

BEATA BARABASZ

Zasobność bazy pokarmowej jeleniowatych w runie boru świeżego Puszczy Lubuskiej (Rzepińskiej)

Potential Food Resources for Deer in the Herb Layer
on the Fresh Coniferous Forest Site in the Lubuska Forest

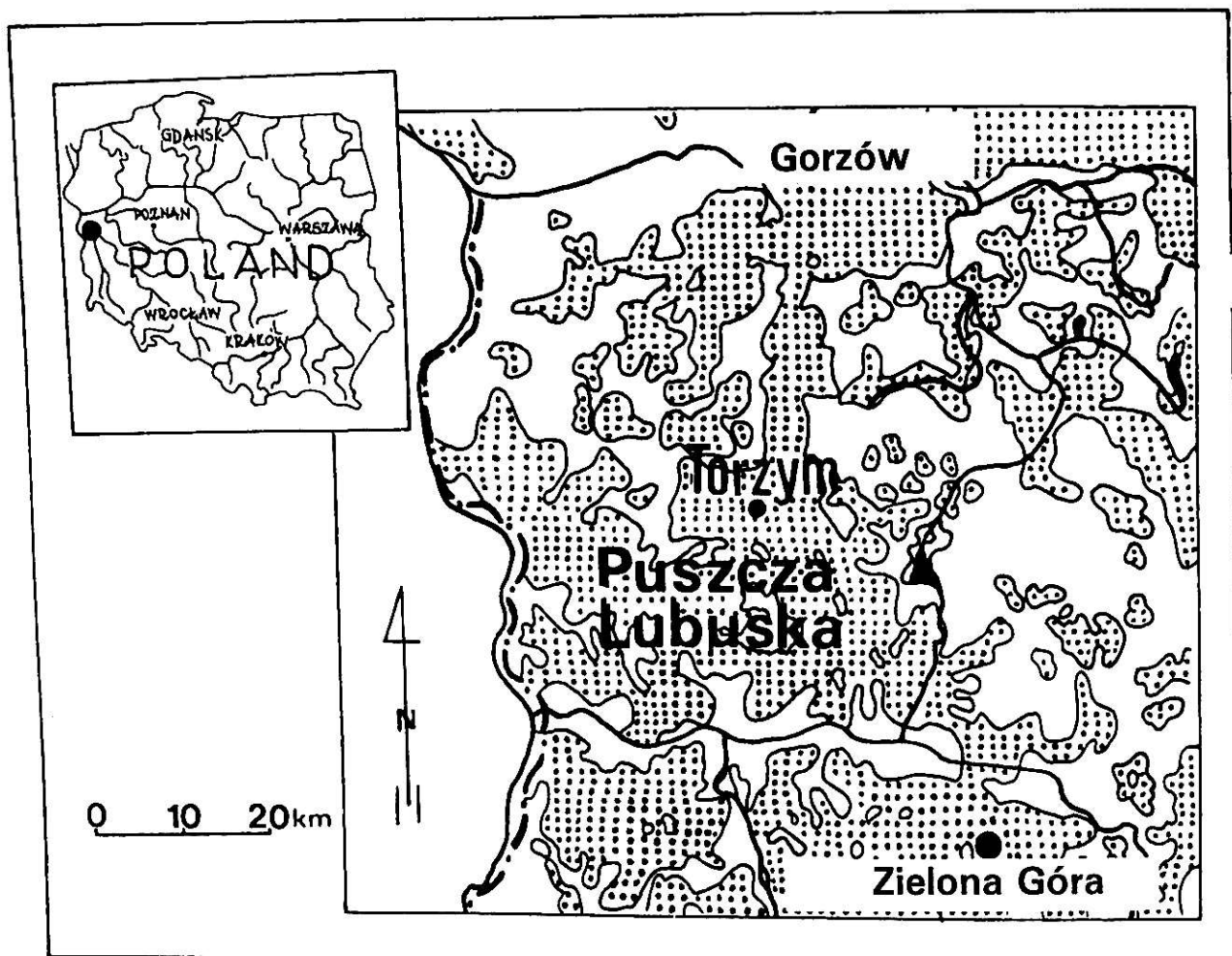
Wstęp

Obok żeru pędowego jednym z podstawowych elementów diety jeleniowatych (*Cervidae*) jest runo leśne. Składnikami runa stanowiącymi potencjalny pokarm tych roślinożerców są: krzewinki, zioła (rośliny zielne dwuliścienne) trawy i turzyce oraz niektóre rośliny zarodnikowe takie jak: skrzypy, paprocie, a nawet grzyby [5, 18].

Z punktu widzenia wartości odżywczych najważniejszą grupę w runie tworzą zioła. Wysoki procent tej frakcji roślin w danym siedlisku świadczy o jakościowo dobrych warunkach troficznych dla jeleniowatych. Największy udział ziół zaznacza się w runie lasów liściastych, natomiast najuboższe pod tym względem są siedliska borowe. Zimą, ze względu na przemiany fenologiczne roślin zielnych głównym składnikiem bazy pokarmowej w runie są krzewinki. Jednak w porównaniu z ziołami ich wartość odżywcza jest znacznie mniejsza, co pociąga za sobą większe wykorzystanie zapasu żeru pędowego [17].

Przeżywalność dużych ssaków roślinożernych zależy od ilości oraz dostępności zimowej bazy pokarmowej [7, 11]. Istotna jest również zasobność wiosennej i letniej bazy pokarmowej, gdyż dzięki nim zwierzęta mogą odtworzyć po zimie swoje rezerwy tłuszczowo-białkowe oraz przystąpić do rozmnażania [2]. W tym przypadku większą rolę odgrywa runo leśne, zwłaszcza gdy ma w swoim składzie różnorodne zioła.

Celem tej pracy jest ocena zasobności potencjalnej bazy pokarmowej jeleniowatych w runie boru świeżego Puszczy Lubuskiej (ryc. 1) w następujących stadiach wiekowych drzewostanu: uprawa, młodnik, starodrzew.



RYC. 1. Położenie geograficzne badanego terenu

Miejsce, metoda zbioru i opracowanie danych

Próbki do oceny bogactwa potencjalnej bazy pokarmowej jeleniowatych w runie Puszczy Lubuskiej zebrano w płatach boru świeżego obrębu Gądków Wielki, w Nadleśnictwie Torzym (ryc. 1). Materiał roślinny pobrano w kwietniu, maju, czerwcu 1989 roku i następnie w lutym, kwietniu, maju, czerwcu 1990 roku, używając metody żniwnej z wykorzystaniem działek nieogrodzonych [8, 15]. Stosowano działki o wymiarach $0,5\text{ m} \times 2\text{ m}$ i powierzchni 1 m^2 , z których ścinano wszystkie zielone części roślin runa. Działki te wyznaczono losowo wzdłuż liniowych transektów wewnątrz oddziałów leśnych. W każdym z trzech badanych stadiów wiekowych drzewostanu (uprawa, młodnik, starodrzew) w poszczególnych miesiącach wyznaczono po 10 działek. Zebrane i posegregowane próbki materiału suszono przez trzy doby w temperaturze 65°C do uzyskania stałej masy. Później ważono je z dokładnością do $0,01\text{ g}$.

Na podstawie danych o wielkości powierzchni zajmowanych przez rozpatrywane stadia wiekowe boru świeżego w Nadl. Torzym (uprawa od 1 do 10 lat — 838 ha, młodnik od 11 do 30 lat — 1740 ha, starodrzew od 100 lat — 451 ha) wyznaczono przeciętną zasobność runa w poszczególnych miesiącach oraz procentowy udział frakcji runa.

TABELA 1

Średnia zasobność runa trzech stadiów wiekowych drzewostanu (uprawa, młodnik, starodrzew) boru świeżego Puszczy Lubuskiej w lutym, kwietniu, maju i czerwcu w 1989 oraz 1990 roku (tsm/100 ha; $\bar{x} \pm SD$, $\pm SE$)

Miesiąc	Stadium wiekowe drzewostanu					
	starodrzew		młodnik		uprawa	
	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SE$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SE$	$\bar{x} \pm SD$	$\pm SE$
II*	14,48±10,56	±3,34	2,60±2,30	±0,72	12,95±11,21	±3,54
IV	13,07±11,28	±2,52	4,65±3,34	±0,75	5,47±4,83	±1,08
V	27,10±23,25	±5,20	5,65±3,34	±0,75	17,57±15,56	±4,92
VI	37,70±22,17	±4,96	13,62±12,15	±2,72	22,07±15,61	±3,49

* — dane tylko z 1990 roku

Istotność różnic w zasobności runa odpowiadających sobie miesiący 1989 i 1990 roku oceniono posługując się testem "t" studenta (test dwustronny, poziom istotności 0,05, $df=18$, $t=2,101$). W celu lepszego zobrazowania uzyskanych rezultatów ten sam test zastosowano dla porównania średniej zasobności runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej i średniej zasobności runa boru mieszanego świeżego Puszczy Niepołomickiej [1].

Wyniki

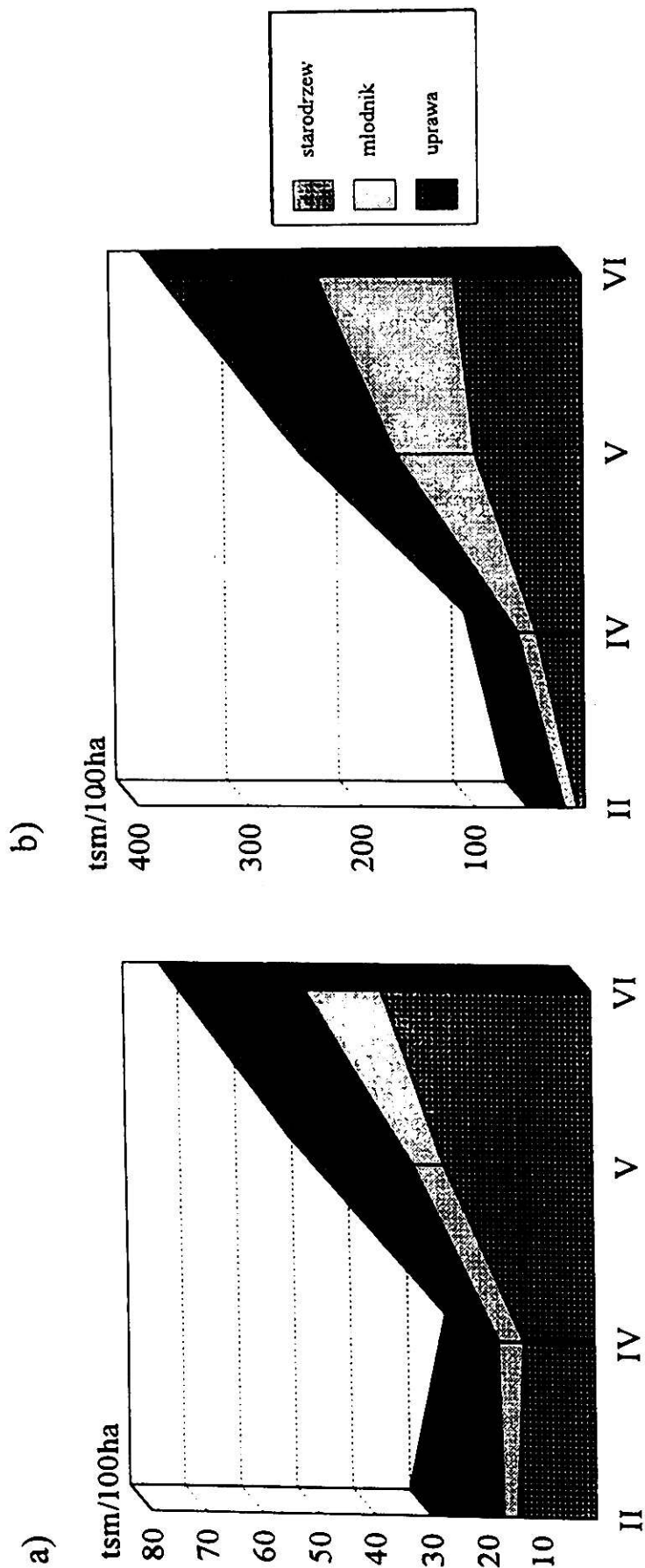
Średnią zasobność runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej przedstawiono w tabeli 1. Najbogatszym stadium w tym przypadku jest starodrzew (od 13,07 tsm/100 ha w IV do 37,70 tsm/100 ha w VI), najniższe zaś wartości odnotowano w młodniku (od 2,60 tsm/100 ha w II do 13,62 tsm/100 ha w VI). Dynamikę zmian zasobności runa w trzech stadiach wiekowych drzewostanu przedstawiono na rycinie 2a. W okresie wegetacyjnym zasobność runa wzrasta we wszystkich badanych stadiach wiekowych lasu osiągając swoje maksimum w czerwcu. Przeciętna zasobność potencjalnej bazy pokarmowej jeleniowatych tego terenu wynosi od 6,13 tsm/100 ha w kwietniu do 19,54 tsm/100 ha w czerwcu (tab. 2).

Najbogatszą frakcją roślin runa Bśw Puszczy Lubuskiej są krzewinki. Ich łączny udział wynosi od 65,58% (VI 89) do 85,43% (VI 90). Pozostałą część stanowią trawy i turzycy: od 14,57% (VI 90) do 33,97% (VI 89). Inne frakcje występują w ilości <1% (tab. 3).

TABELA 2

Przeciętna zasobność potencjalnej bazy pokarmowej jeleniowatych w runie boru świeżego Puszczy Lubuskiej w lutym, kwietniu, maju i czerwcu (\bar{x}_w , tsm/100ha)

	Miesiąc			
	II	IV	V	VI
Przeciętna zasobność runa Bśw (\bar{x}_w)	7,23	6,13	12,14	19,54



RYC. 2. Porównanie dynamiki zmian zasobności runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej (a) i boru mieszanego świeżego Puszczy Niepołomickiej (b) w miesiącach: luty, kwiecień, maj, czerwiec [tsm/100 ha]

TABELA 3
Zmiany procentowego udziału frakcji runa w borze świeżym Puszczy Lubuskiej — luty, dane tylko z 1990 roku, w pozostałych miesiącach z 1989 i 1990 roku (%)

Frakcja	Miesiąc						
	IV89	V89	VI89	II90	IV90	V90	VI90
Borówka czernica	32,51	39,67	24,17	28,22	25,95	28,84	29,70
Borówka brusznica	14,48	7,85	10,05	4,67	8,33	8,88	10,72
Wrzos pospolity	19,79	31,81	31,36	50,20	33,42	44,01	45,01
Zioła	—	—	0,45	—	—	—	—
Trawy	30,64	16,33	33,97	16,91	29,85	18,17	14,12
Turzyce	2,58	4,34	—	—	2,05	0,10	0,45
Szczod-rzeniec	—	—	—	—	0,40	—	—

Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic (test "t") w zasobności runa Puszczy Lubuskiej odpowiadających sobie miesiące 1989 i 1990 roku. Również w przypadku średniej zasobności runa starodrzewia i uprawy boru świeżego Puszczy Lubuskiej oraz boru mieszanego świeżego Puszczy Niepołomickiej w lutym różnice są statystycznie nieistotne. Natomiast w młodniku we wszystkich trzech stadiach wiekowych w pozostałych miesiącach różnice są istotne statystycznie (tab. 4). Zasobność runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej w tych miesiącach jest znacznie mniejsza w porównaniu z borem mieszanym świeżym Puszczy Niepołomickiej (ryc. 2).

Dyskusja

Biomasa runa leśnego ulega w ciągu roku wyraźnym wahaniom. Rozpiętość tych wahań zależy między innymi od składu gatunkowego runa. W przypadku roślin zielnych takich jak trawy i zioła, zmiany biomasy są bardzo duże, gdyż w zimie następuje prawie całkowity rozkład nadziemnych części tych roślin. Runo siedlisk borowych składające się przede wszystkim z zimozielonych krzewinek nie wykazuje tak ogromnych wahań biomasy. Niemniej w borze świeżym Puszczy Lubuskiej w okresie od lutego do czerwca zaobserwowano znaczny wzrost średniej zasobności runa we wszystkich badanych stadiach wiekowych drzewostanu (ryc. 2a). Największy przyrost biomasy — prawie czterokrotny — stwierdzono w młodniku, mimo iż w porównaniu ze starodrzewiem i uprawą jest to najuboższe pod tym względem stadium wiekowe.

Różnice w średniej zasobności runa między poszczególnymi stadiami wiekowymi są skorelowane ze stopniem zwarcia sklepienia lasu, które wpływa na ilość światła dostępnego dla roślinności runa [16]. Luźne zwarcie koron drzew oraz brak warstwy poszycia stwarza stosunkowo dobre warunki do wzrostu i rozwoju roślin w runie starodrzewia boru świeżego

TABELA 4

Wyniki porównania średniej zasobności runa między borem świeżym Puszczy Lubuskiej a borem świeżym Puszczy Niepołomickiej; (t = wartość testu "t", p = prawdopodobieństwo)

Miesiąc i rok	Stadium wiekowe drzewostanu		
	starodrzew	młodnik	uprawa

maj 1989			
t	5,55	5,27	4,22
p	<0,001	<0,001	<0,001

luty 1990			
t	1,77	2,30	1,77
p	<0,1	<0,05	<0,1

kwiecień 1990			
t	4,12	5,10	3,49
p	<0,001	<0,001	<0,005

maj 1990			
t	3,87	3,48	4,77
p	<0,002	<0,005	<0,001

czerwiec 1990			
t	5,21	7,84	7,02
p	<0,001	<0,001	<0,001

Puszczy Lubuskiej. Właśnie to stadium odznacza się największą zasobnością runa w porównaniu z uprawą i młodnikiem.

Wykorzystanie bazy pokarmowej przez jeleniowate podlega również sezonowym zmianom. W okresie wegetacyjnym tylko 10% potencjalnej bazy pokarmowej jest zjadane przez roślinożerne zwierzęta kopytne. Zimą ze względu na zmniejszenie ogólnego zapasu pokarmu eksploatacja sięga 17%, co i tak stanowi zaledwie 1% produkcji pierwotnej lasu [3].

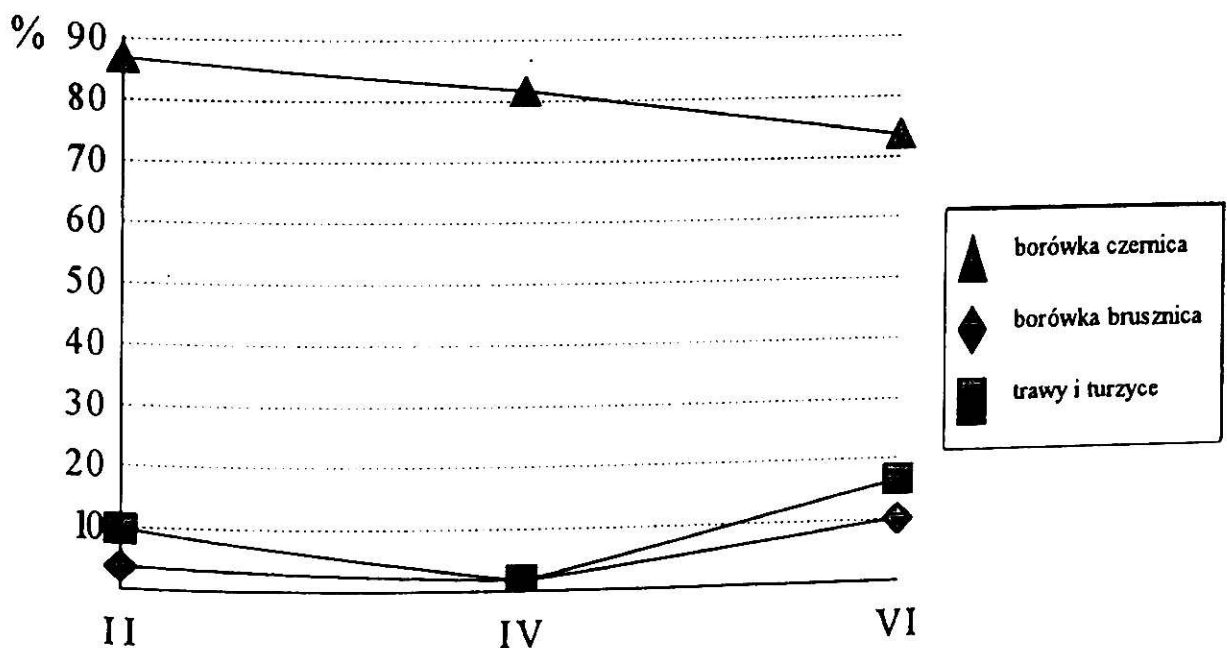
Widoczny spadek zapasu runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej odnotowano w kwietniu (ryc. 2a). Podobne zjawisko obserwowano także w innych typach siedliskowych lasu np.: bór mieszany świeży Puszczy Lubuskiej [6] czy bór mieszany świeży Puszczy Niepołomickiej [1]. Spadek ten jest spowodowany wzrostem intensywności żerowania jeleniowatych wczesną wiosną, w okresie odbudowy ich kondycji po zimie i przygotowania do rozrodu [5]. W tym czasie większość roślin dopiero zaczyna swój rozwój, a przyrost ich biomasy jest jeszcze na tyle mały, że nie rekompensuje strat spowodowanych intensywnym żerowaniem.

Roczne wahania zasobności runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej są statystycznie nieistotne. Prawdopodobnie ze względu na stosunkowo łagodne warunki klimatyczne tego terenu zasobność runa w kolejnych latach może utrzymywać się na podobnym poziomie.

W okresie od kwietnia do czerwca zasobność boru mieszanego Puszczy Niepołomickiej znacznie przewyższa zasobność runa boru świeżego Puszczy Lubuskiej (ryc. 2). Zapewne jest to związane z różnicami w żyzności podłoża. Puszcza Lubuska położona jest na ubogich piaszczystych glebach, natomiast w Puszczy Niepołomickiej przeważają utwory czwartorzędowe oraz mady, które są znacznie żyzniejsze i stwarzają dogodniejsze warunki dla rozwoju roślinności runa [19]. W zimie (luty) brak różnic statystycznych w zasobności runa starodrzewia i uprawy rozpatrywanych terenów wynika z ogólnie niskiej biomasy runa, co w przypadku Puszczy Niepołomickiej zaznacza się bardzo wyraźnie, gdyż podstawowymi składnikami są tu gatunki jednoliścienne (trawy i turzyce).

Porównanie średniej zasobności runa starodrzewia boru świeżego Puszczy Lubuskiej w czerwcu (37,70 tsm/100 ha) z innymi typami siedliskowymi lasów Polski dowiodło, że jest ona większa od zasobności w drzewostanach o zwarciu dużym (S₁) i średnim (S₂) lasu mieszanego świeżego (S₁ — 10,80 tsm/100 ha; S₂ — 18,10 tsm/100 ha) oraz lasu świeżego (S₁ — 16,80 tsm/100 ha; S₂ — 35,40 tsm/100 ha) Puszczy Rominckiej, a także boru mieszanego świeżego (S₁ — 33,00 tsm/100 ha; S₂ — 34,55 tsm/100 ha) Puszczy Knyszyńskiej [10]. Przewyższa ją jednak zasobność runa w drzewostanach luźnych tych samych typów siedliskowych: lasu mieszanego świeżego (S₃ — 49,00 tsm/100 ha) i lasu świeżego (S₃ — 84,9 tsm/100 ha) Puszczy Rominckiej oraz boru mieszanego świeżego Puszczy Knyszyńskiej (S₃ — 44,70 tsm/100 ha) [10] i boru mieszanego świeżego Puszczy Lubuskiej (S₃ — 61,95 tsm/ha) [6].

W fitocenozach boru świeżego Puszczy Lubuskiej podstawowymi składnikami runa są krzewinki takie jak: borówka czernica (*Vaccinium myrtillus* L.), borówka brusznica (*Vaccinium vitis-idaea* L.), wrzos zwyczajny (*Calluna vulgaris* (L.) Salisb.). Ze względu na dużą zawartość ligniny w tkankach są one mniej strawne w porównaniu z młodymi stadiami roślin jednoliściennych [9, 17]. Jednak ich ważna rola jest tu widoczna szczególnie w zimie.



RYC. 3. Zmiany procentowego składu frakcji runa w starodrzewiu boru świeżego Puszczy Lubuskiej (luty, kwiecień, czerwiec) [% w próbkach]

W Puszczy Lubuskiej liściasty żer pędowy występuje w minimalnej ilości, a w badanych stadiach wiekowych drzewostanu nie stwierdzono go zupełnie. Natomiast iglasty żer pędowy jest łatwodostępny. Pędy drzew iglastych zawierają jednak olejki eteryczne z grupy monoterpenów, które inaktywują florę żwacza i znacznie obniżają strawność pokarmu [12, 14]. Dlatego też krzewinki stanowią bardzo ważny składnik pokarmu jeleniowatych w Puszczy Lubuskiej.

Dynamikę zmian procentowego udziału frakcji runa w próbach możemy prześledzić na przykładzie starodrzewia (ryc. 3). W lutym największy procent runa stanowią krzewinki: borówka czernica i borówka brusznica. Na wiosnę stopniowo następuje niewielki spadek udziału borówek na korzyść rozwijających się traw i turzyc, które w maju oraz czerwcu osiągają swoje maksimum udziału w runie. W kolejnych miesiącach okresu wegetacyjnego procent udziału poszczególnych frakcji utrzymuje się na odpowiednio stałym poziomie. Dopiero jesienią następuje spadek udziału gatunków jednoliściennych przy jednoczesnym wzroście procentowego udziału krzewinek [13].

W borze świeżym Puszczy Lubuskiej przeciętna zasobność runa wynosi od 6,13 tsm/100 ha (kwiecień) do 19,54 (czerwiec). Dla porównania warto przytoczyć, że np. w runie boru mieszanego świeżego Puszczy Niepołomickiej wartość ta wynosi od 12,61 tsm/100 ha (luty) do 120,75 tsm/100 ha (czerwiec) [1]; podczas gdy lasy liściaste są jeszcze bogatsze pod tym względem [4].

Rezultaty uzyskane w borze świeżym Puszczy Lubuskiej świadczą o bardzo słabych walorach troficznych tego siedliska dla jeleniowatych. Wynika to zarówno z niskiej zasobności runa oraz małej różnorodności jego składu gatunkowego. Prawie całkowity brak ziół i jeżyn jako najwartościowszych składników diety jeleniowatych z pewnością wpływa bardzo niekorzystnie na masę tusz i wielkość nakładanego poroża żyjących tam zwierząt.

Literatura

- [1] **Barabasz B.**: Ocena zasobności potencjalnej bazy pokarmowej jeleniowatych w borze mieszanym świeżym Puszczy Niepołomickiej. Sylwan. 1994. 10: 109–118.
- [2] **Bobek B.**: Summer food as a factor limiting roe deer population size. Nature. 1977. 268: 47–49.
- [3] **Bobek B., Borowski S., Dzieciołowski R.**: Browse supply in various forest ecosystems. Pol. Ekol. Stud. 1975. 1: 17–32.
- [4] **Bobek B., Morow K., Perzanowski K.**: Ekologiczne podstawy łowiectwa. Warszawa: PWRiL 1984.
- [5] **Bobek B., Morow K., Perzanowski K., Kosobucka M.**: Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka. Warszawa: "Wydawnictwo Świat" 1992.
- [6] **Bochnia M.**: Zasobność bazy pokarmowej jeleniowatych w siedlisku boru mieszanego świeżego. Praca magisterska. Zakł. Bad. Łowieckich UJ, 1990. Kraków.
- [7] **Clutton-Brock T.H., Albon S.D.**: Winter mortality in red deer (*Cervus elaphus*). J. Zool. Lond. 1982. 198: 515–519.

- [8] **De Vos., Mosby H.S.:** Habitat analysis and evaluation. W: Giles R. H. (ed.) Wildlife management techniques. Wildl. Soc. 1969, D.C. 135–172. Washington.
- [9] **Dębowska B.:** Konsumpcja i wykorzystanie naturalnych pokarmów przez jelenia. Praca magisterska. Zakł. Ekol. Zwierząt UJ, 1981. Kraków.
- [10] **Golecki Z.:** Zasobność bazy pokarmowej jeleniowatych w siedlisku boru świeżego mieszanego, lasu świeżego oraz lasu świeżego mieszanego w Puszczy Knyszyńskiej i Rominckiej. Praca magisterska. Zakł. Bad. Łowieckich UJ, 1990. Kraków.
- [11] **Lignar M.:** Ocena zasobności żeru pędowego dla jeleniowatych w lasach górskich. Praca magisterska. Zakł. Bad. Łowieckich UJ, 1981. Kraków.
- [12] **Mabry T.J., Gill J.E.:** Sesquiterpene lactones and other terpenoids. W: Rosenthal G.A., Janzen D.H. (ed.) *Herbivores – their interaction with secondary plant metabolites*. 1979.
- [13] **Mydlarz J.:** Zasobność runa i jego wykorzystanie przez jeleniowate w borach Puszczy Niepołomickiej. Praca magisterska. Zakł. Bad. Łowieckich UJ, 1976. Kraków.
- [14] **Nagy J.G., Regelin W.L.:** Influences of plant volatile oils in food selection by animals. XII th Int. Congr. Game Biol. 1977. 225–230.
- [15] **Perzanowski K.:** Assessment of browse supply. G.W.T.A. Groot Bruinderink & S.E. van Wieren (eds.) *Methods for the study of large mammals in forest ecosystems*. Res. Inst. Manage. 1990. 44–51.
- [16] **Pirożnikow E.:** Struktura fitocenozy. W: Górecki A., Kozłowski J., Gębczuński M. (red.) *Ćwiczenia z ekologii*. Kraków–Białystok 1989.
- [17] **Szulakowska G.:** Wartość odżywcza pokarmu jeleniowatych w borach Puszczy Niepołomickiej. Praca magisterska. Zakł. Bad. Łowieckich UJ, 1974. Kraków.
- [18] **Van de Veen H.E.:** Food selection and habitat use in the red deer (*Cervus elaphus*). Groningen Univ. Ph. D. thesis. 1986.
- [19] **Zaręba R.:** Puszcze bory i lasy Polski. Warszawa: PWRiL 1981.

Summary

Potential food resources for deer in the herb layer on the fresh coniferous forest site in the Lubuska Forest

An appraisal of potential food resources for deer in the herb layer of three age stages of forest stands (young culture – from 0 to 10 years, thicket — from 11 to 30 years, oldgrowth — over 100 years) in fresh coniferous forest site of the Lubusz (Rzepin) Forest in February, April, May and June was the goal of the report.

Dwarf shrubs (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*) as well as grasses and sedges are the main components of the herb layer on fresh coniferous forest sites of the Lubusz Forest. These dwarf shrubs, in regard to a considerable content of lignin in tissues, are characteristic for their low digestibility. Grasses and sedges are however

willingly eaten by deer, but only in younger developmental stages. These factors decide principally, that the Lubusz coniferous forest sites do not offer good quality conditions for potential food of deer.

The average resource of the herb layer on the area under study was as follows:

- young culture – from 5,47 tsm/100 ha (April) to 22,07 tsm/100 ha (June),
- thicket – from 2,60 tsm/100 ha (February) to 13,62 tsm/100 ha (June),
- oldgrowth – from 13,70 tsm/100 ha (April) to 37,70 tsm/100 ha (June).

When comparing the oldgrowths of the Lubusz coniferous forests in June with other site types of Polish forests (fresh broadleaved, and fresh mixed broadleaved forest of the Rominty Forest, fresh mixed coniferous forest of the Knyszyn Forest) one may state, that the average resource of the herb layer was higher there than those offered by forest stands that were very dense and medium dense, but lower than the values recorded for the herb layer in looser stands on the same sites.

The average resource of the herb layer on the fresh forest site in the Lubusz Forest was from 6,13 tsm/100 ha (April) to 19,54 tsm/100 ha (June). This evidences a great poverty of potential food resource on that site. A little nutritional value of plant parts, in linkage with a low mean resource of the herb layer, and a lack of leaf–twig fodder decide on a very difficult feeding situation of deer on fresh coniferous forest sites of the Lubusz Forest.