

Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody National Parks and Nature Reserves (Parki nar. Rez. Przyr.)	42	2	3–16	2023
---	----	---	------	------

JULITA BUGWIN, KAROLINA JASIŃSKA

Skład pokarmu żubra europejskiego (*Bison bonasus*) w sezonie wegetacyjnym na wybranych obszarach Puszczy Białowieskiej

BUGWIN J., JASIŃSKA K. 2023. Diet composition of the European bison (*Bison bonasus*) during the growing season in selected areas of the Białowieża Forest. *Parki nar. Rez. Przyr.* **42(2)**: 3 – 16.

ABSTRACT: The European bison is the largest terrestrial mammal in Europe. Its natural habitat is extensive deciduous and mixed forests. Large herbivores shape the structure and diversity of ecosystems. In a result, they are crucial for the environment. Knowledge about bison's diet allows for a better understanding of their ecology, but it may also be used in plant and ecosystem ecology. The research aimed to determine the share of undergrowth, meadow and woody plant species eaten by bison.

The research was conducted in selected areas of Białowieża Forest – districts: Białowieża and Hajnówka with reserves, including open and forest areas. The research was conducted in the spring (April 4 – June 22) and summer (June 23 – September 21) in the years 2020 – 2021. We set up temporary research plots with dimensions of 5 m × 5 m (25 m²) in places that showed visible signs of bison feeding. In those plots, we registered individuals of plant species eaten by bison. A total of 17 plots were set in the area of reserves. There were 11 plots in spring and 6 plots in summer.

In total, 37 plant species that were eaten by bison, were registered during the research. Its main food during the growing season was herbs, grasses and sedges. The most abundant plant species that were eaten were: *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Aegopodium podagraria* and *Ranunculus* sp. The percentage of individual plant groups present in the bison's diet changes slightly during the entire growing period, due to the seasonality of the occurrence of plant species in those groups, which also results in a change in the habitats where bison feed. Most of the habitats chosen by European bison for feeding were characterized by high fertility, e.g. forest, which abound in food during the growing season.

KEY WORDS: Białowieża Forest District, Hajnówka Forest District, ungulates, signs of feeding

Julita Bugwin: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny, ul. Nowoursynowska 159, 02–776 Warszawa, tel: 606339965, e-mail: julita.bugwin@gmail.com; Karolina Jasińska: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, ul. Nowoursynowska 159, 02–776 Warszawa, e-mail: karolina_jasinska@sggw.edu.pl

WSTĘP

Żubr europejski (*Bison bonasus*) to największy ssak w Europie żyjący na lądzie. Maksymalna masa dorosłego zwierzęcia rzadko przekracza 900 kg, natomiast wysokość w kłębie może wynosić 1,8 m lub więcej (RAJSKI 1994). Naturalne środowisko żubra to rozległe lasy liściaste i mieszane z żyzną glebą. Pierwotnie żubr występował na obszarze niemal całej Europy. Obecnie występuje on głównie na Litwie i w Polsce, na obszarze Puszczy Białowieskiej.

Większość ssaków roślinożernych, w tym żubr, to generaliści pokarmowi (FREELAND 1991), wykorzystujący jako pokarm szeroki zakres roślin o różnej jakości. W skład ich diety wchodzi rośliny zielne, trawy, turzyce, kora, pąki i pędy drzew, krzewów oraz krzewinek (KOMOSIŃSKA, PODSIADŁO 2002; KRASIŃSKA, KRASIŃSKI 2004). Prowadzone wcześniej badania pokazały, że podstawę w diecie żubra stanowią rośliny zielne (BOROWSKI, KOSSAK 1972; GĘBCZYŃSKA I IN. 1991), natomiast zmienia się to w różnych środowiskach i porach roku (KOWALCZYK I IN. 2019, ZIELKE I IN. 2019). Zimą żubry żywią się głównie wykładanym sianem (KOWALCZYK I IN. 2011).

Duże ssaki roślinożerne kształtują strukturę i różnorodność ekosystemów, przez co spełniają one ważną rolę (KUIJPER I IN. 2009). Intensywne żerowanie przedstawicieli rodziny jeleniowatych również negatywnie działa na strukturę i układ gatunkowy zbiorowisk roślinnych (KIRBY 2001; GILL, FULLER 2007; HOLT 2010), lecz jednocześnie wypas bydła lub innych dużych ssaków roślinożernych, w tym żubra, jest zalecane dla zwiększenia jakości ekosystemów leśnych (MOUNTFORD, PETERKEN 2003; HODDER I IN. 2005). Uważa się, że żubry zjadając rośliny trawiaste pozwalają na wzrost większej liczby gatunków roślin zielnych, a uszkodzanie drzew zapewnia większy udział martwego drewna i otwartych przestrzeni w lasach (HARTVIG I IN. 2021). Poznanie diety żubrów pozwala na lepsze zbadanie ekologii gatunku, ale może też być wykorzystywane do ochrony roślin i ekosystemów, dlatego badania dotyczące składu pokarmu tego zwierzęcia są bardzo pożądane. Celem badań było określenie składu pokarmu żubrów w okresie wegetacyjnym na terenie Puszczy Białowieskiej, poprzez przedstawienie udziału gatunków roślin runa leśnego, roślin łąkowych oraz roślin drzewiastych.

TEREN BADAŃ

Badania przeprowadzono na wybranych obszarach Puszczy Białowieskiej. Lesistość w mezoregionie Puszczy Białowieskiej wynosi 72% (ZIELONY, KLICZKOWSKA 2010). Kompleks leśny zajmuje powierzchnię około 1500 km², przy czym rozdziela go granica państwa. Zachodnia część Puszczy Białowieskiej, leżąca na terenie Polski stanowi 635 km². Stwierdzono tam 1071 gatunków roślin naczyniowych (SOKOŁOWSKI 1995), 25 rodzimych gatunków drzew, 55 gatunków krzewiastych oraz 14 gatunków krzewinek. Dodatkowo wprowadzono sztucznie 18 gatunków drzewiastych.

Na terenie kompleksu leśnego przeważają siedliska świeże (ok. 56% powierzchni), w skład których wchodzi między innymi dąb szypułkowy (*Quercus robur*) i grab pospolity (*Carpinus betulus*). Siedliska wilgotne stanowią około 27% powierzchni, natomiast blisko 16% zajmują siedliska bagienne (SOKOŁOWSKI 2004). Z uwagi na walory przyrodnicze, Puszcza Białowieska została wpisana po raz pierwszy na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO w 1979 r.

Obszar Puszczy Białowieskiej został wyodrębniony z Krainy Mazursko–Podlaskiej jako osobny mezoregion, należący do strefy klimatu umiarkowanego chłodnego. Jest to teren, w którym występuje największa liczba dni ze średnią dobową temperaturą powietrza poniżej -15°C (OKOŁÓW I IN. 2009). Lokalny klimat sprawia, że występują tu mroźne zimy i gorące lata. Średnia roczna temperatura powietrza na przestrzeni 50 lat wynosiła tu około 7°C . Rekordowo niska temperatura przy powierzchni gruntu wystąpiła w styczniu 1950 roku i wyniosła około -41°C . Roczna suma opadów stanowi wartość poniżej 620 mm. Sezon wegetacyjny w Puszczy Białowieskiej jest krótki w porównaniu z zachodnimi obszarami kraju. Jego długość trwa przeciętnie 205 – 208 dni, przy czym średnia dzienna temperatura jest większa niż 5°C (OLSZEWSKI 1986, JĘDRZEJEWSKA, JĘDRZEJEWSKI 2001).

Badania prowadzono na terenie Nadleśnictw Białowieża i Hajnówka, wraz z rezerwatami. Na obszarze Nadleśnictwa Białowieża były to: „Lasy Naturalne Puszczy Białowieskiej”, „Rezerwat Krajobrazowy Władysława Szafera”, „Podcerkwa” i „Podolany”, natomiast w Nadleśnictwie Hajnówka: „Lasy Naturalne Puszczy Białowieskiej”, „Rezerwat Krajobrazowy Władysława Szafera”, „Michnówka”, „Starzyna”, „Szczekotowo”, „Dębowy Grąd”, „Przewłoka” i „Berezowo”. Miejsce badań stanowiły zarówno lasy, jak również tereny niezalesione znajdujące się w zarządzie wyżej wymienionych nadleśnictw. Przykładem mogą być łąki śródleśne i doliny rzeczne, które są regularnie koszone, co zapewnia świeżą odrastającą masę roślinną.

METODYKA

Badania terenowe prowadzono wiosną (4 kwietnia – 22 czerwca) i latem (23 czerwca – 21 września) w latach 2020 – 2021 na obszarze wyżej wymienionych rezerwatów w zarządzie nadleśnictw: Hajnówka i Białowieża. Wyjścia w teren odbywały się w godzinach porannych i popołudniowych. Zastosowano metodę, polegającą na założeniu tymczasowych powierzchni badawczych o wymiarach $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ (25 m^2). Były one wyznaczone przy pomocy drewnianych palików oraz taśmy mierniczej (Fot. 1). Powierzchnie takie stworzono w miejscach, które przedstawiały widoczne ślady żerowania i obecności żubra europejskiego, takie jak: tropy, odchody, legowiska, sierść (Fot. 2 – 4). Niekiedy bezpośrednio obserwowano żerującego osobnika, a po jego odejściu zakładano powierzchnię tymczasową w miejscu

żerowania (Fot. 5). Łącznie założono 51 powierzchni w ciągu dwóch lat badań. Wiosną wyznaczono ich 25, natomiast latem – 26. Spośród nich, 17 znalazło się na terenie rezerwatów (11 powierzchni w okresie wiosennym, 6 powierzchni w lecie) (Ryc. 1).



Fot. 1. Granice powierzchni badawczej zaznaczone drewnianymi palikami i taśmą mierniczą.

Photo 1. The borders of research plot marked with wooden stakes and tape.



Fot. 2. Sierść żubra pozostawiona na martwym drewnie w okolicach jednej z powierzchni badawczych.

Photo 2. Bison's fur left on deadwood near the one of research plots.



Fot. 3. Opuszczone legowisko żubra w pobliżu jednej z powierzchni badawczych w Puszczy Białowieskiej.

Photo 3. Bison's lair near the one of research plots in the Białowieża Forest.



Fot. 4. Odchody żubra w okolicach jednej z powierzchni badawczych w Puszczy Białowieżskiej.

Photo 4. Bison's droppings near the one of research plots in the Białowieża Forest.



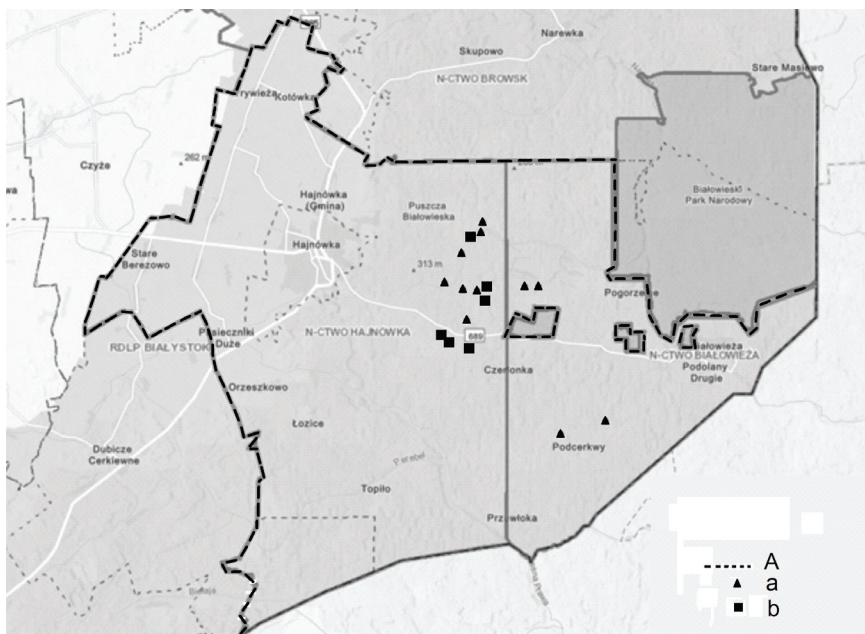
Fot. 5. Żerujący żubr przed założeniem jednej z powierzchni badawczych.

Photo 5. Bison feeding before setting up the one of research plots.

Po założeniu każdej powierzchni, zostały oznaczone i wypisane gatunki roślin zielnych w warstwie runa oraz gatunki roślin drzewiastych, znajdujących się w jej obrębie. Trawy i turzycy nie były oznaczane do gatunków. Z tej listy, oddzielnie wydodrębnione zostały gatunki roślin, które były zgryzione przez żubry. Czasami niemożliwe było rozpoznanie gatunków roślin naczyniowych, które były zdeptane lub nadgryzione przez żubra.

W związku z trudnością policzenia występowania zgryzionych roślin na powierzchni, np. w przypadku kęp traw i turzyc, każdy gatunek rośliny zapisywano tylko raz na danej powierzchni. Oznaczone gatunki roślin przypisano do jednej z czterech grup: 1. roślin zielnych, 2. traw i turzyc, 3. drzew, 4. krzewów. Paprocie i skrzypy zostały zaklasyfikowane w tym przypadku do pierwszej kategorii.

Dla każdej powierzchni badawczej znajdującej się w granicach PGL LP zapisano lokalizację w postaci nazwy nadleśnictwa, oddziału i pododdziału oraz typ siedliskowy lasu lub w przypadku jego braku – rodzaj powierzchni (np. łąka, pastwisko). W opisie każdej z powierzchni znalazła się również informacja o nazwie rezerwatu, w którym się znajduje. W celu uzyskania powyższych informacji skorzystano z aplikacji „Bank Danych o Lasach” oraz „mLas mini”. Zapisywano także datę wyznaczenia powierzchni.

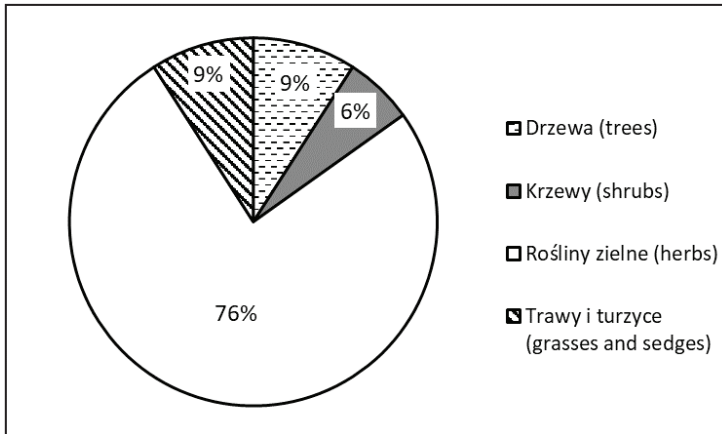


Ryc. 1. Obszar objęty badaniami terenowymi, A – granica badanego obszaru; w latach 2020–2021 wraz z lokalizacjami założonych powierzchni badawczych na obszarze rezerwatów, a – wyróżnionych w okresie wiosennym (4 kwietnia – 22 czerwca), b – w okresie letnim (23 czerwca – 21 września).

Fig. 1. The research area, A – the border; in 2020–2021, with locations of the research plots in the area of reserves, a – set separately in the spring (April 4 – June 22), b – set in the summer (June 23 – September 21).

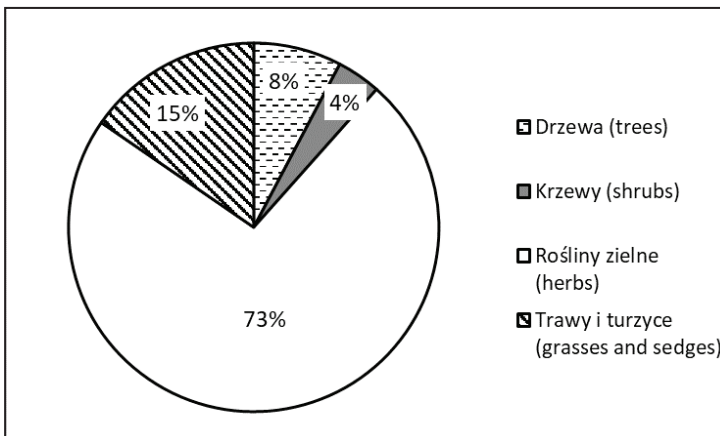
WYNIKI

W trakcie badań zarejestrowano 37 gatunków roślin, które były zjedzone przez żubra. Spośród czterech wyróżnionych grup roślin w sezonie wegetacyjnym, najczęściej rejestrowano rośliny zielne. Ich wartość procentowa jest najwyższa zarówno w sezonie wiosennym jak i letnim – ponad 70%. W obu tych okresach, najrzadziej rejestrowano krzewy – 4% wiosną i 6% latem (Ryc. 2 i Ryc 3). Udział poszczególnych gatunków roślin w diecie żubra przedstawiono oddzielnie dla sezonu wiosennego i letniego (Tab. 1). Wiosną, spośród wszystkich gatunków roślin, najczęściej zgryzana była pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*). Na początku sezonu wegetacyjnego, stwierdzono również w większym stopniu występowanie jaskra (*Ranunculus* sp.), podagrycznika pospolitego (*Aegopodium podagraria*) oraz gajowca żółtego (*Galeobdolon luteum*) w diecie żubra, w porównaniu do innych gatunków roślin. Spośród gatunków drzewiastych, najczęściej w tym okresie zgryzany był klon zwyczajny (*Acer platanoides*). Spośród krzewów, oprócz maliny właściwej (*Rubus idaeus*) w diecie żubra pojawiła się również trzmielina pospolita (*Euonymus europaeus*).



Ryc. 2. Udział procentowy grup roślin w diecie żubra europejskiego w sezonie wiosennym (4 kwietnia – 22 czerwca) w latach 2020 – 2021 na wybranych obszarach rezerwatów Puszczy Białowieskiej, (N=85).

Fig. 2. Percentage of plant groups in European bison diet in the spring (April 4 – June 22) in 2020 – 2021 on selected areas of reserves in the Białowieża Forest, (N=85).



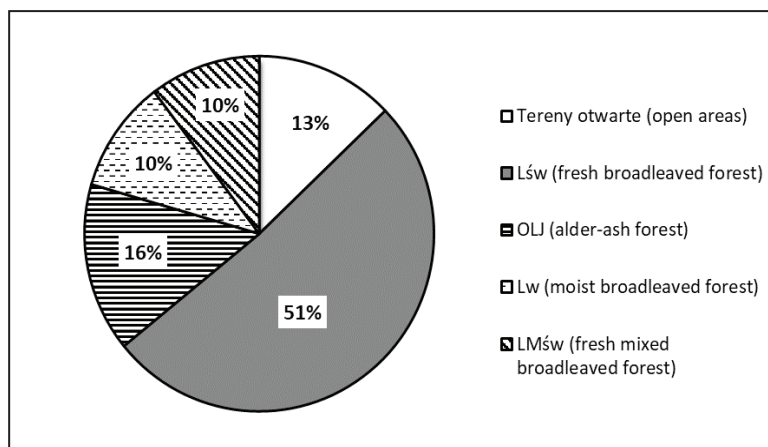
Ryc. 3. Udział procentowy grup roślin w diecie żubra europejskiego w sezonie i letnim (23 czerwca – 21 września) w latach 2020 – 2021 na wybranych obszarach rezerwatów Puszczy Białowieskiej, (N = 85).

Fig. 3. Percentage of plant groups in European bison diet in the summer (June 23 – September 21) in 2020-2021 on selected areas of reserves in the Białowieża Forest, (N = 85).

Podobnie jak w miesiącach wiosennych, latem pokrzywa zwyczajna była najczęściej zgrzyzanym gatunkiem. Identyfikacja, jak wiosną, udział przedstawia się dla jaskra i podagrycznika pospolitego. W odróżnieniu od wiosny, w diecie żubra

wzrósł udział trybuli leśnej (*Anthriscus sylvestris*) i maliny właściwej. W coraz większym stopniu, przez żubra były również wykorzystywane gatunki drzewiaste, takie jak grab pospolity (*Carpinus betulus*) i jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*). Nie zaobserwowano różnic w liczbie konsumowanych przez żubra gatunków drzewiastych, jednak latem, jako nowy gatunek pojawiła się lipa drobnolistna (*Tilia cordata*).

Podczas badań terenowych, wyodrębniono rodzaje powierzchni oraz typy siedliskowe lasu, na obszarze których żubry odbywały żer. Ślady żerowania rejestrowano najczęściej na obszarze lasu świeżego – 51% oraz na siedlisku olsu jesionowego – 16%. Odwiedzane były również tereny otwarte (łąki, pastwiska). Najrzadziej wykorzystywane przez żubry były obszary lasu wilgotnego i lasu mieszanego świeżego. Siedliska lasowe dominowały spośród wszystkich obszarów, na których żubry pobierały pokarm. Nie zarejestrowano natomiast żerowania na siedliskach borowych (Ryc. 4).



Ryc. 4. Udział procentowy siedlisk w 17 zebranych powierzchniach badawczych w czasie trwania sezonu wegetacyjnego na wybranych obszarach rezerwatów Puszczy Białowieskiej.

Fig. 4. Percentage of habitats in 17 research plots during the growing season on selected areas of reserves in the Białowieża Forest.

DYSKUSJA

Pokarm żubra w Puszczy Białowieskiej jest bardzo różnorodny (BOROWSKI, KOSSAK 1972). Udział procentowy poszczególnych grup roślin w jego diecie zmienia się sezonowo (GĘBCZYŃSKA I IN. 1991). W diecie tego gatunku najczęściej były obserwowane rośliny zielne, które są jednocześnie najliczniej występującą grupą roślin w Puszczy Białowieskiej (SOKOŁOWSKI 2004). W naszych badaniach rośliny zielne

dominowały w pokarmie żubra przez cały okres wegetacyjny. Podobnie inni autorzy wskazują, że stanowią one podstawowy pokarm tych zwierząt (JAROSZEWICZ I IN. 2008, JAROSZEWICZ I IN 2013). W sezonie wiosennym, jak i w letnim zaobserwowano niewielkie różnice w udziale procentowym tej grupy roślin – wzrost ich udziału w niewielkim stopniu zauważono latem. Powodem mogło być to, że żubry zaczynają częściej żerować na terenach leśnych, gdzie odbywa się wtedy intensywniejszy rozwój roślinności runa w sezonie letnim (JAGODZIŃSKI I IN 2013). Założone powierzchnie badawcze często obejmowały takie miejsca, jak: pobocza dróg leśnych, gniazda i luki w drzewostanach, gdzie lepszy dostęp światła powoduje szybszy wzrost roślin zielnych, niż w głębi lasu.

W naszych badaniach trawy i turzyce stanowiły pokarm uzupełniający w diecie żubra w całym sezonie wegetacyjnym, choć zdaniem innych autorów mogą one zdominować dietę tych zwierząt (GĘBCZYŃSKA I IN. 1991). Wiosną trawy i turzyce były częściej zgryzane przez żubry niż latem (Tab. 1). Może to wynikać z faktu, że wiosną zwierzęta te częściej żerują na terenach otwartych, na których lepszy dostęp światła słonecznego powoduje szybszy rozwój roślinności, niż na obszarach leśnych. Na takich terenach, jak np. łąki, czy pastwiska bardzo powszechnie występują właśnie trawy lub turzyce (BRĄGIEL, TRĄBA 2013). Niektóre badania pokazały, że procent spożycia gatunków trawiastych przez żubry wzrasta ponownie jesienią (KOWALCZYK I IN. 2019). Może się to wiązać z ustępowaniem gatunków roślin zielnych w późniejszym okresie sezonu wegetacyjnego.

Drzewa i krzewy były uzupełnieniem pokarmu żubrów w Puszczy Białowieskiej. W jego składzie, udział procentowy tych grup roślin był bardzo podobny zarówno w sezonie wiosennym, jak i letnim. Warto nadmienić, że w Puszczy Białowieskiej występuje większa liczba gatunków krzewów, niż drzew (SOKOŁOWSKI 2004). Mimo to, gatunki drzewiaste są chętniej zgryzane przez żubry. Prawdopodobnie jest to spowodowane wyższym udziałem gatunków drzewiastych, gdyż krzewy występują domieszkowo w drzewostanie.

Poszczególne gatunki roślin cechuje sezonowość występowania, co powoduje, że żubry zmieniają siedliska do żerowania. Obszary, na których żerują, często cechują się wysoką żyznością (KLICZKOWSKA I IN. 2003). Takie miejsca zapewniają obfitość pożywienia w sezonie wegetacyjnym. Najczęściej były to siedliska lasowe, co może wiązać się też z ich wysokim udziałem powierzchniowym na terenie Puszczy Białowieskiej (SOKOŁOWSKI 2004). Dodatkowo, w letnie dni żubry chętniej przebywają na siedliskach podmokłych i wilgotnych. W pobliżu takich terenów mogą znajdować się niewielkie zbiorniki lub ciek wodne, które stanowią źródło wody pitnej w upalne dni (SERAFIŃSKI I WIELGUS – SERAFIŃSKA 1988, AMANN 1994). Siedliska borowe nie były wybierane przez żubry do żerowania, prawdopodobnie z uwagi na występujące tam niższe bogactwo gatunkowe roślin zielnych, w porównaniu do siedlisk lasowych.

Tab. 1. Liczba powierzchni w rezerwatach, na których zarejestrowano występowanie danego gatunku roślin oraz liczba powierzchni, na których dany gatunek był zgryzany przez żubry w okresie wiosennym (4 kwietnia – 22 czerwca) i letnim (23 czerwca – 21 września) w latach 2020–2021.

Table. 1. The number of research plots in the reserves where plant species were registered and the number of plots where plant species were bitten by bison in spring (April 4 – June 22) and summer (June 23 – September 21) in 2020–2021.

Sezon/ Season	Grupa roślin/ Plant group	Gatunek rośliny/ Plant species	N powierzchni, gdzie stwierdzono gatunek The number of plots where plant species was registered	N powierzchni, gdzie stwierdzono zgryzienie gatunku/ The number of plots where plant species was browsed
wiosna/ spring	trawy i turzyce/ grasses and sedges	-	9	8
	rośliny zielne/ herbs	<i>Isopyrum thalictroides</i>	3	2
		<i>Ranunculus sp.</i>	7	3
		<i>Ficaria verna</i>	8	1
		<i>Cardamine sp.</i>	3	1
		<i>Stachys sylvatica</i>	4	2
		<i>Chaerophyllum sp.</i>	1	1
		<i>Filipendula ulmaria</i>	4	2
		<i>Urtica dioica</i>	9	5
		<i>Aegopodium podagraria</i>	6	3
		<i>Galeobdolon luteum</i>	4	3
		<i>Glechoma hederacea</i>	4	2
		<i>Geum rivale</i>	2	1
		<i>Geum urbanum</i>	2	1
		<i>Galium sp.</i>	4	1
		<i>Taraxacum officinale</i>	2	1
		<i>Veronica sp.</i>	1	1
		<i>Alchemilla sp.</i>	1	1
		<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	1
		<i>Mycelis muralis</i>	1	1
		<i>Geranium sp.</i>	4	2
	<i>Impatiens noli-tangere</i>	2	1	
	<i>Mercurialis perennis</i>	3	1	
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	1	
	drzewa/ trees	<i>Acer platanoides</i>	3	2
		<i>Quercus robur</i>	3	1
		<i>Fraxinus excelsior</i>	1	1
krzewy/ shrubs	<i>Rubus idaeus</i>	5	1	
	<i>Euonymus europaeus</i>	1	1	

cd. ze str. 12

lato/ summer	trawy i turzyce grasses and sedges	-	6	3
	rośliny zielne herbs	<i>Ranunculus sp.</i>	5	3
		<i>Aegopodium podagraria</i>	4	3
		<i>Urtica dioica</i>	6	5
		<i>Stachys sylvatica</i>	1	1
		<i>Galeobdolon luteum</i>	1	1
		<i>Anthriscus sylvestris</i>	3	2
		<i>Lapsana sp.</i>	1	1
		<i>Arctium sp.</i>	1	1
		<i>Anthyrium filix-femina</i>	2	1
		<i>Plantago lanceolata</i>	1	1
		<i>Achillea millefolium</i>	1	1
		<i>Cirsium sp.</i>	2	1
		<i>Lathyrus sp.</i>	2	1
		<i>Galium sp.</i>	4	1
		<i>Filipendula ulmaria</i>	2	1
		<i>Prunella vulgaris</i>	2	1
	drzewa trees	<i>Fraxinus excelsior</i>	3	1
		<i>Acer platanoides</i>	3	1
		<i>Tilia cordata</i>	2	1
krzewy shrubs	<i>Rubus idaeus</i>	2	2	

WNIOSKI

- Udział procentowy poszczególnych grup roślin występujących w diecie żubra nieznacznie zmienia się w czasie trwania całego okresu wegetacyjnego, z uwagi na sezonowość występowania gatunków roślin w tych grupach, co niesie za sobą też zmianę siedlisk, na których żubry odbywają żer.

- Rośliny zielne oraz trawy i turzyce są głównym pokarmem żubra w sezonie wegetacyjnym, który wynosi ponad 80%, natomiast drzewa i krzewy stanowią uzupełnienie diety.

- Większość siedlisk, jakie żubry wybierają do odbywania żeru charakteryzuje wysoka żyzność, m.in. lasowe, które obfitują w pokarm w czasie trwania sezonu wegetacyjnego.

PIŚMIENNICTWO

- AMANN G. 1994. Ssaki i zwierzęta zmiennocieplne. Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa, 271-273.
- BOROWSKI S., KOSSAK S. 1972. The Natural Food Preferences of the European Bison in Seasons Free of Snow Cover. *Acta Theriol.* 13: 151–169.
- BRĄGIEL P., TRĄBA Cz. 2013. Flora łąk Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Odrzechowej objętych programem rolnośrodowiskowym. *Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie*, 13: 15–30.
- DASZKIEWICZ J. 2013. Wymagania siedliskowe oraz baza pokarmowa *Cervus elaphus* w odniesieniu do zbiorowisk łąkowych. *Łąkarstwo w Polsce*, Poznań, 16: 7–7.
- FREELAND W. J. 1991. Plant secondary metabolites: Biochemical coevolution with herbivores. In *Plant defenses against mammalian herbivory*. CRC Press, Boca Raton.
- GĘBCZYŃSKA Z., GĘBCZYŃSKI M., MARTYNOWICZ E. 1991. Food eating by the free-living European bison in Białowieża Forest. *Acta Theriol.*, 36: 307–313.
- GILL R.M.A., FULLER R.J. 2007. The effects of deer browsing on woodland structure and songbirds in lowland Britain. *IBIS*, 149: 119–127.
- HARTVIG I., HOWE A.G., SCHMIDT E.N., PERTOLDI C., NIELSEN J.L., BUTTENSCHØN R.M. 2021. Diet of the European bison (*Bison bonasus*) in a forest habitat estimated by DNA barcoding. *Mammal Res.* 66: 123–136.
- HODDER K.H., BULLOCK J.M., BUCKLAND P.C., KIRBY K.J. 2005. Large herbivores in the wildwood and modern naturalistic grazing systems. *English Nature*, 648.
- HOLT C.A., FULLER R.J., DOLMAN P.M. 2010. Experimental evidence that deer browsing reduces habitat suitability for breeding Common Nightingales *Luscinia megarhynchos*. *IBIS*, 152: 335–346.
- JAGODZIŃSKI A.M., PIETRUSIAK K., RAWLIK M., JANYSZEK S. 2013. Dynamika produkcji biomasy w runie lasu grądowego *Galio sylvatici-Carpinetum betuli*. *Leśne Prace Badawcze*, 74: 35–47.
- JAROSZEWICZ B., PIROŹNIKOW E., SAGEHORN R. 2008. The European bison as seed dispersers: the effect on the species composition of a disturbed pine forest community. *Bot.*, 86: 475–484.
- JAROSZEWICZ B., PIROŹNIKOW E., SONDEJ I. 2013. Endozoochory by the guild of ungulates in Europe's primeval forest. *For. Ecol. Manage.*, 205: 21–28.
- JĘDRZEJEWSKA B., JĘDRZEJEWSKI W. 2001. *Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 23–27.
- KIRBY K.J. 2001. The impact of deer on the ground flora of British broadleaved woodland. *For.*, 74: 219–229.
- KLICZKOWSKA A., ZIELONY R., CZĘPIŃSKA-KAMIŃSKA D., KOWALKOWSKI A., SIKORSKA E., KRZYŻANOWSKA A., CIEŚLA A., CZEREPKO J. 2003. *Siedliskowe podstawy hodowli lasu*. Lasy Państwowe, Warszawa.
- KOMOSIŃSKA H., PODSIADŁO E. 2002. *Ssaki kopytne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 135–145.
- KOWALCZYK R., TABERLET P., COISSAC E., VALENTINI A., MIQUEL C., KAMIŃSKI T., WÓJCIK J.M. 2011. Influence of management practices on large herbivore diet – Case of European bison in Białowieża Primeval Forest (Poland). *For. Ecol. Manage.*, 261: 821–828.
- KOWALCZYK R., WÓJCIK J.M., TABERLET P., KAMIŃSKI T., MIQUEL C., VALENTINI A., CRAINE J.M., COISSAC E. 2019. Foraging plasticity allows a large herbivore to persist in a sheltering forest habitat: DNA metabarcoding diet analysis of the European bison. *For. Ecol. Manage.* 449: 117474.
- KRASIŃSKA M., KRASIŃSKI Z.A. 2004. *Żubr: monografia przyrodnicza*. Studio Fotografii Przyrodniczej „Hajstra” 1–41, 68–195.

KUIJPER D.P.J., CROMSIGT J.P.G.M., CHURSKI M., ADAM B., JĘDRZEJEWSKA B., JĘDRZEJEWSKI W. 2009. Do ungulates preferentially feed in forest gaps in European temperate forest? *For. Ecol. Manage.* 258: 1528–1535.

Mountford E.P., Peterken G.E. 2003. Long-term change and implications for the management of woodpastures: experience over 40 years from Denny Wood, New Forest. *For.* 76: 19–43.

OKOŁÓW C., KARAŚ M., BOLBOT A. (red.) 2009. Białowiecki Park Narodowy. Poznać – Zrozumieć – Zachować. [W:] Przyroda nieożywiona, W. KWIATKOWSKI, E. MALZAHN E. PIERZGALSKI (red.). Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, 18–22.

OLSZEWSKI J.L. 1986. Rola ekosystemów leśnych w modyfikacji klimatu lokalnego Puszczy Białowieckiej. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Wrocław, 15–23.

RAJSKI A. 1994. Zoologia, tom II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 573–580.

SERAFIŃSKI W., WIELGUS-SERAFIŃSKA E. 1988. Ssaki. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 86–88.

SOKOŁOWSKI A.W. 1995. Flora roślin naczyniowych Puszczy Białowieckiej. Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, 10–12.

SOKOŁOWSKI A.W. 2004. Lasy Puszczy Białowieckiej. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 9–11, 28–51, 329–333.

ZIELKE L., WRAGE-MÖNNIG M.N., MÜLLER J., NEUMAN C. 2019. Implications of Spatial Habitat Diversity on Diet Selection of European Bison and Przewalski's Horses in a Rewilding Area. *Diversity*, 11: 63.

ZIELONY R., KLICZKOWSKA A. 2010. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 219.

STRESZCZENIE

Żubr europejski jest to największy ssak w Europie żyjący na lądzie. Jego naturalne środowisko, w którym występuje to rozległe lasy liściaste i mieszane. Duże ssaki roślinożerne kształtują strukturę i różnorodność ekosystemów, przez co spełniają one ważną rolę. Poznanie diety żubrów pozwala na lepsze zbadanie ekologii gatunku, ale może też być wykorzystywane do ochrony roślin i ekosystemów. Celem badań było określenie składu pokarmu żubrów w okresie wegetacyjnym na terenie Puszczy Białowieckiej, poprzez przedstawienie udziału gatunków roślin runa leśnego, roślin łąkowych oraz roślin drzewiastych.

Badania przeprowadzono na wybranych obszarach Puszczy Białowieckiej. Stanowiły je nadleśnictwa: Białowieża i Hajnówka, wraz z rezerwatami. Uwzględniono zarówno tereny leśne, jak i otwarte. Terenowe badania prowadzono wiosną (4 kwietnia – 22 czerwca) i latem (23 czerwca – 21 września), w latach 2020 – 2021. Zastosowano metodę, polegającą na założeniu tymczasowych powierzchni badawczych o wymiarach 5 m × 5 m (25 m²), w miejscach, które przedstawiały widoczne ślady żerowania i obecności żubra europejskiego. W ich zasięgu wyodrębniono gatunki roślin, które były przez niego zgryzane. Łącznie na terenie rezerwatów założono 17 powierzchni w ciągu dwóch lat badań. Wiosną wyznaczono ich 11, natomiast latem – 6.

W trakcie badań zarejestrowano 37 gatunków roślin, które były zjadane przez żubra. Wykazano, że jego głównym pokarmem w okresie wegetacyjnym były rośliny zielne oraz trawy i turzyce. Gatunki, które były spożywane w największych ilościach stanowiły: pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), malina właściwa (*Rubus idaeus*), podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*) oraz jaskier (*Ranunculus* sp.). Udział procentowy poszczególnych grup roślin występujących w diecie żubra nieznacznie zmienia się w czasie trwania całego okresu wegetacyjnego, z uwagi na sezonowość

występowania gatunków roślin w tych grupach, co niesie za sobą też zmianę siedlisk, na których żubry odbywają żer. Większość siedlisk, jakie żubry wybierają do odbywania żeru charakteryzuje wysoka żywność, m.in. lasowe, które obfitują w pokarm w czasie trwania sezonu wegetacyjnego.

Nadesłano do redakcji: kwiecień 2023 r.

Przyjęto do druku: sierpień 2023 r.