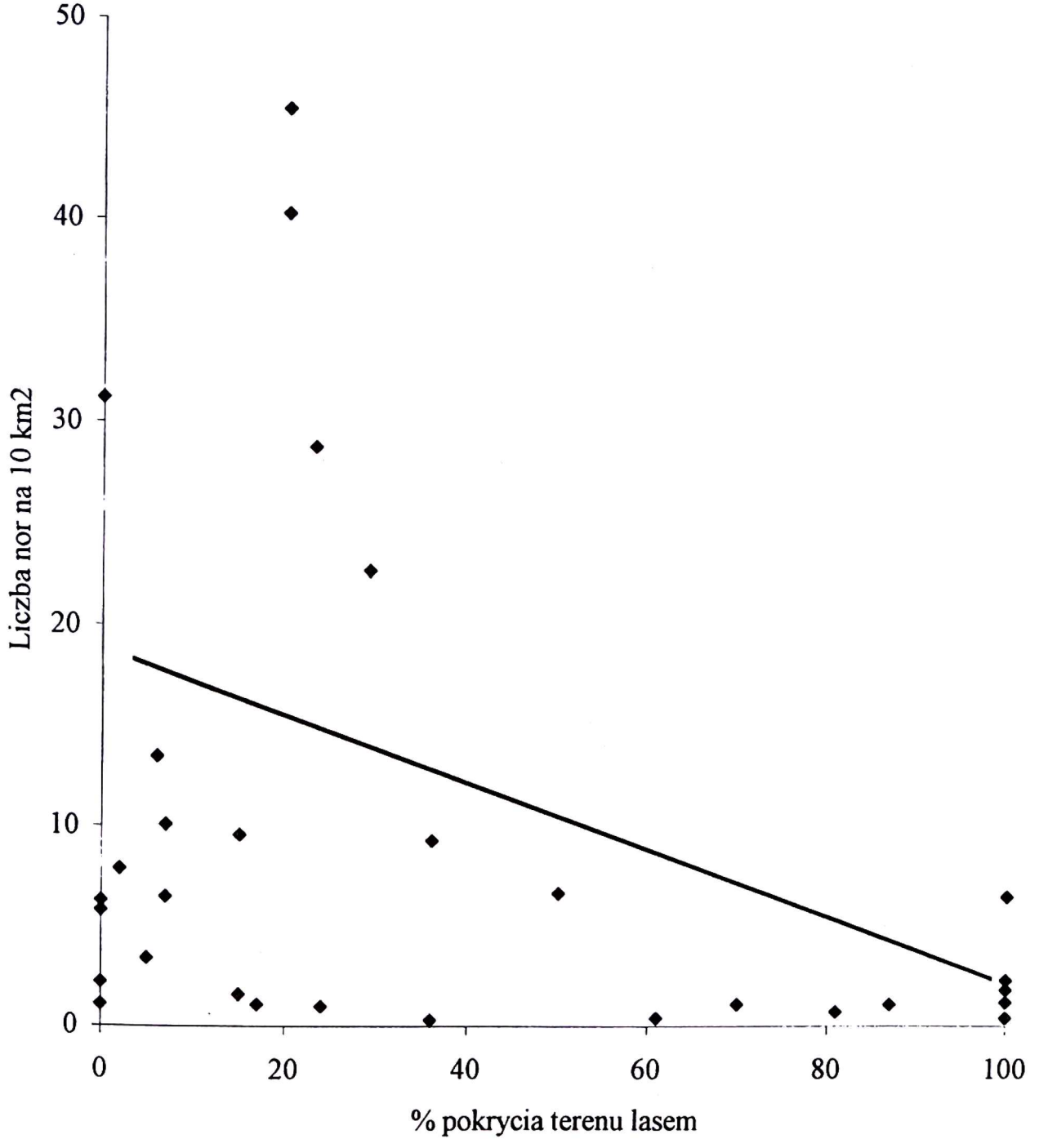
## Występowanie borsuka w Polsce oraz jego preferencje środowiskowe

W związku z tym, iż brak jest informacji o liczebności populacji borsuka w skali ogólnopolskiej, w pracy tej zanalizowano jedyne trzy udokumentowane źródła dotyczące liczebności tego gatunku w Polsce. Dane te pochodziły z terenu Polski środkowej, wschodniej i północno-wschodniej, z trzech zupełnie różnych środowisk: dużego kompleksu leśnego – Puszczy Białowieskiej (Jędrzejewska i Jędrzejewski 1998, Kowalczyk i in. 2000), niewielkich kompleksów leśnych Polski centralnej z okolic Rogowa (Goszczyński i Skoczyńska 1996) oraz bardzo zróżnicowanego zarówno pod względem rzeźby terenu, jak i rodzajów środowisk Suwalskiego Parku Krajobrazowego (Goszczyński 1999).

Największe zanotowane dla Polski zagęszczenie borsuka stwierdzono w Suwalskim Parku Krajobrazowym i Polsce środkowej, i wynosi ono odpowiednio 5,9 i 3,1 osobników na 10 $km^2$. W kompleksie Puszczy Białowieskiej zagęszczenie borsuków waha się natomiast od 1,3 do 1,6 osobnika na 10 $km^2$ i jest, jak na warunki europejskie, dość niskie. Porównując zagęszczenia borsuka w Polsce ze średnimi zagęszczeniami tego gatunku oszacowanymi dla Europy kontynentalnej i wynoszącymi od 3 do 9,8 os./10 $km^2$ (Rodriguez i in. 1996, Pelican i Vackar 1978) należy stwierdzić, że populacja tego gatunku w Polsce nie należy do licznych.

Najliczniejsze populacje borsuka występują na wyspach brytyjskich i Irlandii, gdzie zagęszczenie borsuka waha się od 22 do 253 os./10 $km^2$ (Kruuk i Parish 1982, Rogers i in. 1997), w niektórych środowiskach osiągając nawet 307 osobników na 10 $km^2$ (Cheeseman i in. 1981). Należy jednak podkreślić, że na Wyspach Brytyjskich borsuk jest gatunkiem, który w dużym stopniu przystosował się do życia w warunkach silnie przekształconych przez człowieka (zsynurbizował się) i w chwili obecnej korzysta z bardzo obfitych sztucznych źródeł pokarmu, jakimi są różnego rodzaju odpadki (Skinner i Skinner 1988).

Pod względem preferencji środowiskowych gatunek ten w Polsce związany jest z terenami zadrzewionymi, zamieszkuje zwykle niewielkie laski śródpolne, w większych komple-




RYC. 1. Zagęszczenie nor borsuczych w zależności od procentu pokrycia terenu lasem (Kowalczyk i in. 2000, dane zmodyfikowane)

ksach leśnych zajmuje ich obrzeża zwykle położone w pobliżu łąk i pól uprawnych (Pucek 1984, Sumiński 1989, Sumiński i in. 1991).

O preferencji środowisk z niewielkim udziałem lasów i dużym udziałem powierzchni otwartych (pól, pastwisk) wymownie świadczy otrzymana korelacja pomiędzy procentowym udziałem lasów w środowisku, a zagęszczeniem populacji borsuka szacowanej w 31 lokalizacjach Eurazji (ryc. 1, Kowalczyk i in. 2000).

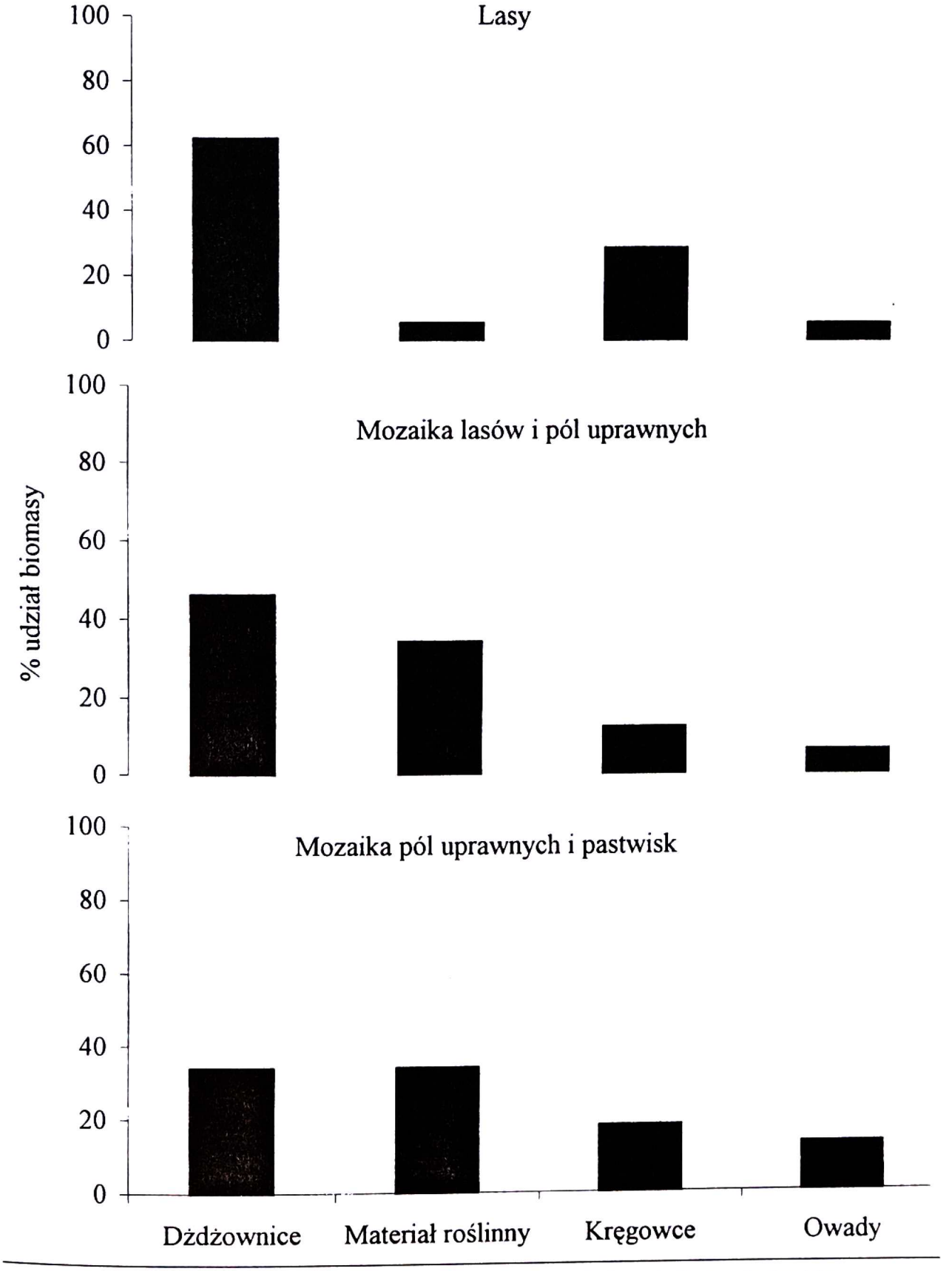
## Pokarm

W warunkach polskich biotopów borsuk wykazuje wyraźne środowiskowe zróżnicowanie w rodzaju pobieranego pokarmu (Jędrzejewska i Jędrzejewski 1998, Goszczyński i in. 2000). Różnice te zaznaczają się jednak dopiero w okresie letnio-jesiennym. Wiosną i wczesnym latem borsuki w całej Polsce korzystają z podobnych źródeł pokarmu, w którym zdecydowanie dominują dżdżownice.

Podstawą zróżnicowania w rodzaju pobieranego pokarmu jest sezonowa zmienność w dostępności tego rodzaju ofiar, które najbardziej dostępne są wiosną i wczesnym latem (ze względu na sprzyjające warunki termiczne i wilgotnościowe). W związku z tym udział dżdżownic w pokarmie borsuka zmienia się sezonowo od ponad 80% wiosną do 23% w sezonie letnio-jesiennym. W środku lata, z powodu okresowego niedoboru wody z opadów atmosferycznych, następuje wyraźny spadek aktywności dżdżownic, co automatycznie przekłada się na zmianę (w okresie letnio-jesiennym) diety borsuka.

Alternatywne źródła rodzaju pobieranego przez borsuki pokarmu są różne w odmiennych biotopach (ryc. 2). W dużych kompleksach leśnych drugim, po dżdżownicach, najważniejszym zasobem pokarmu były płazy, stanowiące od 8 do 23% ogółu zjadanej biomasy. Ciekawym zwyczajem pokarmowym borsuka jest wyraźna preferencja pokarmowa w stosunku do ropuch. Borsuk jest jedynym gatunkiem ssaka, który preferuje ropuchy; stanowią one około 41% biomasy wszystkich zjadanych przez niego płazów. Kolejnym źródłem zasobów pokarmowych w dużych kompleksach leśnych są owady, które choć zjadane są przez borsuka bardzo często, ze względu na niewielką biomasę stanowią tylko 1-3% biomasy w jego diecie. Żerując na ziemi i rozkopując ją w poszukiwaniu pokarmu borsuk zjada tylko pewne określone grupy owadów – gatunki żyjące lub przemieszczające się po ziemi (owady epigeiczne). W środowisku Puszczy Białowieskiej najczęściej zjadane są biegaczowate (*Carabide sp.*) i owady z rodzaju *Geotrupes*. W okresie letnio-jesiennym borsuki zjadają także podziemne gniazda os. Okazjonalnie borsuk wzbogaca także swoją dietę innymi gatunkami owadów (np. w okresie ich rójki), których okresowo jest bardzo dużo i często spadają na ziemię, np. chrabąszcze w maju i czerwcu.

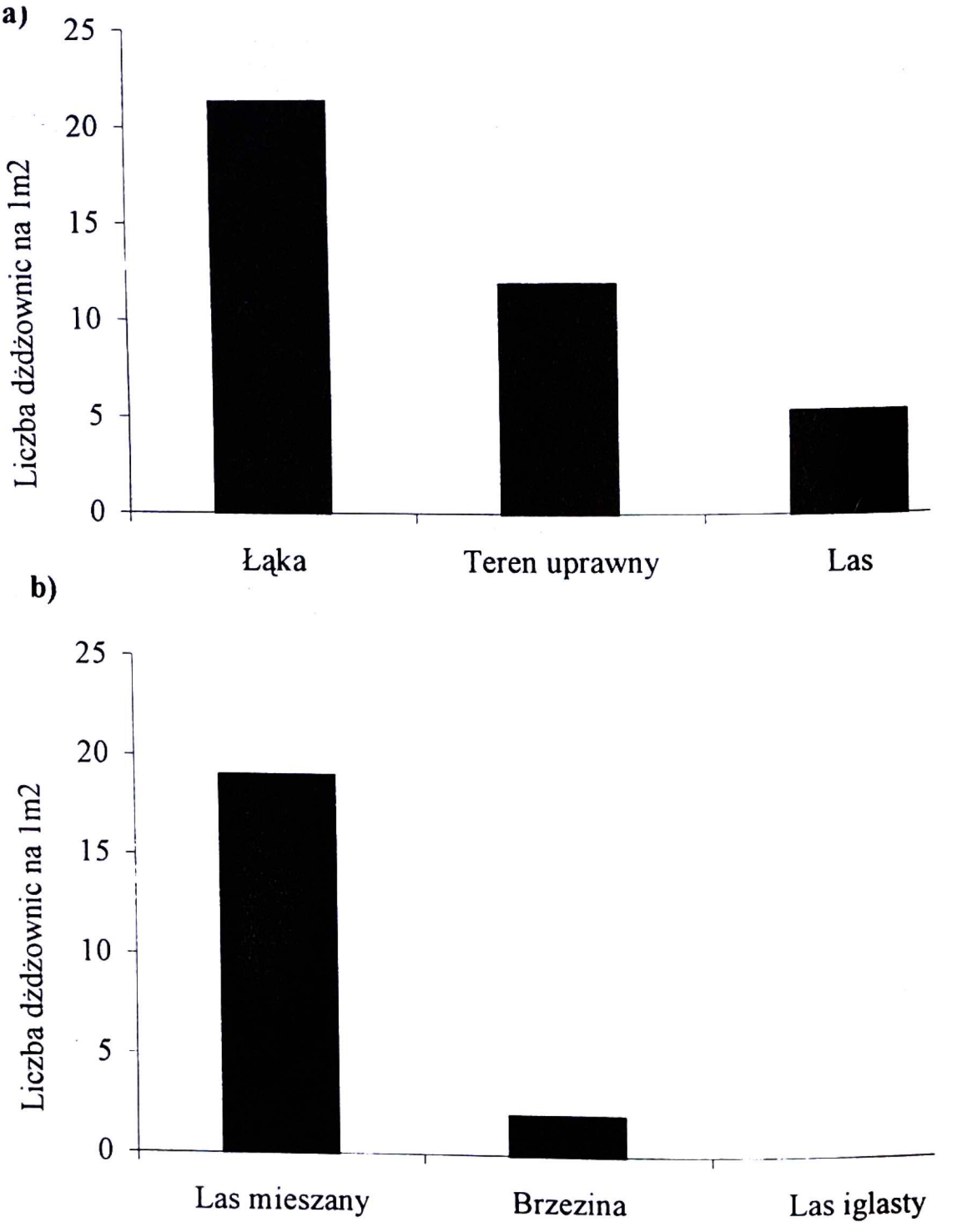
W środowisku niewielkich lasów śródpolnych Polski centralnej (ryc. 2) borsuki od czerwca przestawiają się na pokarm roślinny, który jak wynika z badań Goszczyńskiego i in. (2000) stanowi 48% ich diety latem, a 53% jesienią. Na terenach, gdzie występują sady, borsuki w lecie zjadają przede wszystkim wiśnie, a późnym latem i jesienią – głównie śliwki. Zimą udział owoców i innych pokarmów roślinnych w pokarmie borsuka spada do około 11%, natomiast zwiększa się udział pokarmu pochodzenia zwierzęcego; drobne ssaki stanowią około 9% zjadanej biomasy. Reasumując, borsuk ma fizjologiczne adaptacje do zjadania zarówno pokarmu roślinnego, jak i zwierzęcego (Neal 1986). Jednakże różne rodzaje pobieranego przez borsuka pokarmu nie są jednakowe pod względem energetycznym i jakościowym; najbardziej wartościowy jest pokarm zwierzęcy. Z badań Kruuka i Parisha (1983) oraz Kruuka (1989) wynika, że borsuki odżywiające się dżdżownicami osiągają większą masę ciała oraz lepsze parametry rozrodcze w porównaniu do osobników odżywiających się ziarnem zbóż.




RYC. 2. Zróżnicowanie diety borsuka w zależności od rodzaju zasiedlanego środowiska (Goszczyński i in. 2000, dane zmodyfikowane)

## Wpływ dostępności pokarmu na zagęszczenie populacji borsuka w Polsce

Jak już wspomniano borsuk jest gatunkiem specjalizującym się, w naszej szerokości geograficznej, w zjadaniu dżdżownic oraz płazów, bezkręgowców i owoców (Andersen 1954, Skoog 1970, Kruuk i Parish 1981, Lambert 1990, Jędrzejewska i Jędrzejewski 1998,




RYC.3. Porównanie zagęszczenia dżdżownic pomiędzy a) trzema rodzajami środowisk i b) pomiędzy trzema rodzajami drzewostanów (Kruuk i in. 1979 dane zmodyfikowane)

Goszczyński i in. 2000). Dodatkowo, bliskość pól uprawnych, sadów i terenów otwartych, które oferują pokarm alternatywny w stosunku do dżdżownic – owoce, zdecydowanie podnosi atrakcyjność środowiska dla borsuka (Goszczyński i in. 2000).

Rozważając zmienność zagęszczenia borsuka w różnych rejonach Polski należałoby się zastanowić, nad przyczyną dużego zróżnicowania liczebności populacji tego gatunku żyjących w dużych kompleksach leśnych i w niewielkich laskach śródpolnych. Porównując te dwa ekosystemy należy stwierdzić, że podstawowym czynnikiem limitującym liczebność populacji jest dostępność pokarmu. W związku z tym, że podstawą diety tego gatunku w naszej szerokości geograficznej są dżdżownice – liczebność i dostępność tego rodzaju pokarmu oraz możliwość użytkowania alternatywnych jego źródeł warunkuje liczebność populacji borsuka (Hofer 1988). Zmienność w jakości środowiska bardzo dobrze odzwierciedla zróżnicowanie w dostępności dżdżownic w trzech rodzajach środowisk takich jak: lasy, tereny uprawne, łąki (Utenkonva i Nazarova 1968, Kruuk i in. 1979, Hofer 1988, Broseth i in. 1997; ryc. 3).

Ponad czterokrotnie większa liczebność dżdżownic przypadająca na 1 $m^2$ łąk w porównaniu do 1$m^2$ lasu – jest różnicą bardzo wymowną ukazującą główny powód zróżnicowania zagęszczenia populacji borsuka w Polsce.

Drugim ważnym czynnikiem limitującym liczebność borsuka wydaje się być brak w dużych kompleksach leśnych alternatywnych źródeł pokarmu, którymi w okresie jesiennym mogą być owoce (ryc. 2). Ponadto należy także oczekiwać, że zagęszczenie borsuka pomiędzy dużymi kompleksami leśnymi będzie się także różnić, w zależności od składu gatunkowego drzewostanu, a co za tym idzie, od zróżnicowania w dostępności dżdżownic (ryc. 3). I tak najmniej licznie borsuk będzie występował w lasach iglastych – ubogich w faunę glebową, a najłatwiej można będzie go spotkać w drzewostanach liściastych – takich na przykład, jakie występują w Puszczy Białowieskiej.

## Wnioski

- W związku z tym, że zasięg geograficzny europejskiej populacji borsuka jest bardzo duży i pokrywa zróżnicowane pod kątem warunków klimatycznych oraz stref roślinnych środowiska, przeróżne są również źródła jego pokarmu. Jednakże w umiarkowanej strefie Europy (w tym także w Polsce) borsuk odżywia się przede wszystkim dżdżownicami, będącymi podstawowym źródłem pokarmu i warunkującymi liczebność populacji tego drapieżnika. Drugim czynnikiem wpływającym na zagęszczenie populacji borsuka jest dostępność i zasobność alternatywnych źródeł pokarmu – w przypadku Polski płazów i owoców.
- Zagęszczenia osiągane przez populacje borsuka w Polsce w porównaniu z innymi europejskimi populacjami tego gatunku (nie uwzględniając Wielkiej Brytanii) należą do średnich. W Polsce populacja borsuka największe zagęszczenie osiąga w zróżnicowanych środowiskach Suwalskiego Parku Krajobrazowego, oferujących zarówno wysoką dostępność dżdżownic, jak i obfitość pokarmu alternatywnego. Wydaje się, że najmniej liczne są populacje borsuka żyjące w dużych

kompleksach o przewadze siedlisk borowych, w których brakuje zarówno dżdżownic, jak i alternatywnych źródeł pokarmu.

*Zakład Łowiectwa*
*Instytut Badawczy Leśnictwa*
*ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3, 00-973 Warszawa*
*Z.Borowski@ibles.waw.pl*

*Praca była finansowana z Ministerstwa Środowiska z tematu 6-U-17*

## Literatura

1. **Andersen J.** The food of the Dannish badger (*Meles meles danicus* Degerbol) with special reference to the summer months. Dan,. Rev. Game. Biol. 1954nr 3.

2. **Broseth H., Knutsen B., & Bevanger K.** Spatial organization and habitat utilization of badgers *Meles meles*: effects of food patch dispersion in the boreal forest of central Norway. Z Säugetierkd. 1997 nr 62.

3. **Cheeseman C. L., Jones G. W., Gallagher J., & Mallinson P. J.** The population structure, density and prevalence of tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in badgers (*Meles meles)* from four areas in south-west England. J. Appl. Ecol. 1981 nr 18.

4. **Goszczyński J.** Fox, raccoon dog and badger densities in North Eastern Poland. Acta theriol. 1999 nr 44.

5. **Goszczyński J., Jędrzejewska B.,** and **Jędrzejewski W.** Diet composition of badger (*Meles meles)* in pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. J. Zool. (Lond.) 2000 nr 250.

6. **Goszczyński J., & Skoczyńska J.** Density estimation, family group size and recruitment in a badger population near Rogów (Central Poland). Miscellánia Zoológica. 1996 nr 19.

7. **Harris S.** Ecology of urban badgers *Meles meles*: distribution in Britain and habitat selection, persecution, food and damage in the city of Bristol. Biol. Conserv. 1984 nr 28.

8. **Henry C.** Position trophique du Blaireau européen (*Meles meles* L.) dans une foręt du Centre de la France. Acta Oecol., Oecol. Gen. 1984 4.

9. **Hofer H.** Variation in resource presence, utilization and reproductive success within a population of European badgers (*Meles meles*). Mamm. Rev. 1988 nr 18.

10. **Jędrzejewska B., & Jędrzejewski W.** Predation in vertebrate communities. The Białowieża Primeval Forest as a case study. Berlin: Springer 1998.

11. **Kowalczyk R., Bunevich A. N., & Jędrzejewska B.** Badger density and distribution setts in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) compatred to other Eurasian populations. Acta theriol. 2000 nr 45.

12. **Kruuk H.** The social badger. Ecology and behaviour of a group – living carnivore (*Meles meles*). *Oxford: oxford University Press 1989.*

13. **Kruuk H. & de Kock L.** Food and habitat of badgers (*Meles meles* L.) on Monte Blado, northern Italy. Z Säugetierkd. 1981nr 46.

14. **Kruuk H. & Parish T.** Feeding specialization of the European badger *Meles meles* in Scotland. J. Anim. Ecol. 1981 nr 50.

15. **Kruuk H. & Parish T.** Factors affecting population density, group size and territory size of the European badger, *Meles meles.* J. Zool. (Lond.) 1982 nr 196.

16. **Kruuk H. & Parish T.** Food, food aviability and weight of badgers (*Meles meles*) in relation to agricultural changes. J. Appl. Ecol. 1985 nr 22.

17. **Kruuk H., Parish T., Brown C. A. J., & Carrera J.** The use of pasture by the European badger (*Meles meles*) . J. Appl. Ecol. 1979 nr 16.

18. **Lambert A.** Alimentation du Blaireau eurasien (*Meles meles*) dans un ecosysteme forestiere:variations spatiales du regime et comportement de predation. Gibier faune Sauvage 1990 nr 7.

19. **Mitchell-Jones A. J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P. J. H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J. B. M., Vohralik V.,** and **Zima J.** The Atlas of European Mammals. T&AD Poyser Natural History 1999.

20. **Neal E., G.** The natural history of badgers. London: Guild Publishing 1986.

21. **Neal E. G., & Cheeseman C. L.** Badger *Meles meles.* W The handbook of British mammals: 415-423. Corbet G. B., & Harris S (Red.). Oxford: Blackwell Scientific 1991.

22. **Pelican J., & Vackar J.** Densities and fluctuation in numbers of red fox, badger and pine marten in the Bucin Forest. Folia Zool. 1978 nr 27.

23. **Pigozzi G.** The diet of the European badger in a Mediterranean coastal area. Acta Theriol. 1991.nr 36.

24. Pucek Z. (red.). Klucz do oznaczania ssaków Polski. II edycja Warszawa PWN 1984.

25. **Rodriguez A., Martin R., & Delibes M.** Space use and activity in a Mediterranean population of badgers *Meles meles.* Acta theriol. 1996 nr 41.

26. **Rogers L. M., Cheeseman C. L., Mallinson P. J.** The demography of high-density badger (*Meles meles*) population in the west of England. J. Zool (Lond.) 1997 nr 242.

27. **Roper T. J., & Lüps P.** Diet of badgers (*Meles meles*) in central Switzerland: an analysis of stomach contens. Z Säugetierkd. 1995 nr 60.

28. **Skinner C., A., & Skinner P., J.** Food of the badgers (*Meles meles*) in an arable area of Essex. J. Zool. (Lond.) 1988 nr 215.

29. **Skoog P.** The food of the Swedish badger, *Meles meles* L. Viltrevy 1970. nr 7.

30. **Sumiński P.** Borsuk. Wydanie III. PWRiL, Warszawa 1989.

31. **Suminski P., Goszczyński J., & Romanowski J.** Ssaki drapieżne Europy. PWRiL, Warszawa 1991.

32. **Utenkowa A. P., & Nazarova N. S.** Raspredelenie dozhdevykh chervei v pochvakh Belovezhskoi Pushchi. Belovezhskaya Pushcha, Issledovaniya 1968 nr 2.

## Summary

### Factors regulating density of badgers (*Meles meles* L.) population in Poland

The Eurasian badger (*Meles* meles L.) is widely distributed, occurring from the Atlantic coast to the Far East and from boreal forest in the North to semi-arid Mediterranean and Asian regions. The broad habitat niche of the badger goes along with its plasticity of feeding habits. In different types of habitat badgers have eaten different kind of food. Earthworm, ground living insects, fruit, cereals, small mammals and amphibians were reported as primary or secondary food resources.

Diet of badger studied by scat analysis in three localities of eastern (forest area) and central (rural area) Poland showed that, Polish badgers in spring in this three localities have eaten mainly earthworms (82-89% biomass consumed). In summer and autumn, in the forest area this proportion declined to 56 %, and to 24% in rural area. In different landscapes badger have eaten different kind of supplementary resources, amphibian – in forest area and garden fruits in rural area.

The densities of badger population were different in three studied localities in Poland and varied from 5.9 ind/ 10 $km^2$ in Suwałki Landscape Park (diverse habitat: agrocenoses, wooded area, lakes and wastelands), through 3.1 ind/10 $km^2$ in Rogów area (rural area) to 1.3 ind/ 10 $km^2$ in Białowieża National Park (forest area). The differentiation in habitat structure, mainly different proportion of open areas (agricultural land) and richness of soil types determined availability of primary (earthworms) and secondary (garden fruits, frogs) food resources.

The biological mechanisms determining the density of Polish badger population were closely related with biomass and availability of earthworms and (in minor scale) with biomass and availability of garden fruits and amphibians.