

Zróżnicowanie sezonowe składu pokarmu sarny europejskiej na terenie Żytomierskiego Polesia Ukrainy

The diet of the roe deer (*Capreolus capreolus*) in the forest ecosystems of Zhytomirskie Polesie of the Ukraine

Volodymyr Krasnov¹, Zoia Shelest², Sergii Boiko^{3*}, Igor Gulik¹, Waldemar Sieniawski³

Żytomierski Państwowy Technologiczny Uniwersytet, ¹Katedra Ekologii, ²Katedra Nauk Przyrodniczych, ul. Cherniakhovskiego 103, 10-005 Żytomierz, Ukraina; ³Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Leśnictwa i Ekologii Lasu, 10-727 Olsztyn, Pl. Łódzki 2, Polska

* Tel. +48 89 5234947; e-mail: sergii.boiko@uwm.edu.pl

Abstract. The botanical composition of the European roe deer diet in the radioactively contaminated forest ecosystems of Zhytomirskie Polesie of the Ukraine was investigated. Deer were caught monthly over a two-year period on three plots in forest habitats typical for Zhytomirskie Polesie (fresh and moist mixed coniferous forests and mixed broadleaved forests). An analysis of the stomach contents of hunted deer showed that they consumed leafy as well as leafless stems, grasses, fruits and mushrooms depending on the season and availability of forest plants. Each season was characterized by one major dietary component. In the spring, the main component of the deer diet was the stems of woody plants. 44 species of vascular plants (3% of the natural flora of the region) were identified in the roe deer diet including 41 species of *Magnoliophyta*, of which 34 species of *Magnoliopsida* and 7 species of *Liliopsida*, 2 species of *Polypodiophyta* and one species of *Pinophyta*. Species such as aspen (*Populus tremula*), oak (*Quercus robur*), blackberry (*Rubus nessensis*) and bilberry (*Vaccinium myrtillus*) were consumed year-round.

Keywords: foraging ecology, stomach content analysis, diet components

1. Wstęp

Sarna europejska *Capreolus capreolus* (L.) jest charakterystycznym przedstawicielem rzędu ssaków parzystokopytnych, zarówno dla lasów Polesia Ukrainy, jak i dla całej Europy. Jest ona ważnym ogniwem troficznym w ekosystemach leśnych, a także cennym gatunkiem łownym. Liczebność populacji sarny w Żytomierskim Polesiu szacowana jest według ostatnio dostępnych danych na 16 tys. osobników obojga płci (Sokolov 1992).

Z uwagi na stałość terenów pokarmowych sarny oraz niewielkiej skali jej przemieszczania się w terenie (Fruzinski et al. 1983; Timofeeva 1985; Sokolov 1992), gatunek ten może być indykatorem skażenia terenów leśnych. Poprzez spożywanie pokarmów następuje pochłanianie różnego rodzaju zanieczyszczeń, w tym radionuklidów, dlatego też badanie składu i struktury składu pokarmu sarny europejskiej ma ważne znaczenie praktyczne w użytkowaniu tusz pozyskanych saren (Sokolov 1992).

Pokarm sarny charakteryzuje się różnorodnością struktury i składu gatunkowego, a także zróżnicowaniem sezonowym. W skład pokarmu sarny wchodzi pędy drzew, krzewów i krzewinek, oraz zioła, paprocie, porosty, grzyby i owoce leśne

(Cederlund et al. 1980; Timofeeva 1985; Karlen et al. 1991; Sokolov 1992; Petrov 1996; Mihalusev 1997; Krasnov et al. 1998). Jego skład gatunkowy i struktura nie są w przypadku sarny wystarczająco poznane, a publikowane przez różnych autorów dane wykazują znaczne różnice. Wyniki badań niemieckich naukowców wskazują, że sarna konsumuje ok. 400 gatunków roślin (za Mihalusev 1997), analizy przeprowadzone w północnej Szwajcarii potwierdziły występowanie w diecie sarny około 350 gatunków (Karlen et al. 1991), natomiast informacje dotyczące lasów Ukrainy, Białorusi i europejskiej części Rosji wskazują na około 250 gatunków (Danilkin 1993). W literaturze istnieją także pewne różnice dotyczące ilościowego składu pokarmu sarny, wskazujące, że przeważają w nim pokarmy zielne (do 75–80%) (Sokolov 1992; Petrov 1996), lub drzewa i krzewy (do 60–80%) (Timofeeva 1985; Mihalusev 1997). Szczególnie interesujące są badania sezonowych zmian składu pokarmu sarny. Mihalusev i in. (1997) oraz Krasnov i in. (1998) podają, że w zależności od pory roku w diecie przeważają różne rodzaje pokarmów, na przykład zimą podstawową rolę w żywieniu sarny odgrywają pędy sosny, osiki, wierzby i zimozielonych krzewinek, a wiosną – ulistnione pędy wierzb, osiki. W diecie letniej dominują zioła, a jesienią – jagody i grzyby.

Wpłynęło: 22.07.2014 r., recenzowano: 28.08.2014 r., zaakceptowano: 12.12.2014 r.

Celem pracy było ustalenie sezonowej struktury składu pokarmu sarny europejskiej.

2. Metodyka

Ocenę składu gatunkowego pokarmu saren prowadzono na podstawie analizy zawartości żwacza. W ciągu dwóch lat pozyskiwano co miesiąc trzy sarny z trzech powierzchni badawczych, znajdujących się na siedliskach charakterystycznych dla Polesia Ukrainy: świeżym i wilgotnym borze mieszanym i lesie mieszanym. Każda próba została przemyta bieżącą wodą na sitach z otworami wielkości 1 mm. Badania przeprowadzono na świeżym materiale bez konserwowania spirytusem, który mógłby wpłynąć na barwę resztek roślinnych. Do identyfikacji niestrawionych resztek małego rozmiaru zastosowano binokular o 10-krotnym powiększeniu. Znaczenie badanego elementu pokarmowego w diecie oceniono według średniego udziału w zawartości żołądka dla prób z konkretnego sezonu z 2 kolejnych lat.

Skład pokarmu sarny europejskiej sklasyfikowano według metodyki Timofeewej (1985). Autorka ta zalicza do podstawowych pokarmów zarówno składniki występujące w ciągu całego roku, niezależnie od sezonu, jak i dominujące w określonym sezonie. Pokarmy podzielono na:

a) podstawowe, konsumowane w dużych ilościach, gdy ich udział (zarówno w diecie sezonowej, jak i rocznej) przekracza 5%,

b) drugorzędne, do których zaliczono pokarmy, które występują w zakresie 1–5%;

c) rzadkie, czyli te, które spotykano w bardzo małych ilościach lub sporadycznie i ich zawartość w średniorocznej diecie nie przekraczała 0,4%, a w poszczególnych sezonach 1%.

Uzyskane wyniki porównano testem zgodności chi-kwadrat oraz sporządzono dendrogram podobieństw metodą Warda (1963), grupując roślinność spożywaną przez sarny w okresie całego roku.

3. Wyniki

Badania składu pokarmu sarny europejskiej w ekosystemach leśnych Żytomierskiego Polesia Ukrainy potwierdziły, że zwierzęta konsumują pędy zarówno w stanie ulistnionym, jak i bezlistnym, a także rośliny zielne, owoce leśne i grzyby. Ogólnie zidentyfikowano 44 gatunki roślin naczyniowych, co stanowi 3% naturalnej flory danego regionu. W zawartości żołądków znaleziono dwa gatunki paprotników (Polipodiophyta), jeden gatunek nagonasiennych właściwych (Pinophyta) i 41 gatunków okrytonasiennych (Magnoliophyta), w tym 34 gatunki dwuliścienne (Magnoliopsida) i 7 gatunków jednoliściennych (Liliopsida).

Podstawowym składnikiem pokarmu sarny europejskiej w lasach Żytomierskiego Polesia Ukrainy są rośliny okrytonasienne (Magnoliophyta) – 93% ogólnej liczby gatunków, w tym z 18 rodzin klasy dwuliściennych (Magnoliopsida) i 3 rodzin klasy jednoliściennych (Liliopsida).

Wśród nieprzetrawionych resztek zawartości żołądka udało się zidentyfikować następujące gatunki z rodziny wierzbowatych (Salicaceae): osikę (*Populus tremula* L.), wierzbę szarą (*Salix cinerea* L.), wierzbę rokitę (*Salix rosmarinifolia* L.) i wierzbę iwę (*Salix caprea* L.). Osika okazała się najchętniej konsumowanym przez sarnę europejską pokarmem w badanych warunkach (17,3% średniorocznej konsumpcji). Jej spożycie w okresie wiosny, lata i jesieni wynosiło odpowiednio 16,8, 19,4 i 28,1%, a zimą zmniejszało się do 5%. Na podstawie stanu niestrawionych resztek pokarmu trudno było zidentyfikować wierzbę do poziomu gatunku, dlatego też jej rolę w diecie oceniano na poziomie rodzaju. Wierzba była typowym pokarmem zimowym, którego udział w diecie stopniowo zmniejszał się i był znikomy w sezonie letnim (tab. 1).

Brzoza omszona (*Betula pubescens* Ehrh.) i brzoza brodawkowata (*Betula verrucosa* L.) z rodziny brzozowatych (Betulaceae) są edyfikatorami (roślinami kształtującymi najważniejsze właściwości środowiska w danym ekosystemie) lasów Żytomierskiego Polesia. Przy analizie zawartości nieprzetrawionych resztek w żołądkach udział tych dwóch gatunków był oceniany łącznie. Stwierdzono, że pomimo znacznego rozpowszechnienia brzozy w ekosystemach leśnych, jest ona konsumowana tylko jesienią i zimą, a jej udział wzrasta z 3,4% w sezonie jesiennym do 10,6% w zimowym (tab. 1).

Rodzina leszczynowatych (Corylaceae) reprezentowana była przez leszczynę zwyczajną (*Corylus avellana* L.), której pobieranie odbywało się tylko latem (2,6% sezonowej konsumpcji).

Do najczęściej spożywanego gatunku należał dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) z rodziny bukowatych (Fagaceae). W badanym regionie Ukrainy jest on jednym z podstawowych gatunków i ważnym całorocznym składnikiem pokarmu sarny europejskiej. Jego udział w średniorocznej diecie wynosił 11,1%. Maksymalna konsumpcja pędów dębu miała miejsce wiosną, kiedy ich udział w zawartości żołądków wyniósł 25,1%, ale znaczny udział pędów dębu stwierdzono także w diecie jesiennej – 12,9%. Jak wynika z tabeli 1, zimą i latem spożycie pędów dębu zmniejszało się odpowiednio do 4,6 i 2,0%. Ważną rolę w diecie sarny odgrywały także żołędzie. Jesienią ich zawartość w sezonowej diecie wynosi 21,1%, ale po zejściu śniegu, wiosną konsumowane są także żołędzie ubiegłoroczne (do 1,7% sezonowego składu pokarmu).

Młode pędy podrostu sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.), podstawowego edyfikatora lasów Żytomierskiego Polesia, były zjadane zimą w znacznych ilościach (8,7% sezonowego składu pokarmu), natomiast jesienią i wiosną znajdowano je rzadko w zawartości żołądków. Roczny udział tego składnika w pokarmie wynosił 2,2%. Ważnym składnikiem letniego pokarmu sarny są także pędy lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* L.) z rodziny malwowatych (Malvaceae Juss.). Ich udział w zawartości żołądków wynosił 9,8% latem i był znikomy jesienią i zimą (odpowiednio 0,9 i 0,02%). Pędy klonu pospolitego (*Acer platanoides* L.) z rodziny mydleńcowatych (Sapindaceae Juss.) znaleziono w żołądkach zwierząt pozyskanych latem (1,9%). W innych sezonach roślina ta praktycznie nie była konsumowana.

Tabela 1. Struktura składu pokarmu sarny europejskiej w lasach Żytomierskiego Polesia Ukrainy
 Table 1. The structure of the composition of the diet of the roe deer in the forests of Zhytomirskie Polesie of Ukraine

Skład pokarmu The composition of the diet	Udział / Share (%)				
	średnioroczny average annual	wiosenny spring	letni summer	jesienny autumn	zimowy winter
Pędy <i>Quercus robur</i> L. Shoots <i>Quercus robur</i> L.	11,1	25,1	2,0	12,9	4,6
Pędy <i>Populus tremula</i> L. Shoots <i>Populus tremula</i> L.	17,3	16,8	19,4	28,1	5
Pędy <i>Rubus nessesensis</i> W. Hall. Shoots <i>Rubus nessesensis</i> W. Hall.	11,9	7,3	15,6	12,7	11,9
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	7,9	9,8	5,2	4,7	11,9
Żołędzie <i>Quercus robur</i> L. Acorns <i>Quercus robur</i> L.	5,7	1,7	-	21,1	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	6,17	0,1	24,08	0,5	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	4,7	7	-	+	11,9
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	3,9	5,5	-	2,3	7,9
Pędy <i>Salix</i> Shoots <i>Salix</i>	3,8	2,8	+	1,6	10,6
<i>Urtica dioica</i> L.	4,1	0,01	16,2	+	-
Betula	3,5	-	-	3,4	10,6
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.B.	2,7	8,3	2,6	-	-
<i>Ajuga reptans</i> L.	3,1	-	-	-	12,4
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1,15	4,6	-	-	-
<i>Tilia cordata</i> Mill.	2,7	-	9,8	0,9	+
Pędy <i>Pinus sylvestris</i> L. Shoots <i>Pinus sylvestris</i> L.	2,2	+	-	+	8,7
<i>Rubus idaeus</i> L.	1,3	-	-	5,2	-
Inne gatunki razem Other species together	7,9	11,0	5,1	6,5	4,4

Rodzina różowatych (Rosaceae), stanowiąca największą liczbę gatunków we florze Ukrainy, była najliczniej reprezentowana (7 gatunków) także w diecie sarny europejskiej. W zawartości żołądków występowały pędy jeżyny wzniesionej (*Rubus nessesensis* W. Hall.), maliny (*Rubus idaeus* L.) i jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia* L.). Jeżyna należy do grupy podstawowych pokarmów, konsumowanych w znacznych ilościach w ciągu całego roku. Udział w rocznej diecie pędów jeżyny wynosi średnio 11,9%, najwięcej w sezonie letnim (15,6%), zmniejszając się stopniowo w kolejnych porach roku (tab. 1). Malina jest konsumowana wyłącznie jesienią (5,2% jesiennego składu pokarmu). Z kolei wiosną, w nieznacznych ilościach w żołądkach zwierząt spotykano resztki kuklika zwisłego (*Geum rivale* L.) i poziomki pospolitej (*Fragaria vesca* L.).

Średnia roczna konsumpcja pędów jarzębu wynosiła 6,2%, ale wzrastała latem nawet do 24,1%. Jesienią stwierdzano także w diecie obecność owoców jabłoni dzikiej (*Malus sylvestris* Mill.) i gruszy pospolitej (*Pyrus communis* L.), odpowiednio – 2,9 i 1,4% sezonowego składu pokarmu.

Rodzina wrzosowatych (Ericaceae) w diecie sarny europejskiej była reprezentowana przez borówkę czarną (*Vac-*

cinium myrtillus L.), borówkę brusznicę (*V. vitis-idaea* L.), borówkę bagienną (*V. uliginosum* L.) i żurawinę błotną (*V. oxycoccus* L.). Gatunki te są dominantami i subdominantami w lasach mieszanych i borach mieszanych Żytomierskiego Polesia Ukrainy. Borówka czarna należy do podstawowych całorocznych pokarmów, a jej konsumpcja w ciągu roku była praktycznie równomierna, zawierając się w przedziale od 4,7% jesienią do 11,9% zimą (tab. 1). Pędy borówki brusznicy były typowym zimowo-wiosennym pokarmem, a ich zawartość w sezonowej diecie była największa właśnie zimą (11,9%). Do wiosennych pokarmów należała z kolei borówka bagienna (4,6% sezonowego składu pokarmu), która nie była konsumowana latem, a jesienią i zimą spotykało się ją w diecie bardzo rzadko. Z rodziny wrzosowatych w skład pokarmu sarny wchodziły także: wrzos zwyczajny (*Calluna vulgaris* (L.) Hill) i bagno zwyczajne (*Ledum palustre* L.). Wrzos jest dominantem albo subdominantem w wielu popożarowych zespołach leśnych, natomiast bagno występuje w sosnowych lasach bagiennych i na bagnach oligomezotroficznych. Jak wykazały badania, wrzos okazał się jednym z podstawowych pokarmów sezonu zimowo-wiosennego (odpowiednio 7,9

i 5,5%). Jesienią jego konsumpcja była niewielka (2,3%), a latem gatunek ten w ogóle nie występował w diecie sarny. Także bagno stwierdzono w diecie latem i jesienią, natomiast było chętnie pobieranym pokarmem zimowo-wiosennym (1,7 i 2,0% sezonowej konsumpcji).

Wieloletnie rośliny zielne z rodziny trędownikowatych (Scrophulariaceae) – przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys* L.) i przetacznik leśny (*V. officinalis* L.), stwierdzano w zawartości żołądków w sezonach letnim i jesiennym nielicznie. Ich udział w rocznej diecie nie przekraczał 0,1%, zatem rośliny te zaliczyć należy do rzadko występujących w diecie sarny europejskiej. Również zawilec gajowy (*Anemone nemorosa* L.) z rodziny jaskrowatych (*Ranunculaceae*) obecny był w diecie w nieznacznych ilościach (2,7% sezonowej konsumpcji) i to wyłącznie wiosną, podobnie jak inny przedstawiciel tej rodziny – przylaszczka pospolita (*Hepatica nobilis* Mill.).

Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.) z rodziny pokrzywowate (Urticaceae) podczas okresu wegetacyjnego była konsumowana w znacznych ilościach latem, kiedy udział tego gatunku sięgał 16,2% sezonowej konsumpcji. Wiosną i jesienią pokrzywę w zawartości żołądka sarny spotykano rzadko. Natomiast dąbrówka rozłogowa (*Ajuga reptans* L.) z rodziny wargowych (Labiatae) okazała się wyłącznie zimowym pokarmem, a jej zawartość w sezonowej diecie wynosiła 12,4%.

Pozostałe stwierdzone gatunki zaliczono do rzadkich i przypadkowych pokarmów, a ich zawartość w sezonowym składzie pokarmu nie przekraczała 1%. Były to: kopytnik pospolity (*Asarum europaeum* L.) z rodziny kokornakowatych (Aristolochiaceae), gwiazdnica wielkokwiatowa (*Stellaria holostea* L.) z rodziny goździkowatych (Caryophyllaceae), janowiec barwierski (*Genista tinctoria* L.) z rodziny bobowatych (Fabaceae), wierzbownica błotna (*Epilobium palustre* L.) z rodziny wiesiołkowatych (Onagraceae), kalina koralowa (*Viburnum opulus* L.) z rodziny piżmaczkowatych (Adoxaceae). Wymienione rośliny należą do wieloletnich ziół (gwiazdnica, kopytnik, wierzbownica), krzewów (kalina) i półkrzewów (janowiec).

Z siedmiu gatunków klasy jednoliściennych, których resztki znaleziono w żołądkach zwierząt, ważne znaczenie pokarmo-

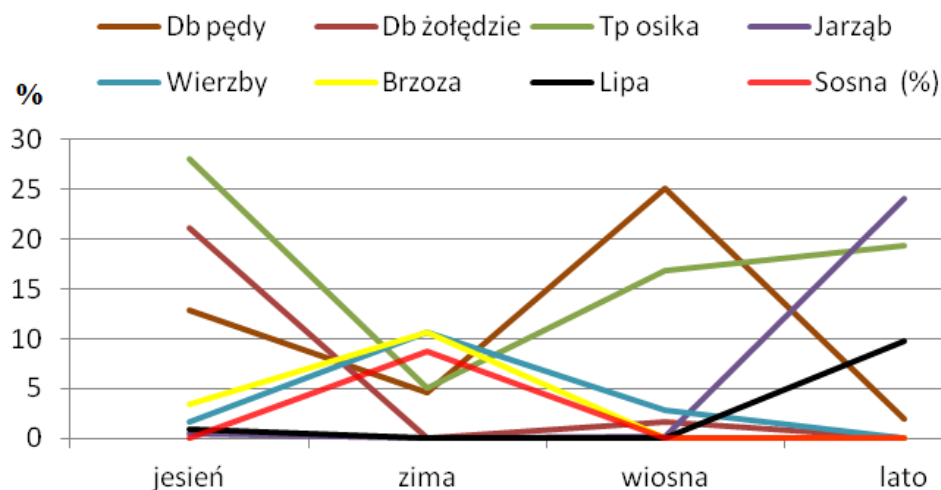
we miał tylko śmiełek darniowy (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.) z rodziny wiechlinowatych (Gramineae). Był on intensywnie konsumowany wiosną (8,3%) i w mniejszych ilościach latem (2,6%). Inne gatunki tej rodziny występowały w diecie sarny rzadko: trzęślica modra (*Molinia caerulea* (L.) Moench) i rośliny rodzaju mietlica (*Agrostis* L.) (nie udało się zidentyfikować do poziomu gatunku). W znikomych ilościach odnotowano w żołądkach sarny inne gatunki jednoliściennych – sit skupiony (*Juncus conglomeratus* L.) i kosmatkę owłosioną (*Luzula pilosa* (L.) Willd.) z rodziny sitowatych (*Juncaceae*) oraz turzycę drżączkową (*Carex brizoides* Juslen ex L.) i turzycę wrzosowiskową (*Carex ericetorum* Poll.) z rodziny ciборowatych (Cyperaceae). Udział rzadkich i przypadkowych pokarmów nie przekraczał 1% konsumpcji sezonowej.

Struktura składu pokarmu sarny ulega zmianie wraz z dostępnością (ryc. 1). Przykładowo, w okresie zimy znacząco zmniejsza się spożycie pędów osiki czy dębu, natomiast wzrasta udział pędów sosny, brzozy i wierzby. Podobne zmiany można zaobserwować w diecie wiosennej, kiedy to młode pędy dębu i osiki stają się dla sarny bardziej atrakcyjne niż pędy wierzby i sosny. Jesienią z kolei najbardziej atrakcyjnym pokarmem stają się pędy jarzębu, osiki, oraz żołądziej i pędy dębu.

W diecie sarny europejskiej obecne były także specyficzne sezonowe pokarmy. Wiosną w zawartości żołądka zwierząt występowały rośliny ozime z sąsiadujących z lasem pól (do 4,1%), a jesienią – owocniki grzybów (1,4%). Grzyby sporadycznie notowano także w próbach z sezonu zimowo-wiosennego.

Sarny konsumowały także paprocie reprezentowane przez dwa gatunki z rodziny narecznikowatych (Dryopteridaceae): narecznicę krótkoostną (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs) i narecznicę samczą (*D. filix-mas* (L.) Schott.). Gatunki te należą do wieloletnich roślin zielnych, które rosną w warunkach siedlisk wilgotnych. Oba gatunki można zaliczyć do pokarmów rzadkich, konsumowanych w okresie zimy, a ich udział w diecie rocznej wyniósł 0,3–0,1%.

Analiza składu pokarmu sarny europejskiej w leśnych ekosystemach Żytomierskiego Polesia Ukrainy świadczy o tym, że do podstawowych pokarmów, których konsumpcja przekraczała 5%, można zaliczyć zaledwie 15 gatunków



Rycina 1. Zmiany udziału poszczególnych gatunków roślin drzewiastych w diecie sarny zależnie od pory roku

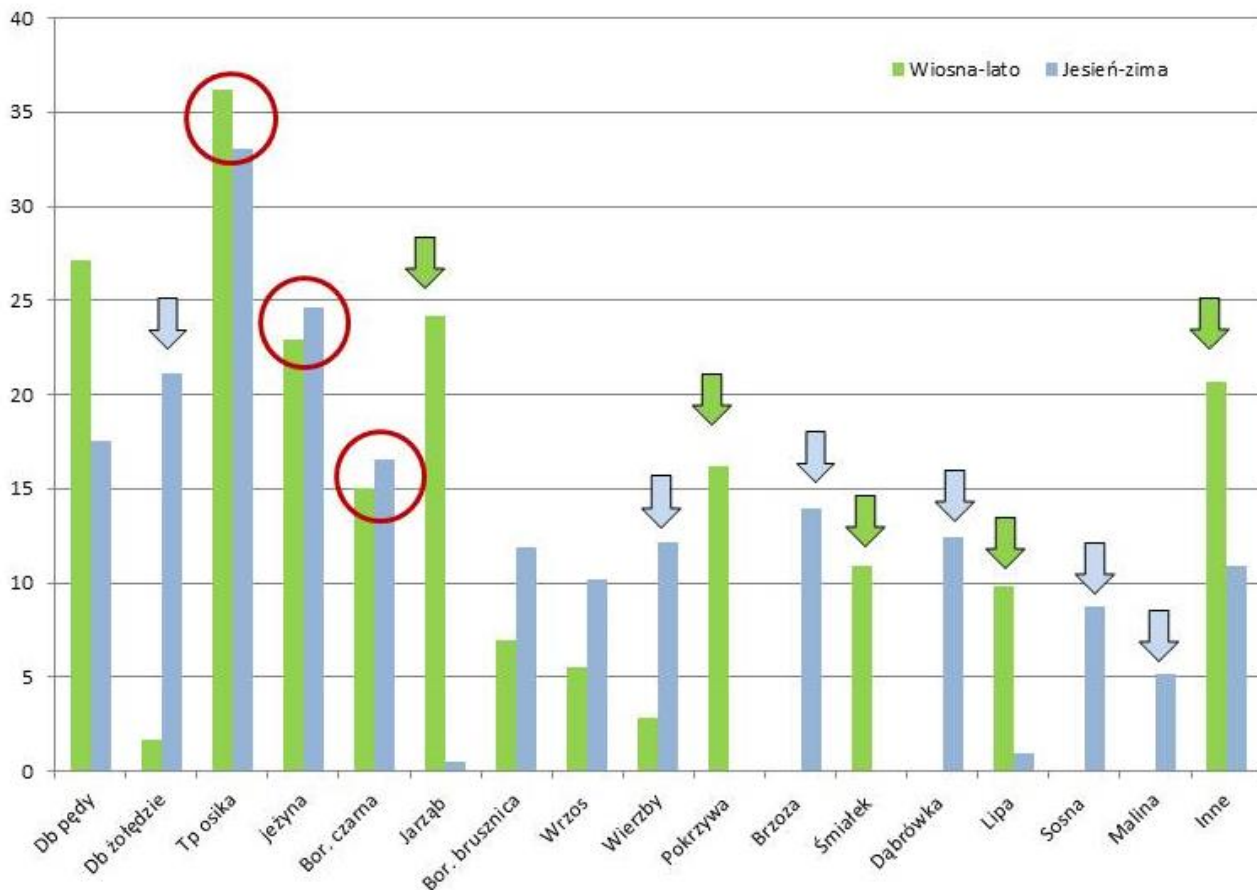
Figure 1. Changes in the share of individual species of tree plants in the diet of roe deer depending on the season

roślin. Ich udział w średniorocznej diecie wynosił 89,0%. Spośród nich tylko 4 gatunki (dąb szypułkowy, osika, jeżyna wzniesiona, borówka czarna) były konsumowane niezależnie od sezonu. W średniorocznej diecie ich udział objętościowo wynosił 53,0%. Inne gatunki można sklasyfikować jako podstawowe pokarmy sezonowe.

W diecie wiosennej udział podstawowych pokarmów wynosił 60,8%. Do podstawowych pokarmów występujących tylko w tym okresie, których konsumpcja przekraczała 5%, należały: borówka brusznica, wrzos zwyczajny i śmiałek darniowy. W letniej diecie podstawowe pokarmy miały najmniejszy udział – 42,2%. Oprócz nich, latem w znacznych ilościach sarna konsumowała jarząb pospolity, pokrzywę zwyczajną i pędy lipy drobnolistnej. Jesienny skład diety w 79,5% składał się z podstawowych pokarmów, ponadto występowała w niej malina. Zimowa dieta była najbardziej urozmaicona, a udział podstawowych pokarmów zmniejszał się w niej do 33,4%, ale występowały w znacznych ilościach pokarmy sezonowe: borówka brusznica, wrzos zwyczajny, pędy wierzby i brzozy, dąbrówka rozłogowa i sosna zwyczajna. Ogólnie, udział podstawowych pokarmów wynosił 84,4% w diecie wiosennej, 94,9% – w letniej, 93,5% – w jesiennej i 95,6% – w diecie zimowej.

Zbliżony udział w obu półroczach – jesienno-zimowym i wiosenno-letnim miały: topola osika, jeżyna i borówka czarna. Znaczne zróżnicowanie występowało natomiast w przypadku żołędzi dębu, wierzby (spożywane są przeważnie na jesieni i w zimie), brzozy, dąbrówki, sosny i maliny (zjadane są wyłącznie w półroczu jesienno-zimowym), pokrzywy, śmiałka (zjadane są wyłącznie w półroczu wiosenno-letnim).

Analiza składu pokarmu według warstw lasu wykazała, że zwierzęta konsumują pędy 10 rodzajów drzew, 4 rodzajów krzewów, 6 rodzajów krzewinek, 1 rodzaju półkrzewu, fitomasę 17 rodzajów wieloletnich roślin zielnych, grzyby, a także owoce trzech gatunków drzew. Średni roczny udział pokarmów drzewiastych (pędy drzew, krzewów, krzewinek i półkrzewów), owoców razem z grzybami oraz fitomasy wieloletnich roślin zielnych stanowił w procentach odpowiednio: 78:8:20. Spośród pokarmów drzewiastych 37% stanowiły pędy drzew, 19% – pędy krzewów, 16% – pędy krzewinek i półkrzewów. Udział pokarmów drzewiastych i zielnych istotnie zmieniał się w ciągu roku. W diecie wiosennej zioła zajmowały 15%, latem – 19%, zimą – 13%, a jesienią tylko 0,6%. W diecie letniej i zimowej sarny europejskiej w warunkach opisywanych doświadczeń nie występowały leśne owoce i grzyby.



Rycina 2. Zróżnicowanie składu pokarmu sarny w okresie wiosny i lata oraz jesieni i zimy. Okręgami zaznaczono zbliżony udział gatunku w diecie, strzałkami dominujący gatunek w danym półroczu.

Figure 2. The variation in composition of roe deer during spring – summer season and autumn – winter season. Circles indicated a similar share of the species in the diet, arrows indicated a dominant species in the first half of year.

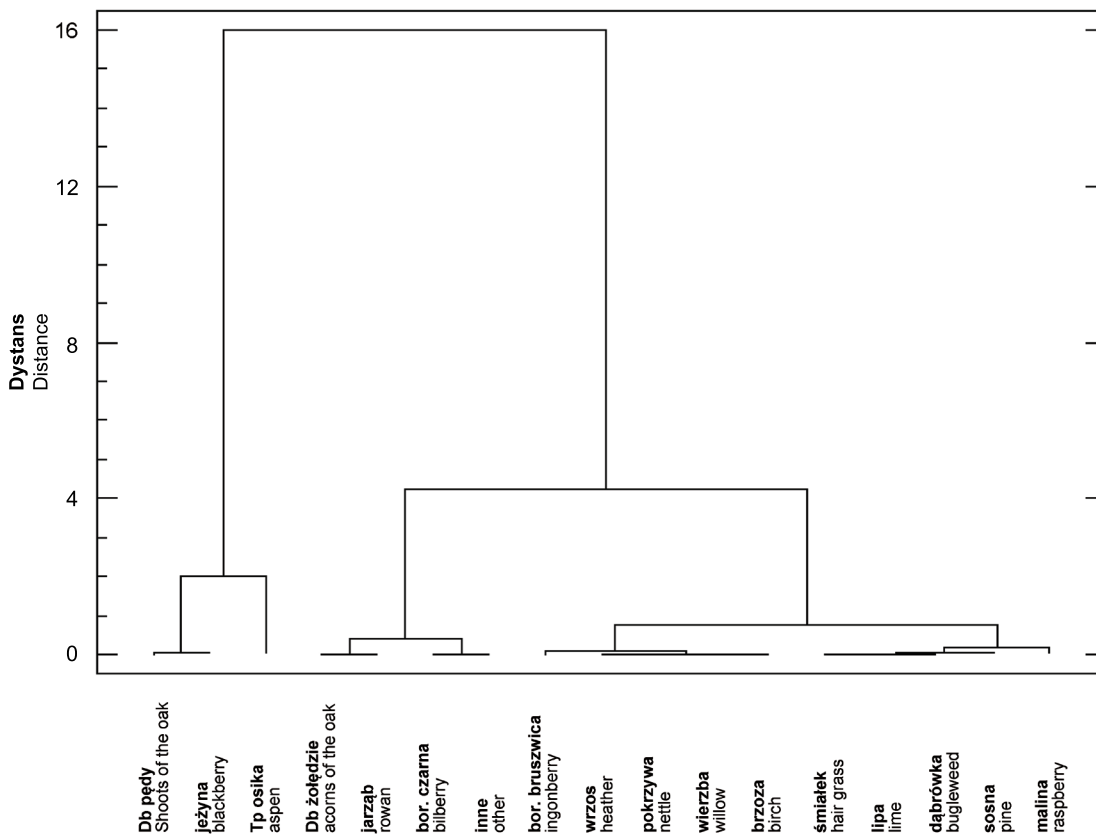
Wyniki testu chi-kwadrat wykazały istotne różnice w udziale kilku gatunków roślin spożywanych przez sarnę: dębu i topoli ($p=0,0041$) oraz dębu i jeżyny ($p=0,0007$). W pozostałych przypadkach różnice pomiędzy wartościami udziału danego gatunku rośliny w składzie pokarmu sarny były trudne do oszacowania z uwagi na sezonowość ich występowania w ciągu roku.

Podobieństwo zróżnicowanego udziału poszczególnych gatunków w spożyciu sarny przedstawiono na dendrogramie (ryc. 3). Odcinając dendrogram przy dystansie 3 uzyskuje się trzy grupy o zbliżonym udziale roślin dobieranych w diecie – do pierwszej zaliczyć można: pędy dębu, topoli i osiki oraz jeżynę, do drugiej: żołądźcie, borówkę czarną oraz wiele pojedynczych gatunków roślin dna lasu, do trzeciej zaś, o udziale poniżej 5% w składzie pokarmu, pozostałe zidentyfikowane rośliny. Skład gatunkowy tej ostatniej grupy jest bardzo zróżnicowany pod względem smakowym – stanowią ją zarówno pędy sosny i wierzby, jak i pokrzywa i malina.

Większość roślin, które konsumowała sarna europejska w lasach Żytomierskiego Polesia, należy do mezofitów (90% gatunków). Mezohigrofity były reprezentowane przez nieliczne gatunki: bagno zwyczajne (*Ledum palustre* L.), borówkę bagienną (*Vaccinium uliginosum* L.), żurawinę błotną (*Vaccinium oxycoccus* L.) i sit skupiony (*Juncus conglomeratus* L.), i należały do rzadko konsumowanych (3,8% średniorocznego składu po-

karmu). Pozostała część konsumowanych gatunków, stanowiąca 80%, należy do mezotrofów, roślin charakterystycznych dla borów mieszanych i lasów mieszanych. Pokarm letni składał się w 78,5% z roślin tej grupy, a jesienny nawet do 91,1%. Wiosną i zimą udział tych roślin w diecie zmniejszał się odpowiednio do 67,1 i 52,1%. Około 10% konsumowanych gatunków należało do oligomezotrofów (sosna, bagno, borówka bagienna, sit skupiony), które były intensywnie spożywane zwłaszcza zimą (20,9% rocznego i 40,4% zimowego składu pokarmu). Udział oligotrofów (wrzosu, turzyc, żurawiny) wynosił 7,5% ogólnej liczby konsumowanych gatunków. Megatropy w diecie sarny były reprezentowane przez malinę i pokrzywę.

Otrzymane wyniki, dotyczące botanicznego składu pokarmu sarny europejskiej dla rejonu Żytomierskiego Polesia o określonej wielkości skażenia, okazały się podobne do rezultatów analiz otrzymanych przez Petrova i Mihaluseva ze współautorami (Petrov 1996; Mihalusev et al. 1997) dla sąsiednich i również skażonych radioaktywnie regionów Kijowsko-Czernihowskiego i Białoruskiego Polesia. Jak się wydaje, podobieństwo to można wyjaśnić zbliżonymi warunkami klimatycznymi i siedliskowymi tej części Ukrainy. W innych warunkach przyrodniczo-leśnych i klimatycznych Europy skład pokarmu sarny istotnie różni się: na Wschodnim Uralu i w Centralno-Czarnozemnym regionie Rosji dominuje udział pokarmów zielnych (54%), w lasach Austrii



Rycina 3. Dendrogram częstości wyboru poszczególnych gatunków roślin przez sarny w okresie roku
Figure 3. The dendrogram of frequency of particular plant species selection by roe deer during the year

– paproci, a z kolei w Szwecji – grzybów (Cederlud et al. 1980; Fruzinski et al. 1983; Tataruch et al. 1990; Sokolov 1992; Danilkin 1993).

4. Wnioski

W diecie sarny występują 44 gatunki roślin naczyniowych. Sarna konsumuje pędy zdrewniałe, zioła, owoce drzew leśnych, a także paprocie i grzyby. Podstawowymi pokarmami sarny w ciągu całego roku są: osika (*Populus tremula*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), jeżyna wzniesiona (*Rubus nes-sensis*) i borówka czarna (*Vaccinium myrtillus*).

Znaczne zróżnicowanie występuje w przypadku konsumpcji żołądki dębu, wierzby (spożywane są przeważnie na jesieni i w zimie), brzozy, dąbrówki, sosny i maliny (zjadane są wyłącznie w półroczu jesienno-zimowym), pokrzywy, śmiałka (zjadane są wyłącznie w półroczu wiosenno-letnim).

Zimowy skład pokarmu jest najbardziej urozmaicony, udział podstawowych pokarmów zmniejsza się do 33,4%, występują natomiast w znacznych ilościach pokarmy sezonowe – borówka brusznica, wrzos zwyczajny, pędy wierzby i brzozy, dąbrówka rozłogowa i sosna zwyczajna.

Konflikt interesów

Autorzy deklarują brak potencjalnych konfliktów.

Podziękowania i źródła finansowania

Badania zostały sfinansowane przez Ministerstwo Sytuacji Nadzwyczajnych Ukrainy.

Literatura

Cederlud G., Ljungqvist H., Markgen G., Stalfelt F. 1980. Foods of moose and roe-deer at Grimso in central Sweden. Results of rumen content analyses. *Swedish Wildlife Research* 11: 169–247.
Danilkin A.A. 1993. Populacją sibirskoj kosuli na teritorii Vostočnouralskiego radioaktivnogo sleda. Ękologičeskie posledstviã

radioaktivnogo zagrãžneniã na Űžnom Urale. Moskva, Nauka, 181–187.

Fruzinski B., Labudzki L., Wlazelko M. 1983. Habitat, density and spatial structure of the forest roe deer population. *Acta theriologica* 28 (9/20): 243–258.

Karlen G., Johanson K.J., Bergstrom R. 1991. Seasonal variation in the activity concentration of ¹³⁷Cs in Swedish roe-deer and in their daily intake. *Journal of Environmental Radioactivity* 14: 91–103. DOI 10.1016/0265-931X(91)90070-V.

Krasnov V. P., Orlov A. A., Buzun V. A. Z.M. Shelest, V.P. Landin 2007. Prikladnaã radioekologiã lesa. Zhytomierz. Wydawnictwo Polissã: 1-680.

Krasnov V.P., Shelest Z.M., Orlov O.O. Irkliyenko S.N., Turko V.P. 1998. Radioekologiã kozuli êvropskoj v Central'nomu Polissi Ukraïni. Zhytomierz. Wydawnictwo Volin': 128 s.

Mihalusev V.I., Gulakov A.V., Averin V.S., Tsurankov E.N. 1997. Botaničeskij sostav soderžimogo želudka rubca i analiz rasčëtnih sutočnih racionov dikih kopitnyh. *Problemy lesovedeniã i lesovodstva. Sbornik Naučnyh Trudov Instituta Lesa NAN Belarusi* 45: 247–253.

Petrov M. F. 1996. Korm kozuli (*Capreolus capreolus* L.) u zoni vidčuzennã Čornobils'koj katastrofi na teritorii Ukraïni. Problemi Čornobils'koj Zoni vidčuzennã. Kii'v. *Naukova dumka* 3: 105–114.

Sokolov V.E. (ed). 1992. Evropejskaã i sibirskaã kosuli. Sistematika, êkologiã, povedenie, racionalnoe ispolzovanie i ohrana. Moskva, Nauka, 1-399.

Tataruch F., Schonhofer F., Klansek E. 1990. Studies in levels of radioactivity in wildlife in Austria. Transfer of radionuclides in natural and semi-natural environments. London & New York, Elsevier Applied Science, 211–217.

Timofeeva E.K. 1985. Kosulã. Leningrad. Izdatelstvo LGU, 1-224.

Ward J.H. 1963. Hierarchical Grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58(301): 236-244. DOI 10.1080/01621459.1963.10500845.

Wkład autorów

V.K. – pomysł i koncepcja badań, opracowanie wyników i wniosków; Z.S. – przegląd literatury, prowadzenie pomiarów terenowych; S.B., W.S. – analiza wyników, opracowanie wniosków i przygotowanie dyskusji; I.G. – prowadzenie pomiarów terenowych.