

Konferencja naukowa

Żubry w dolinie Sanu

Muczne
5–6 września 2018 r.

Streszczenia referatów





Wydawca
Stowarzyszenie Miłośników Żubrów
ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa
tel/fax (22) 593-65-80, e-mail: bison@smz.waw.pl
Zdjęcie na okładce: Marek Brański





Żubr – impresja patologiczna

Wojciech Bielecki

Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW,
Warszawa, Polska

Ciało żubra jest księgą, w której zapisana jest historia. Historia ta opowiada z jakiego rodzaju czynnikami, swoim życiu stykał się osobnik. Dla mikroorganizmu żubr jest światem. Ten świat w związku z jego obecnością zmienia się.

A oto przykłady zmian:

- Płuca – zapalenia płuc wywołane w przeszłości przez pasożyty (głównie nicienie) spowodowały rozedmę, niedodmę, a także okołoskrzelowy rozrost tkanki łącznej i rozrost błony śluzowej oskrzeli. Niekiedy powstają grudki chłonne – a przecież u zdrowego zwierzęcia, w płucach brak grudek chłonnych.
- Wątroba – pojedynczy pasożyt (?), może spowodować wytworzenie olbrzymio-komórkowego ziarniniaka zapalnego. Natomiast liczna inwazja pasożytnicza (*Fasciola hepatica*) skutkuje „rozoraniem” zrazikowej budowy histologicznej, masywnymi naciekami zapalnymi oraz rozrostem tkanki łącznej śródmiąższowej.
- Nerka – wskutek zakażenia, w mięszu narządu pojawiają się nacieki zapalne, a w formie przewlekłej dochodzi do rozrostu śródmiąższowej tkanki łącznej.

The European bison – a pathological impression

The European bison's body is a book in which the history is recorded. This story tells what kind of factors the individual was exposed to. For a microorganism, the wisent is the whole world. This world is changing due to its presence.

Here is an example of changes:

- Lungs – pneumonia caused in the past by parasites (mainly nematodes) caused emphysema, atelectasis, as well as peribronchial growth of connective tissue and hyperplasia of the bronchial mucosa. Occasionally lymphoid follicles are formed – but in a healthy animal, lymphoid follicles are not present in the lungs.
- Liver – a single parasite (?), can cause the formation of giant cell-like inflammatory granuloma. However, a large parasitic invasion (*Fasciola hepatica*) results in ravaging the lobular histological structure, massive inflammatory infiltrates and the growth of interstitial connective tissue.
- Kidney – as a result of an infection, inflammatory infiltrates appear in the parenchyma of the organs, and in the chronic form, there is an increase in interstitial connective tissue.



Dlaczego konieczny jest monitoring zdrowia żubra?

Wojciech Bielecki

Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW,
Warszawa, Polska

Monitoring zdrowia żubra, to podgląd tego co dzieje się ze zdrowiem w populacji, jakie są zagrożenia i skutki kontaktu zwierzęcia ze środowiskiem. Osoby prowadzące monitoring, to detektywi, którzy zbierając kawałki puzzli, tworzą obraz statusu zdrowotnego populacji żubra. Osoby zaangażowane w monitoringu zdrowia żubra muszą mieć kompetencje do jego prowadzenia, dlatego wskazane są warsztaty doskonalące te kompetencje. Monitoring oparty jest na badaniach przyżyciowych i pośmiertnych. Podstawą do tych badań jest materiał w postaci krwi pełnej, surowicy, wymazów oraz wycinków tkanek. Dotychczas monitoring zdrowia żubra dotyczył wybranych zakażeń wirusowych, bakteryjnych, a także inwazji pasożytniczych. Wyniki tych badań publikowane są na konferencjach w artykułach naukowych. Pozwoliły wykryć zakażenia m.in. wirusem Schmallenberg, choroby niebieskiego języka, prątkiem gruźlicy oraz szerokim spektrum pasożytów. Ponadto w pojedynczych przypadkach na podstawie badań histopatologicznych stwierdzono zmiany mogące wskazywać na niedobory żywieniowe. Informacje uzyskane z monitoringu są bogatą biblioteką wiedzy o zdrowiu i zagrożeniach dla żubra. Są one jednak rozproszone, istnieje więc potrzeba, aby były dostępne w formie zbioru, do którego można by sięgać, szukając wyjaśnienia problemów.

Why is it necessary to monitor the health of European bison?

European bison health monitoring, provides an overview what happens to the health of a population, what are threats and effects of a contact of an animal with environment. The people conducting the observation, are like detectives, who collect pieces of puzzles create a picture of the health status of the population. People involved in monitoring should be competent, so workshops improving their skills are advisable. Monitoring is based on *in vivo* and *post mortem* tests. The basis for such examinations is the access to materials like full blood, serum, swabs and tissue sections. So far the monitoring of the health of the European bison concerned selected viral, bacterial and invasive parasitic infections. The results of these studies are published at conferences and in scientific articles. It allowed to detect infections eg. Schmallenberg virus, blue tongue disease, bovine Mycobacteria and a wide spectrum of parasites. In addition, nutrient deficiencies are detected on the basis of histopathological examinations. Information gained from the monitoring monitoring is a rich library of knowledge about the health

and threats to European bison. They are however dispersed, so they should be collected into an assemblage, which could be searched through, while looking for the explanation of problems.

***In situ* E. bison conservation in Romania**

Alexandru Bulacu¹, Adrian Hăgătiș¹, Ioan Ciprian²

¹ Romanian Wilderness Society, Romania

² HODOR, CMV, Romania

In 2012, we have started a reintroduction program in Southern Carpathians – Romania. The main outcome of this program is to create at least two free living European bison subpopulations with individuals readapted for natural conditions, with very limited or no human intervention.

The selection of E. bison is made on the basis on a combination of available data from the European Bison Pedigree Book – from 1947 to present – resulting in the development of a family tree for each individual, from identification files developed for each animal based on the data from EBPB, Breeding Centers (or Zoos) internal documents and photos revealing the phenotypic traits. To complete the selection process, we visit Breeding Centers or Zoos to check the short list of selected wisents, then discussions are held with EBCC representatives, with members of the Working Group for the European bison conservation in Romania, veterinarians and representatives of the Romanian authorities for a final approval.

The soft-release process is being carried out using 2 types of enclosures, one for acclimatization and one for rewilding, where the transported wisents are gradually dehabituated to human presence. Nevertheless during these acclimatization and rewilding stages some individuals could not adapt to the new type of natural feeding and free roaming. Some animals have shown an evident preference to life within fences as this represented the comfort zone until that moment. Others have preferred to live in the vicinity of people or to look for food at feeding facilities for wildlife. As a conclusion, the Breeding Centers and Zoos who want to participate in the European bison reintroduction programs should start to change the management of the animals in order to breed wisents able to survive in natural conditions with no human intervention.

Another big challenge is the monitoring of the state of health of the E. bison living in free roaming herds. We collect and analyze monthly copro-parasitological samples, but is impossible to apply treatments to wild wisents. Our initiative includes a collaboration with veterinarian universities to create buffer zones around free roaming herds where we could check the health status of the domestic animals,

and we could influence their correct treatment. As a conclusion, in the field we should verify the correctness of the treatment of the domestic animals to prevent the infestation of the European bison.

Ochrona żubra *in situ* w Rumunii

W 2012 roku rozpoczęliśmy program reintrodukcji w Karpatach Południowych w Rumunii. Głównym celem tego programu jest utworzenie co najmniej dwóch wolno żyjących subpopulacji żubrów, które są przystosowane do życia w warunkach naturalnych, z bardzo ograniczoną lub żadną interwencją człowieka.

Wybór żubrów jest dokonywany na podstawie danych z Księgi Rodowodowej Żubrów – od 1947 roku do chwili obecnej – w wyniku czego tworzone jest drzewo genealogiczne każdego osobnika. Opracowywane są pliki identyfikujące każdego osobnika w oparciu o dane z EBPB, wewnętrzne dokumenty ośrodków hodowli czy Zoo oraz zdjęcia przedstawiające cechy fenotypowe. Aby dokończyć proces wyboru odwiedzane są ośrodki hodowli w celu obserwacji i sprawdzenia listy oferowanych żubrów, następnie odbywają się dyskusje z przedstawicielami EBCC, z członkami Grupy Roboczej ds. Ochrony Żubrów w Rumunii, lekarzami weterynarii i przedstawicielami władz i wybór jest ostatecznie zatwierdzany.

Proces wsiedlania jest przeprowadzany przy użyciu dwóch rodzajów zagród, jednej do aklimatyzacji i jednego do „zdziczania”, gdzie przywiezione żubry stopniowo odzwyczajają się od obecności człowieka. Niemniej jednak podczas tych etapów aklimatyzacji i dziczania niektóre osobniki nie były w stanie przystosować się do nowych dla nich warunków naturalnych i bytowania na swobodzie. Niektóre osobniki wykazywały wyraźną preferencję do życia w zagrodzie, co było dla nich warunkiem komfortu. Były też takie, które preferowały przebywanie w pobliżu ludzi, wchodziły do zabudowań w celu znalezienia pokarmu. Podsumowując, ośrodki hodowlane, które chcą uczestniczyć w programach reintrodukcji żubrów, powinny zacząć zmieniać sposób postępowania ze zwierzętami w celu odchowywania osobników zdolnych do przetrwania w warunkach naturalnych bez interwencji człowieka.

Kolejnym dużym wyzwaniem jest monitorowanie stanu zdrowia żubrów żyjących w wolnych stadach. Zbieramy i analizujemy pod względem parazytologicznym próby kału co miesiąc, co dostarcza informacji o stanie zdrowia. Współpracujemy z uniwersytetami na których są kierunki weterynaryjne w celu połączenia wysiłków i stworzenia stref buforowych wokół arealu bytowania żubrów, w których moglibyśmy sprawdzić stan zdrowia zwierząt domowych i wpływać na prawidłowe ich leczenie. Podsumowując, w terenie powinniśmy zweryfikować poprawność leczenia zwierząt domowych, aby nie były źródłem zakażenia dla żubrów.

Changing of habitat of European bison by resettlement in Belovezhskaya Pushcha

Aleksei N. Bunevich, Siarhei A. Karotsia

Gosudarstvennoe Prirodoochrannoe Uchrezhdenie Nationalnyi Park „Belovezhskaya Pushcha”, Kamenjuki, Belarus

Work on the restoration of European bison population on the territory of the Belorussian part of the Belovezhskaya Pushcha began in 1946, after 27 years of their disappearance. For the period from 1946 to 2002, 51 animals of the Lowland line were brought to Belovezhskaya Pushcha. The release of animals to freedom took place between years 1953 and 1966. During this period, the population of European bison dispersed over the territory of about 12 thousand hectares

In subsequent years the increase of population numbers was accompanied by a proportional increase of its density due to the attachment of European bison to certain places within their home range, with all the connected negative consequences: natural mortality increased from 3–5 to 7–9%, fertility of females decreased, also the progression of various diseases was noted. The density of the population of European bison there increased to 13–14 animals per 1000 hectares.

In the current situation we took measures to artificially resettle wisents throughout suitable for them parts of Belovezhskaya Pushcha. From 1982 to 1987 within their traditional ranges (in the south of the Pushcha) 37 individuals were caught, and were transported to the central, northern and northeastern parts of the forest. As a result of allocation of animals on the territory of Belovezhskaya Pushcha three new winter feeding sites were additionally created. With the dispersion of European bison, the density of their population has been reduced from 13 to 9 individuals per 1000 hectares. At the same time, the problem of migration of males was resolved: the number of males wandering far away from the borders of Belovezhskaya Pushcha has decreased. Some of the migrants remained in newly established herds or in their surroundings.

Presently, this European bison population has increased up to 560 individuals and is dispersed throughout the entire national park. As a result of artificial resettlement, five large mixed groups of wisents were formed.

Zmiana areału bytowania żubra przez przesiedlanie w Puszczy Białowieskiej

Prace nad odbudową populacji żubrów na terenie białoruskiej części Puszczy Białowieskiej rozpoczęły się w 1946 roku po 27 latach ich nieobecności. W okresie od 1946 do 2002 r. do Puszczy Białowieskiej przywieziono 51 żubrów linii nizinnej.

Wypuszczenie zwierząt na wolność miało miejsce w latach 1953–1966. W tym okresie populacja żubrów zajmowała terytorium około 12 tysięcy hektarów.

W kolejnych latach wzrostowi populacji towarzyszył proporcjonalny wzrost zagęszczenia z powodu przywiązania żubra do określonych miejsc, z wszystkimi negatywnymi konsekwencjami: naturalna śmiertelność wzrosła z 3–5 do 7–9%, zmniejszyła się płodność samic, obserwowano pojawianie się różnych chorób. Zagęszczenie populacji żubra wzrosło do 13–14 zwierząt na 1000 hektarów.

W obecnej sytuacji podjęliśmy działania zmierzające do sztucznego przesiedlania żubrów na odpowiednie niego obszary Puszczy Białowieskiej. W latach 1982–1987 w miejscach dokarmiania (na południu puszczy) odłowiono 37 żubrów, które przetransportowano do centralnej, północnej i północno-wschodniej części puszczy. W wyniku przesiedlania zwierząt na terenie Puszczy Białowieskiej utworzono dodatkowe trzy miejsca dokarmiania. Wraz z rozprzestrzenieniem się żubra zagęszczenie populacji została zmniejszone z 13 do 9 osobników na 1000 hektarów. Jednocześnie rozwiązano problem migracji samców: ich liczba z dala od granic Puszczy Białowieskiej spadła. Niektóre z migrujących zwierząt przebywały na terytorium nowo powstałych stad.

Obecnie populacja żubra powiększyła się do 560 osobników, które są rozproszone w całym parku narodowym. W wyniku sztucznego przesiedlania żubra powstało pięć dużych grup mieszanych.

Seasonal habitat preference and home range structure of a collared European bison female

**Maria D. Chistopolova¹, Sofia Troparevskaya², Alexander Minaev¹,
Taras P. Sipko¹, Jose A. Hernandez-Blanco¹**

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Science, Moscow, Russia

² Lomonosov Moscow State University, Russia

For European bison *Bison bonasus* choosing a particular type of forest plays a key role in the ecology of the species, as for any other herbivore. The aim of our work is to identify the habitat preferences for female European bison, depending on the structure of the habitat and the season.

The research area is the southern cluster of “Kaluzhskiye Zaseki” National Reserve, which has a high diversity and mosaic pattern of habitats.

There are 13 types of plant associations (Khanina *et al*, 2001): broadleaved forests, birch forests with nemoral herbs, birch forests with meadow grasses, spruce forests with nemoral herbs, spruce forests with boreal herbs, pine forests with nemoral herbs, pine forests with meadow grasses, pure pine forests, aspen forests, black-alder forests, willow woodlands, mesophytous meadows, hygrophytous meadows.

One female European bison was collared in 2014, with a GPS schedule of one fix per hour. The tag worked since February 11th 2014 to February 1st 2015 and sent a total of 6817 locations. We chose the snowless period (April 1, 2014 – October 31, 2014) for our habitat preference survey, when animal did not use feeding sites (3738 locations). In addition, we chose four locations per day (0:00, 6:00, 12:00, 18:00 local time) to determine the types of plant associations (601 locations). We determined the type of plant association for all those locations.

Home range estimates were determined separately for each season of the snowless period (spring, summer, autumn) by fixed kernel method (Worton, 1989) using all the obtained locations. Home range's Real Core area was estimated using fixed kernel as well (Powell, 2000). Thus, we structured home range distinguishing the core area from the periphery.

The ratio of types of plant associations in the home range was determined by describing the type of plant association at random sample plots sited in the core areas and at the home range periphery. 160 sample plots were surveyed in core areas and 345 at the periphery of the home range (1 sample plot for each 0.2 sq.km).

Spring home range was estimated (April, May) for 61 sq.km, with a core area of 35 sq. km. Summer home range (June, August) was 49 sq.km and its core area – 36 sq.km. The size of autumn (September, October) home range was 51 sq.km, and the core area – 37 sq.km. The ratio of the core area size to the home range shows that European bison use the habitat more completely in summer and autumn than in spring.

In the table presented is the percentage of locations depending on types of plant associations and the ratio of types of plant associations within the home range. The pure pine forest was not registered within the home range of this female.

Data analysis showed that in seasonal core areas the distribution of locations within particular types of plant associations coincides with the percentage of these associations in core areas. Probably, the female bison in the conditions of high habitat diversity and highly mosaic pattern may select core areas in such a way that the ratio of plant associations is optimal for their needs.

For all seasons of the snowless period, there was confirmed the preference for broad-leaved forest. This is probably associated with a large amounts of plants being a part of wisents' diet in this habitat. In all seasons, aspen stands were avoided which is probably associated with obstacles for movements and low nutritional attractiveness there. Autumn preference for mesophytous meadow on the periphery of the home range results probably from high mobility of san animal in this season: the female was registered on the mesophytous meadow during transit movements.

Thus, we did not found any seasonal differences in the habitat preference for the studied female of E. bison. Preference or avoidance of types of plant associations we identified only for the home range periphery.

Table. Distribution of a female European bison locations according to the percentage of types of plants associations within both parts of the home range , and their availability in particular seasons.

Type of plant associations	Spring		Summer		Autumn	
	Core area	Peri-phery	Core area	Peri-phery	Core area	Peri-phery
broadleaved forests	54 / 55	54 / 28 *	63 / 59	61 / 33 *	61 / 61	49 / 26 *
birch forests with nemoral herbs	17 / 15	32 / 21	14 / 22	11 / 20	20 / 18	19 / 20
birch forests with meadow grasses	–	0 / 2	–	3 / 2	–	0 / 3
spruce forests with nemoral herbs	21 / 22	8 / 15	17 / 10	11 / 15	10 / 14	9 / 16
spruce forests with boreal herbs	5 / 2	0 / 6	3 / 7	1 / 6	1 / 3	4 / 6
pine forests with nemoral herbs	3 / 6	2 / 3	3 / 2	6 / 3	–	0 / 4
pine forests with meadow grasses	–	0 / 1	–	0 / 1	–	0 / 1
aspen forests	–	0 / 18 *	–	0 / 15 *	–	0 / 18 *
black-alder forests	–	0 / 2	–	1 / 1	5 / 1	4 / 2
willow woodlands	–	0 / 1	–	0 / 1	–	0 / 1
mesophytous meadows	–	4 / 2	–	6 / 2	3 / 3	15 / 2 *
hygrophytous meadows	–	0 / 1	–	0 / 1	–	0 / 1

* – statistical significance (Fisher's exact test with Bonferroni correction)

Khanina, L.G., Bobrovsky, M.V., Karjalainen, T., Komarov, A.S., 2001. A review of recent projects on forest biodiversity investigations in Europe including Russia. Internal Report No. 3. European Forest Institute. P. 65.

Powell, R.A., 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators., in Research Techniques in Animal Ecology, New York: Columbia Univ. Press.

Worton B.J., 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. Ecology, V. 70: 164–168.

Sezonowa preferencja i struktura siedliskowa areálu samicy żubra

Dla żubra *Bison bonasus* wybór konkretnego rodzaju lasu odgrywa kluczową rolę w ekologii tego gatunku, tak jak w przypadku każdego innego roślinożercy. Celem naszej pracy jest identyfikacja preferencji siedliskowych żubra, w zależności od struktury siedliska i pory roku.

Terenem badań jest południowa część rezerwatu “Kaluzhskiye Zaseki”, który charakteryzuje się dużą różnorodnością i mozaiką siedlisk.

Istnieje tam 13 rodzajów zbiorowisk roślinnych (Khanina i in., 2001): lasy liściaste, lasy brzozowe z ziołami nemoralnymi, lasy brzozowe z trawami łąkowymi, lasy świerkowe z ziołami nemoralnymi, lasy świerkowe z borealnymi ziołami, lasy sosnowe z ziołami nemoralnymi, lasy sosnowe z trawami łąkowymi, czyste lasy sosnowe, lasy osikowe, bory czarno-olszowymi, lasy wierzbowe, łąki mezofityczne, łąki wilgotne.

Samica żubra została w 2014 roku zaopatrzona w obrozę telemetryczną ustawioną na przesyłanie pozycji co godzinę. Obroża działała od 11 lutego 2014 do 1 lutego 2015 roku i w tym okresie wysłała łącznie 6817 lokalizacji. Wybraliśmy okres bezśnieżny (1 kwietnia – 31 października) (3738 lokalizacji). W celu oceny preferencji siedliskowych wybraliśmy 4 godziny w ciągu dnia (0:00, 6:00, 12:00, 18:00 czasu lokalnego) (601 lokalizacji).

Szacunkowe wartości areалу określono oddzielnie dla każdej pory roku okresu bezśnieżnego (wiosna, lato, jesień) metodą kernel (Worton, 1989) z wykorzystaniem wszystkich danych. Wielkość Real Core została oszacowana również przy użyciu metody kernel (Powell, 2000). W ten sposób podzielono areał na rejon centralny “Core Area” oraz peryferie.

Udział siedlisk w obrębie areálu samicy został określony procentowo zarówno w części częściej odwiedzanej jak peryferyjnej. 160 powierzchni zostało opisanych na obszarach podstawowych i 345 na peryferiach areálu (1 powierzchnia przypadała na 0,2 km²).

Szacunkowy areał wiosenny (kwiecień, maj) sięgał 61 km², w tym rejon centralny to 35 km². Areał letni (czerwiec, sierpień) wynosił 49 km², a rejon centralny – 36 km², a jesienią (wrzesień, październik) odpowiednio 51 km² i 37 km². Proporcja rejonu centralnego do całego areálu pokazuje, że samica żubra wykorzystuje w większym stopniu dostępny areał latem i jesienią niż wiosną.

W tabeli przedstawiony jest procentowy udział poszczególnych zbiorowisk roślinnych w rejonie centralnym i peryferyjnej części areálu. W czystym lesie sosnowym nie zanotowano obecności tego osobnika.

Analiza danych wykazała, że w poszczególnych sezonach rozkład obecności żubra w poszczególnych typach zbiorowisk roślinnych pokrywa się z proporcją tych typów w całym areale. Prawdopodobnie żubry w warunkach wysokiej różnorodności i mozaikowatego układu siedlisk mogą wybierać obszar rejonu centralnego swojego areálu tak, aby obejmował on optymalny skład zbiorowisk roślinnych.

Przez wszystkie sezony okresu bezśnieżnego stwierdzono preferencję dla lasu liściastego. Prawdopodobnie wiąże się to z dużą liczbą roślin preferowanych przez żubry w tym środowisku. Ponadto przez wszystkie sezony samica unikała drzewostanów osikowych. Unikanie tego siedliska prawdopodobnie wiąże się z dużą

trudnością w jego penetracji i niską atrakcyjnością żerową. Jesienna preferencja dla mezofitycznej łąki w obszarze peryferyjnym wynika z dużej mobilności żubra w tym sezonie, gdyż samica była tam rejestrowana podczas przechodzenia.

Tak więc, nie zauważyliśmy żadnych różnic w preferencjach siedliskowych żubra między sezonami. Wybieranie lub unikanie poszczególnych typów zbiorowisk roślinnych dotyczyło tylko peryferyjnego obszaru arealu.

The European bison reintroduction in the Vanatori Neamt Nature Park – Romania

Răzvan Deju, Sebastian Cătănoiu

The Vanatori Neamt Nature Park Administration, Vanatori Neamt, Neamt County, Romania

The Vanatori Neamt Nature Park is the first place in Romania, where the European bison has been reintroduced. The reintroduction site is located in the North Eastern part of Romania, within Neamt County, in the Vanatori Neamt Nature Park, ROSCI0270. The animals were released in the forested area of Cracau river, a suitable area for the existence of this species. The key goal was to establish a viable, long-term population in the wild. The approach was holistic, integrating aspects of genetics, monitoring, infrastructure necessities, public awareness and education, ecotourism and sustainable development, based on E. bison as a flagship species. In order to improve the genetic pool, new individuals were gradually brought to Vanatori. The release and post-release phases have been ongoing. The subsequent releases into the wild took place in spring 2012 (5 individuals), 2013 (5), 2014 (6), 2015 (3), 2016 (3), 2017 (4) and 2018 (1). In total 15 calves were born in the wild. Two deaths due to natural causes were also recorded (1 in 2012 and 1 in 2014 – the first case in Romania of European bison predation by bears and wolves). Since 2012, the wild animals' movements, the habitat preferences and the species' impact on forest and pastureland habitats have been monitored, maps and databases have also been made. In 2012, the free ranging European bison dwelled over 2000 ha, in 2013, over 5000 ha, nowadays the total range of the free European bison has expanded to around 70000 ha. This area includes not only the Park's area (30631 ha), but also some areas beyond the Park boundaries. The project implemented a successful public awareness campaign, aimed at re-establishing this vital species, not only in the nature, but also in a spiritual and cultural sense. Nowadays, Vanatori Neamt is the only place in Europe where the European bison could be observed in captivity – 7 individuals, semi free – 14 individuals and in freedom – 37 individuals.

Reintrodukcja żubra w Parku Natury Vanatori Neamt – Rumunia

Park Natury Vanatori Neamt to pierwsze miejsce w Rumunii, gdzie wsiedlono żubry. Miejsce reintrodukcji znajduje się w północno-wschodniej części Rumunii, w okręgu Neamt, w Parku Natury Vanatori Neamt, ROSCI0270. Zwierzęta zostały wypuszczone na zalesionym obszarze rzeki Cracau, odpowiednim dla bytowania tego gatunku. Kluczowym celem było stworzenie żywotnej, długotrwałej populacji na wolności. Podejście było holistyczne, integrując aspekty genetyki, monitoringu, potrzeb w zakresie infrastruktury, świadomości społecznej i edukacji, ekoturystyki i zrównoważonego rozwoju, mając jako podstawę założenie, że żubr jest flagowym gatunkiem. Aby wzbogacić pulę genetyczną, do Vanatori przybywały stopniowo nowe osobniki. Fazy projektu wsiedlania i monitoringu po osiedleniu są w toku. Pierwsze wypuszczenie na wolność miało miejsce wiosną 2012 r. (5 osobników), kolejne – 2013 (5), 2014 (6), 2015 (3), 2016 (3), 2017 (4) i 2018 (1). W sumie 15 cieląt urodziło się na wolności. Zanotowano również dwa upadki z przyczyn naturalnych (1 w 2012 r. i 1 w 2014 r. – pierwszy przypadek w Rumunii drapieżnictwa niedźwiedzi i wilków na żubrze). Od 2012 r. monitorowano przemieszczanie wolnego stada, preferencje siedliskowe i wpływ gatunku na siedliska leśne i nieleśne, sporządzano również mapy i bazy danych. W 2012 r. stado wolne miało zasięg ponad 2000 ha, w 2013 r. – 5000 ha, obecnie całkowity zasięg zwiększył się do około 70000 ha. Obszar ten obejmuje nie tylko teren Parku (30631 ha). W ramach projektu przeprowadzono skuteczną kampanię informacyjną, mającą na celu przywrócenie tego ważnego gatunku, nie tylko naturze, ale także w sensie duchowym i kulturowym. Obecnie Vanatori Neamt jest jedynym miejscem w Europie, gdzie żubry można spotkać zarówno w niewoli – 7 osobników, w półwolnej hodowli – 14 oraz wolno bytujące – 37 osobników.

Doskonalenie diagnostyki przyżyciowej gruźlicy u żubra (*Bison bonasus*)

**Anna Didkowska¹, Lucjan Witkowski², Blanka Orłowska¹,
Michał Krzysiak¹, Małgorzata Bruczyńska, Monika Krajewska-Wędzina³,
Ewa Augustynowicz-Kopec⁴, Jan Wiśniewski¹, Wojciech Bielecki²,
Katarzyna Olbrych², Przemysław Dziekan², Marta Żygowska²,
Wanda Olech², Krzysztof Anusz¹**

¹ Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

² Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

³ Zakład Mikrobiologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

⁴ Zakład Mikrobiologii, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie, Polska

W Ośrodku Hodowli Żubrów w Smardzewicach w latach 2013–2015 u 10 żubrów stwierdzono gruźlicę bydłą. W związku z tym u 6 osobników, które pozostały w stadzie po immobilizacji wykonano rozszerzoną przyżyciową diagnostykę w kierunku gruźlicy. Przeprowadzono śródskórną próbę tuberkulinową, test gamma-interferonowy oraz test serologiczny. Wykonano analizę molekularną wymazów z nosa i gardła, popłuczyn oskrzelowo-pęcherzykowych (ang. bronchoalveolar lavage – BAL) oraz bioptatów pobranych z węzłów chłonnych zagardłowych. BAL posiano również na specyficzne podłoża. Przeprowadzono endoskopową ocenę górnych dróg oddechowych oraz ocenę węzłów chłonnych zagardłowych bocznych pod kontrolą USG. U wszystkich osobników próba tuberkulinowa dała wynik ujemny. Wynik testu gamma-interferonowego był dodatni u trzech osobników. U jednego z nich z posiewu popłuczyn wyizolowano *Mycobacterium caprae*, spoligotyp CAP 1600 (200003770003600) oraz uzyskano dodatni wynik testu serologicznego. Wykazano, że przyżyciowa diagnostyka gruźlicy wymaga zastosowania kilku metod i testów równolegle.

Improvement of *ante-mortem* diagnostics of bovine tuberculosis in European bison (*Bison bonasus*)

In the Smardzewice Breeding Center in 2013–2015, 10 European bison have been diagnosed with bovine tuberculosis (bTB). Consequently, in 6 individuals that remained in the herd, ante-mortem diagnostics of bTB were performed. Immobilization was required during each material collection. Intradermal skin test, IFN- γ release assay and serological test were performed. Molecular

analysis included material taken from nasal and pharyngeal swabs, bronchoalveolar lavage (BAL) and biopsies collected from the retropharyngeal lymph nodes. BAL has also been used for culture on specific mediums. Endoscopic examination of the upper respiratory tract was conducted. An assessment of the retropharyngeal lymph nodes under ultrasound guidance was performed. In all individuals, the tuberculin test was negative. The result of the gamma-interferon assay was positive in three *E. bison*. *Mycobacterium caprae*, CAP 1600 spoligotype (200003770003600) was isolated in one animal (isolation from the BAL). The same individual was positive serologically. It has been demonstrated that ante-mortem diagnosis of bTB in *E. bison* is difficult and it is reasonable to use several tests and methods parallelly.

History and future of European bison breeding in the Czech Republic

Dalibor Dostál^{1,2,3}, Miloslav Jirků^{3,4*}

¹ European Wildlife, Kutná Hora, Czech Republic

² Česká Krajina, Kutná Hora, Czech Republic

³ European Bison Conservation Center – Regional Office Czech Republic

⁴ Biology Centre of the Czech Academy of Sciences, České Budějovice, Czech Republic

In Czech Republic, then Czechoslovakia, a modern history of breeding of European bison, after its extinction in the wild, started in 1948 when the first purebred bull Platan arrived to Prague ZOO. In 2017, the stock of European bison in the Czech Republic exceeded 100 individuals, most probably for the first time since its extirpation in the Late Middle Ages. The structure of Czech stock in 2018 is characterized by exceptionally high proportion of animals in semi-free herds (~50%), all belonging to Lowland line (LB), overall dominance of LB animals (~80%), and presence of only Lowland-Caucasian line in all ZOO herds in the country (~20% of country's total).

Historia i przyszłość hodowli żubrów w Republice Czeskiej

W Republice Czeskiej, a wcześniej w Czechosłowacji, nowoczesna historia hodowli żubrów, po wyginięciu tego gatunku w środowisku naturalnym, rozpoczęła się w 1948 r., kiedy pierwszy byk Platan przybył do praskiego ZOO. W 2017 r. wielkość populacji żubra w Republice Czeskiej przekroczyła 100 osobników, najprawdopodobniej po raz pierwszy od wymarcia gatunku w późnym średniowieczu. Struktura stad w Republice Czech w 2018 roku charakteryzuje się wyjątkowo wysokim udziałem zwierząt w stadach półwolnych (ok. 50%), wszystkie należące

do linii nizinnej (LB), ogólnej dominacji zwierząt linii LB (około 80%) oraz obecności tylko osobników linii białowiesko-kaukaskiej we wszystkich państwowych ogrodach zoologicznych (około 20% całej populacji).

A genetic comparison of wisent *Bison bonasus* groups from Prioksko-Terrace and Oksky Biosphere Reserves using genome-wide SNP analysis

Arsen V. Dotsev¹, Irina I. Zemlyanko², Olga V. Kostyunina¹,
A.A. Filipchenko¹, R.A. Mnatsekanov³, P.V. Aksenova⁴, I.M. Okhlopkov⁵,
H. Reyer⁶, K. Wimmers⁶, G. Brem^{1,7}, N.A. Zinovieva¹

¹ L.K. Ernst Institute of Animal Husbandry, Moscow region, Podolsk, Russia

² Prioksko-Terrace Biosphere Reserve, Moscow region, Danki, Russia

³ WWF Russia, Russian Caucasus Regional Office, Krasnodar region, Russia

⁴ Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

⁵ Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Yakutsk, Russia

⁶ Genome Biology, Leibniz Institute for Farm Animal Biology (FBN), Dummerstorf, Germany

⁷ Institute of Animal Breeding and Genetics, VMU, Vienna, Austria

Wisent or European bison *Bison bonasus* is a species that suffered a severe bottleneck and was very close to extinction around 100 years ago. Currently, due to the restoration programs, the total number of individuals both in the wild and in captivity exceeds 7000 and continues to increase. A knowledge of population structure and genetic diversity is crucial in the development of further conservation measures.

Our study was aimed at investigation of genetic differences between the groups of wisents from the two Biosphere Reserves in Russia – Prioksko-Terrace (PTZ, n=23) and Oksky (OKZ, n=24). Five samples of American bison (*Bison bison*) (BIS) from PTZ (n=3) and Yakutia (n=2) were taken as outgroup. In order to examine genetic characteristics of the two groups we applied GGP HD150K BeadChip (GeneSeek/Neogen Genomics). Statistical analysis was performed with PLINK 1.07, Admixture 1.3, SplitsTree 4.14.6, Genetix 4.05 software and R packages “diveR-sity” and “StAMPP”. After quality control, 1031 polymorphic SNP markers were selected for further investigations.

Multidimensional scaling (MDS) analysis and Neighbor-Net tree showed that the two groups of wisents were clustered separately. Admixture analysis detected that the studied animals belonged to three populations (K=3). Slight traces of possible American bison ancestry were found in several samples. Allelic richness in PTZ was a little higher than in OKZ – 1.983 ± 0.004 and 1.961 ± 0.006 , respectively. The inbreeding coefficient (F_{IS}) revealed an excess of heterozygotes in the both groups. Pairwise F_{ST} value between PTZ and OKZ was 0.053

Thus, our results demonstrated that the groups of wisents from the two Biosphere Reserves in Russia – Prioksko-Terrace and Oksky were genetically differentiated and were related to three populations.

The study was supported by the Russian Science Foundation (Project no.14-36-00039).

Genetyczne porównanie grup żubra *Bison bonasus* z rezerwatów biosfery: Prioksko-Terrace i Oksky przy użyciu analizy SNP całego genomu

Żubr *Bison bonasus* to gatunek, który przeszedł przez wąskie gardło i był bliiski wyginięcia około 100 lat temu. Obecnie, dzięki programom ochrony całkowita liczebność populacji zarówno w wolnych stadach jak i w niewoli przekracza 7000 i nadal rośnie. Znajomość struktury populacji i różnorodności genetycznej ma kluczowe znaczenie dla dalszych działań ochronnych.

Nasze badanie miało na celu określenie różnic genetycznych między grupami żubrów z dwóch rezerwatów biosfery w Rosji – Prioksko-Terrace (PTZ, $n = 23$) i Oksky (OKZ, $n = 24$). Pięć próbek bizona amerykańskiego (BIS) z Prioksko-Terrace Reserve ($n = 3$) i Jakucji ($n = 2$) stanowiło grupę porównawczą. W celu określenia parametrów genetycznych obu grup zastosowaliśmy GGP HD150K Bead-Chip (GeneSeek / Neogen Genomics). Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą PLINK 1.07, Admixture 1.3, SplitsTree 4.14.6, oprogramowania Genetix 4.05 i pakietów R „diveRsity” i „StAMPP”. Po kontroli jakości wybrano 1031 polimorficznych markerów SNP do dalszych badań.

Analiza wieloczynnikowa (MDS) i drzewa sąsiedztwa wykazała, że dwie grupy żubrów należy sklasyfikować osobno. Dodatkowa analiza wykazała, że badane zwierzęta należały do trzech populacji ($K = 3$). Nieznaczące ślady obecności bizona znaleziono w kilku próbkach. Liczba alleli w PTZ była nieco wyższa niż w OKZ – odpowiednio $1,983 \pm 0,004$ i $1,961 \pm 0,006$. Współczynnik inbredu (F_{IS}) ujawnił nadmiar heterozygot w obu grupach. Współczynnik F_{ST} między PTZ i OKZ wynosił 0,053.

Tak więc, nasze wyniki pokazały, że grupy żubrów z dwóch Rezerwatów Biosfery w Rosji – Prioksko-Terrace i Oksky były genetycznie zróżnicowane i należały do trzech populacji.

Badanie zostało wsparte przez Rosyjską Fundację Nauki (Projekt nr 14-36-00039)

Pierwiastki śladowe w wątrobie żubrów wolno-żyjących i utrzymywanych w hodowli zamkniętej

**Maciej Durkalec¹, Agnieszka Nawrocka¹, Michał Krzysiak²,
Magdalena Larska¹, Mirosława Kmieciak¹, Andrzej Posyniak¹**

¹ Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

² Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, Polska

Wykonano oznaczenia zawartości toksycznych i niezbędnych pierwiastków (Ag, Al, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Se, Th, Tl, U, V, and Zn) w wątrobach 30 żubrów wolnożyjących i utrzymywanych w hodowli zamkniętej. Materiał do badań został pobrany od zwierząt utrzymywanych w Ośrodku Hodowli Żubrów w Smardzewicach i na terenie Puszczy Białowieckiej. Analiza zawartości pierwiastków została wykonana przy użyciu spektrometrii mas sprzężona z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS). Porównano status mineralny osobników wolno-żyjących oraz utrzymywanych w warunkach hodowli zamkniętej w celu sprawdzenia czy sposób utrzymania może mieć wpływ na zawartość wybranych pierwiastków w wątrobie zwierząt. Stwierdzono różnice w zawartościach manganu (Mn) i cynku (Zn) pomiędzy żubrami wolno-żyjącymi a utrzymywanymi w hodowli zamkniętej. Wykazano, że wszystkie badane osobniki miały niedobór selenu (Se) a ponad 80% z nich miało niedobór miedzi (Cu) w odniesieniu do wartości referencyjne ustalonych dla bydła. Niedobór Mn stwierdzono u 37% wolno żyjących i 20% osobników utrzymywanych w hodowli zamkniętej, natomiast niedobór Zn odpowiednio u 3% i 37%. Niedobory pierwiastkowe mogą stanowić dodatkowe zagrożenie dla populacji żubra w Polsce, dlatego też niezbędne jest podjęcie dalszych działań w celu zapewnienia odpowiedniej suplementacji mikroelementów i przeciwdziałania ich niedoborom u żubrów.

Trace elements in the liver of in free-ranging and captive European bison

The concentrations of toxic and essential elements (Ag, Al, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Se, Th, Tl, U, V, and Zn) was determined in livers of 30 free-ranging and captive European bison from the Bison Breeding Center in Smardzewice and from Białowieża Primeval Forest. The analysis were performed by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The mineral status of free-ranging and captive European bison was compared in order to verify whether the maintenance type could affect concentrations of trace elements in the liver. The levels of Mn and Zn was different in free-ranging and captive group of E. bison. All studied animals were Se-deficient and more than 80% of them

have Cu deficiency regarding the reference values of essential elements for cattle. Manganese deficiency was present in 37% of free-ranging and in 20% of captive animals whereas Zn in 3% and 37% respectively. Our results revealed the mineral deficiencies as an additional threat to the Polish population of European bison, therefore the supplementation of microelements in the fodder should be optimized in order to prevent the occurrence of mineral deficiencies in this species.

Badania wstępne nad utworzeniem banku oocytów, zarodków oraz komórek somatycznych żubra

**Anna M. Duszewska^{1*}, Magdalena Baraniewicz¹, Paweł Gręda¹,
Wojciech Bielecki², Wojciech Nizański³, Michał Tracz⁴, Wanda Olech⁵**

¹ Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

² Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

³ Katedra Rozrodu, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, UP we Wrocławiu, Polska

⁴ Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

⁵ Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach, SGGW, Warszawa, Polska

Uzyskanie pierwszego na świecie zarodka żubra w warunkach *in vitro* (Reproduction in Domestic Animals 2018, DOI: 10.1111/rda.13168) otworzyło nowe perspektywy ochrony tego zagrożonego gatunku (www.iucnredlist.org). Celem projektu jest utworzenie banku gamet i zarodków oraz komórek somatycznych. W badaniach, prowadzonych od 2017, od każdej żubrzcycy, eliminowanej ze stada poza sezonem rozrodczym, pobierane były jajniki. Z pęcherzyków jajnikowych, izolowane były komórki ziarniste oraz niedojrzałe oocyty. Komórki ziarniste, po kilku dniowej hodowli były zamrażane i deponowane w BANKU KOMÓREK SOMATYCZNYCH, natomiast niedojrzałe oocyty poddawane były dojrzewaniu *in vitro* (IVM). Część dojrzałych oocytów była testowana pod kątem vitryfikacji (BANK OOCYTÓW). Większość dojrzałych oocytów była zapładniana *in vitro* (IVF) plemnikami pochodzącymi z banku plemników. Uzyskane zygoty były hodowane *in vitro* (IVC) do stadium moruli i blastocysty. W niedalekiej przyszłości planowana jest vitryfikacja zarodków i ich zdeponowanie w BANKU ZARODKÓW, celem ich transferu do biorczyń. Uzyskane potomstwo zostanie włączone do stad żubrów.

Niniejsze badania pozwalają na zachowanie a także na zwiększenie potencjału rozrodczego żubra, a tym samym wspierają one program ochrony tego gatunku.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017

Preliminary results in creation of wisent oocytes, embryos and somatic cells banks

Obtaining wisent embryos *in vitro* for the first time in the world (Reproduction in Domestic Animals 2018, DOI: 10.1111/rda.13168) opens a new perspective for the protection of this threatened species (www.iucnredlist.org). The aim of this project is creation of wisent oocytes, embryos and somatic cells banks. In this study, conducted from 2017, ovaries were recovered from females eliminated from the herd outside of reproductive season. Granulosa cells and immature oocytes were isolated from ovarian follicles. After a few days culture, the granulosa cells were frozen and deposited in SOMATIC CELLS BANK, whereas immature oocytes were matured *in vitro* (IVM). Part of the matured oocytes was testified for vitrification (OOCYTES BANK). The majority of matured oocytes were fertilized *in vitro* (IVF) by sperm taken from the sperm bank. The resulting zygotes were cultured *in vitro* (IVC) to morula and blastocyst stages. In the near future, the vitrification of embryos and deposited in the EMBRYOS BANK, with the final aim of their transfer to recipients are planned. Offspring will be introduced into the wisent herds.

This study allows us to preserve and also increase of wisent reproductive potential and therefore supports a program of protection of this species.

This research is financed by the Forest Found (Poland), contract number OR.271.3.10.2017.

“Krasny Bor” European bison population: stages of establishing and future prospects in the context of species conservation in Belarus and in Europe in general

Andrei N. Faibich, Alexander P. Kashtalian

Scientific and Practical Centre for Wildlife Resources Management, Krasny Bor, Dabrapliosy, Belarus

The most northern population of European bison in Belarus was established in years 2015–2016, in the territory of hunting estate “Krasny Bor”, Verhniadzvinsk and Rasony districts, Vitebsk region. There were 66 founder animals from 3 largest Belorussian local populations: Ozerskzaja, Belovezhskaja and Volozhinskaja. All of these wisents are descendants of a group of Lowland line animals formed in Belorussian part of the Belovezhskaja Pushcha in the middle of the 20th century. Initially all animals were kept in two large (90 and 75 ha) enclosures for adaptation period before releasing them into the wild in years 2015 and 2016.

Today, this youngest Belorussian European bison population occupies an area of 9.000 hectares and consists of two groups, separated by the river Svolna. Since year 2015, the population size doubled and now exceeds 130 animals, making it the fifth largest free-ranging European bison population in Belarus to date. Krasny Bor population is young in terms of its' demography, the proportion of animals older than 10 years is about 10%. An average annual growth rate is about 26%. Calving season extends from May to October with peak in May-July. European bison groups composition and size are unstable in time depending mainly on a season. Mortality level is not high. Since 2016 there were 9 recorded death cases mainly from injures during the fight and drowning.

With the Soviet Union breakup, translocation of new animals in Belarus from foreign breeding centers was ceased what caused long-term isolation of Belorussian wisent populations. For a rapid integration into the international animal exchanging process, the research on population genetic of Belorussian European bison was initiated on the basis of “Krasny Bor” research center. Genetic structure of Krasny Bor population in the context of Belorussian wisent gene pool analysis was assessed using autosomal microsatellite markers.

Populacja żubra „Krasny Bor”: etapy tworzenia i perspektywy na przyszłość w kontekście ochrony gatunku na Białorusi i w Europie

Najbardziej wysunięta na północ populacja żubrów na Białorusi powstała w latach 2015–2016 na terenie ośrodka łowieckiego „Krasny Bor”, powiaty Werchniadziwińsk i Rasony, obwód witebski. Wsiedlonych było 66 zwierząt z 3 największych białoruskich populacji: Ozerskzaja, Belovezhskaja i Volozhinskaja. Wszystkie te żubry są potomkami zwierząt linii nizinnej utrzymywanej w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej od połowy XX wieku. Początkowo wszystkie zwierzęta trzymano w dwóch dużych (90 i 75 ha) zagrodach adaptacyjnych przed wsiedleniem do środowiska naturalnego.

Dzisiaj ta najmłodsza białoruska populacja żubra zajmuje powierzchnię 9000 hektarów i składa się z dwóch grup oddzielonych rzeką Svolna. Od 2015 r. jej liczebność podwoiła się, a obecnie przekracza 130 zwierząt, co oznacza, że jest to piąta pod względem wielkości wolna populacja żubra na Białorusi. Populacja Krasny Bor jest młoda, udział zwierząt starszych niż 10 lat wynosi około 10%. Średni roczny przyrost wynosi około 26%. Sezon wycieleń trwa od maja do października, a jego szczyt w maju-lipcu. Skład i wielkość grup żubrów są dość niestabilne, głównie zależą od pory roku. Poziom śmiertelności nie jest wysoki. Od 2016 r. odnotowano 9 upadków, głównie z powodu obrażeń odniesionych podczas walk oraz utonięcia.

Wraz z rozpadem Związku Radzieckiego przestano sprowadzać nowe zwierzęta do Białorusi z zagranicznych ośrodków hodowlanych, co spowodowało

długotrwałą izolację białoruskich populacji. Aby umożliwić integrację z międzynarodowym procesem wymiany zwierząt, rozpoczęto badania nad strukturą genetyczną populacji białoruskich w ośrodku badawczym „Krasny Bor” na bazie autosomalnych markerów mikrosatelitarnych.

Wpływ kształtowania siedliska dla populacji żubra na występowanie płazów

Karolina Gajewska², Daniel Klich¹, Wanda Olech^{1,2}

¹ Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

² Stowarzyszenie Miłośników Żubrów, Warszawa, Polska

Ważnym elementem ochrony żubra *Bison bonasus* w Europie jest tworzenie nowych populacji w miejscach niezasielonych obecnie przez ten gatunek. Do tego celu wybierane są duże kompleksy leśne. Miejsca te muszą spełniać wymagania siedliskowe tego gatunku, w tym zapewnić całoroczną dostępność do wody. W sytuacji, gdy zbiorników śródleśnych jest niewiele, dobrą praktyką jest tworzenie nowych, odpowiednio dostosowanych dla tego gatunku. Zbiorniki te z reguły tworzy się w sąsiedztwie łąk śródleśnych. Nowe zbiorniki wodne mogą stanowić także siedlisko do życia dla innych gatunków, np. płazów, których liczebność w ostatnich czasach drastycznie spada. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki inwentaryzacji płazów w Nadleśnictwie Augustów (woj. podlaskie), w którym w kwietniu 2018 r. utworzono nowe wolnościowe stado żubrów w ramach projektu „Kompleksowa ochrona żubra przez Lasy Państwowe”, finansowanego ze środków Funduszu Leśnego. Badania prowadzono zarówno w zbiornikach naturalnych, jak i sztucznie utworzonych (jako wodopoje dla zwierzyny leśnej), by ocenić wpływ kształtowania siedliska dla żubrów na występowanie płazów.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017

The impact of shaping the habitat for European bison population on the occurrence of amphibians

Creation of new populations of European bison (*Bison bonasus*) in new places (not occupied by this species) is one of conservation practices applied for this large herbivore in Europe. In general, large forest complexes are chosen for this purpose. Introduction sites should meet the habitat requirements of this species, including the year-round accessibility to water sources. In situation of limited number of mid-forest water reservoirs, new water sources, appropriately adapted, are

created. These reservoirs are generally formed in the vicinity of mid-forest meadows. New water reservoirs can also be a habitat for other species, such as amphibians, which numbers have dropped drastically during recent times. This work presents the results of an inventory of amphibians in the Augustów Forest District (Podlaskie province), where new free living herd of European bison was created in April 2018, under the frame of the project “Complex project of European bison conservation by State Forests”, financed by the Forest Found. The study was conducted both in natural and artificial reservoirs (watering places for forest game) to assess the impact of shaping the habitat on the occurrence of amphibians.

This research is financed by the Forest Found (Poland), contract number OR.271.3.10.2017

European bison *Bison bonasus* in the Voden Forest

Kalina Galabova¹, Chavdar Zhelev², Kiril Kolev¹

¹ Voden-Iri Hisar, State Hunting Enterprise, Gabrovo, Bulgaria

² Southwestern State Forest Enterprise, Blagoevgrad, Bulgaria

The European bison (*Bison bonasus* L., 1758) is the largest herbivorous mammal surviving in Europe. The first attempt to restore the European bison to Bulgaria was undertaken in 1955 in the Rila Mountains but the animals did not survive. In 1960, a new delivery of animals was planned, this time in the Voden forest (in northeastern Bulgaria) managed by “Voden-Iri Hisar” State Hunting Enterprise. This study aimed to track situation of the European bison population in the Voden forest for the period 1961–2018. On 18.01.1961, four animals from Poland arrived to Voden: two males and two females which have been kept in an enclosure (68,3 ha). During the first years after the herd was established, seasonal births were observed in May, June, July (75% of all births). Until 1974, the European bison population increased significantly from the initial 4 animals to 35. In the following years, the population grew rapidly and in 1980 it reached the maximum number of 88 animals. In order to solve the problems arising from the large stock, a new herd have been established in State Hunting Enterprise “Preslav” (for the period 1982–1984 a total of 35 individuals were displaced there) which did not survive due to poaching. In 1986, 19 European bison also were exported to Romania. From 1993 to 1997 the population in the Voden forest also were subjected to poaching and began to decline significantly. For the period 1995 – 2014 no account was taken of the number of the shot or dead animals found. For the whole period of the Voden herd existence, selection and trophy shooting has been done on single animals, which did not significantly affect the stock. Since 1975, there was no information on the herd’s size, and Voden was excluded from the European bison Pedigree Book for many years until 2014, when

in the new edition of the book the Voden herd was re-entered. In 2014, the first attempt (unsuccessful) was made to refresh the herd gene pool with a young male translocated from the Dobrich zoo. In 2018, Voden forest acquired 10 new inhabitants – 6 from Poland and 4 from Switzerland which now all are in one herd and the total number of the population has grown to 45 animals. Prospects for the management of Voden herd in the near future are to develop a photo-hunting service, building a visitor and training centre, perform selective and trophy shooting, and catching live animals for displacement.

Żubr *Bison bonasus* w Lesie Voden

Żubr (*Bison bonasus* L., 1758) jest największym ssakiem roślinożernym, który przetrwał w Europie. Pierwsza próba adaptacji żubra w Bułgarii miała miejsce w 1955 r. na terenie gór Rila, ale zakończyła się porażką. W 1960 r. zaplanowano przywóz żubrów, tym razem do Lasu Voden (w północno-wschodniej Bułgarii) zarządzanego przez Państwowe Przedsiębiorstwo Łowieckie „Voden-Iri Hisar”. Celem niniejszej prezentacji było prześledzenie sytuacji populacji żubrów w Lesie Voden w latach 1961–2018. 18 stycznia 1961 r. do Voden przybyły cztery zwierzęta z Polski: dwa samce i dwie samice, które trzymano w zagrodzie (68,3 ha). W pierwszych latach po utworzeniu stada zaobserwowano sezonowość wycieleń – w maju, czerwcu i lipcu było 75% wszystkich urodzeń. Do 1974 r. populacja żubra znacznie wzrosła od 4 do 35 zwierząt. W kolejnych latach tempo wzrostu populacji było szybkie i w 1980 r. osiągnęła maksymalną liczbę 88 osobników. W celu rozwiązania problemów wynikających z dużego zagęszczenia utworzono nowe stado w Państwowym Zakładzie Łowieckim „Presław” (w latach 1982–1984 w sumie przewieziono tam 35 żubrów), ale stado nie przetrwało z powodu kłusownictwa. W 1986 roku 19 żubrów zostało wywiezionych do Rumunii. W latach 1993–1997 żubry w Lesie Voden również były kłusowane i ich liczebność znacząco spadła. W okresie 1995–2014 nie prowadzono ewidencji upadków. Przez cały okres istnienia stada Voden prowadzono polowania trofeowe na pojedyncze zwierzęta, co nie miało istotnego wpływu na stan populacji. Od 1975 r. nie przekazywano informacji na temat liczebności stada do Księgi Rodowodowej i hodowla Voden została wykreślona aż do 2014 roku, kiedy stado Voden zostało ponownie zarejestrowane w Księdze. W 2014 r. podjęto pierwszą (nieudaną) próbę wzbogacenia puli genowej stada sprowadzając młodego samca z zoo w Dobrich. W 2018 roku Las Voden pozyskał 10 nowych żubrów – 6 z Polski i 4 ze Szwajcarii, które obecnie są w jednym stadzie, a całkowita wielkość populacji wzrosła do 45 zwierząt. Perspektywy prowadzenia stada w Voden zakładają zaoferowanie usługi bezkrwawych łowów z aparatem fotograficznym, budowy ośrodka dla szkoleń i edukacji, kontynuacji prowadzenia selekcji na zasadzie odstrzałów trofeowych oraz odławianiu zwierząt w celu przemieszczenia.

The role of the Vologda region in the preservation of European bison

Igor Gusarov

North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming, Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

At present, the Russian Federation has a potential and good perspectives for the development of European bison population. According to the Pedigree Book on the beginning of year 2017 in the country, there were 1134 individuals of this species. On the territory of the Russian Federation there are two European Bison Breeding Centers, in the Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve (Moscow region) and in the Oka Biosphere Reserve (Ryazan region). The main free roaming populations of European bison in Russia at the beginning of 2017 are presented in the table.

Table. The most important free living populations of European bison in Russia.

No	Population range	Region	Number of individuals
1	Nat Park „ Orel Polesie»	Orel	318
2	Nat Park „ Kaluzhsky Zaseki»	Kaluga	160
3	Reserve „ Bryansk Forest»	Bryansk	55
4	Reserve „Klyazma-Luh », Hunting enterprise „Velikoselskii»	Vladimir	120
5	Reserve „ Tseysky »	North Ossetia	79
6	Teberdinsky Reserve»	Karachay-Cherkessia	34
7	Hunting enterprise „Ust-Kubenskoye»	Vologda	68

Despite the increasing total number of animals in Russia, the threat of extinction of the species remains for few reasons. One of them is a high degree of inbreeding, as well as, still insufficient number of animals to ensure the viability of the population as a whole. A special role in the improvement of the wisent population belongs to breeding centers. They serve as live genetic bank of the species, thus are the basis for the development of free-growing herds. Using the genetic identification of animals, is possible to make the decision to supplement the structure of free herds, in order to increase their genetic potential.

The second important direction in the conservation and restoration of European bison in Russia is the creation of new free populations and the preservation of existing ones in the Russian Federation.

According to the strategy of European bison conservation, one of the priority areas for animal breeding in the Russian Federation is the Vologda region. Since 1991,

the region has successfully carried out work on the acclimatization of European bison, and it is currently the home to the northernmost group of the species. The suitability of habitats for wisent there is proved by long-term observations and studies on the biology of the species. The vast area of available habitats, rich forage base, allow to plan an improvement and increase of the existing population of European bison.

The priority directions of the studying the free roaming population of European bison in the North of the European part of Russia are:

- 1) The assessment of the existing free-ranging herd and monitoring the following main areas:
 - state of the environment
 - genetic diversity indicators
 - viability indicators (nutrition, reproduction, ethology etc.)
 - the health status of animals
 - human impact.
- 2) Determination of the ecologically optimal conditions for the European bison, the assesment and selection of areas, evaluation of nutritional capacity of the range.
- 3) Improvement of the population (import of genetically valuable animals and release to the wild).

The developed technology of creation and preservation of free-growing population and scientific approach to improve the number of European bison in the Vologda region will increase the total size of species population in the Russian Federation. Together with the regional government, business investments, public organizations etc., there is a constant information and educational work with the society of the region, prepared are scientific and popular publications and the film: "Vologda region-the territory of European bison".

Rola regionu Wołogdy w zachowaniu żubra

Obecnie Federacja Rosyjska ma potencjał i dobre perspektywy rozwoju populacji żubra. Ogółem według Księgi Rodowodowej na początku 2017 roku w Rosji było 1134 zwierząt. Na terenie Federacji Rosyjskiej znajdują się dwa ośrodki hodowli żubra, w rezerwatach biosfery Prioksko-Terrasny (region moskiewski) oraz Oka (region Ryazan). Główne, wolne populacje żubrów w Rosji wraz z ich liczebnością na początku 2017 roku są zestawione w tabeli.

Przy istniejącej tendencji wzrostu populacji w Rosji groźba wyginięcia gatunku nadal pozostaje z kilku powodów, z których jednym jest wysoki poziom inbrodu, a także niewystarczająca wielkość populacji zapewniająca jej trwałość. Szczególne znaczenie w genetycznej poprawie populacji żubrów mają ośrodki hodowli, które są żywym bankiem genów i udostępniają zwierzęta do wzbogacania wolnych stad. Dzięki wynikom badań genetycznych, można podejmować właściwe decyzje o wsiedlaniu nowych osobników do wolnych stad w celu poprawy puli genowej.

Drugim ważnym kierunkiem w ochronie żubrów w Rosji jest tworzenie nowych wolnych stad i zachowanie istniejących w Federacji Rosyjskiej populacji.

Zgodnie ze strategią ochrony żubrów jednym z priorytetowych obszarów hodowli zwierząt w Federacji Rosyjskiej jest region Wołogdy. Od 1991 roku z sukcesem prowadzono tu prace aklimatyzacji żubrów, a obecna populacja zajmuje areal najbardziej wysunięty na północ. Przydatność siedlisk do wsiedlania żubrów w tym regionie potwierdzają wyniki długoletnich obserwacji i badań uzupełniające wiedzę o biologii gatunku. Rozległy obszar, bogata baza pokarmowa, pozwalają zakładać zwiększenie istniejącej populacji żubrów.

Priorytetowe kierunki badań nad wolno żyjącą populacją żubrów na północy europejskiej części Rosji to:

- 1) Ocena istniejącego stada i monitorowanie w następujących głównych obszarach:
 - stan środowiska
 - wskaźniki różnorodności genetycznej
 - wskaźniki żywotności (żywienie, rozród, etologia i inne)
 - stan zdrowia zwierząt
 - wpływ człowieka.
- 2) Określenie warunków optymalnych ekologicznie dla żubra, ocena i wybór obszarów, zdefiniowane pojemności wyżywieniowej terenu.
- 3) Wzbogacanie populacji (przywóz i wsiedlanie) cennych genetycznie zwierząt.

Naukowy sposób podejścia do wzrostu liczby żubrów w obwodzie Wołogdy poprawi sytuację gatunku w Federacji Rosyjskiej. Wraz z regionalnym rządem oraz organizacjami publicznymi prowadzone są działania informacyjne i edukacyjne dla mieszkańców, przygotowywana jest literatura naukowa i popularna oraz film: „Region Wołogdy – terytorium żubra”.

The present state of the Pripyat grouping of the Białowieża bison (*Bison bonasus* L.)

Grigorij Januta¹ Andrej Bepaly²

¹ The State Research-Production Association “The Scientifically-Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bio-resources”, Minsk, Belarus

² GPU National Park Pripjatsky, Petrykovsky district, Gomel region, Belarus

The present fauna of Belarus includes about 80 species of mammals. The largest of its representatives is a European bison (Lowland or Białowieża line – *Bison b. bonasus* L.). This species is an example of how timely actions led to the salvation from the complete extinction. The European bison both inhabits and is maintained in 33 countries with a total of 5,553 individuals (at the beginning of 2015), of which

3,543 animals dwell in free roaming populations. Belarus made a significant contribution to the revival, increase in numbers and the study on European bison. In Belarus, a “metapopulation model or strategy” was developed and partly implemented to preserve the population of the European bison in 1994–2000. On the territory of the National Park Pripyatsky there are three herds: Ozeran, Naidyanskaya, Laskovichi, which together form the Pripyat group. The number of wisents in these three herds was 100 individuals or about 6% of the total number of this species in Belarus. There are presented data about sex and age structure, population dynamics and growth of the Pripyat group of the Lowland animals.

The average annual fertility rate in this group is 1.75, but the mortality indexes are high. Sex ratio within adult animals is not optimal and equals to 1♂: 1,39♀.

Aktualny stan stada żubrów (*Bison bonasus* L.) w Parku Narodowym Prypeci

Obecna fauna Białorusi obejmuje około 80 gatunków ssaków. Największym z jej przedstawicieli jest żubr podgatunku nizinnego *Bison b. bonasus* L. Ten gatunek jest przykładem tego, jak podjęte w ostatnim możliwym momencie działania doprowadziły do uratowania żubra od całkowitego wyginięcia. Żubr zamieszkuje w 33 krajach, w sumie 5553 osobników (na początku 2015 r.), z których 3543 jest w stadach wolnych. Białoruś wniosła znaczący wkład w uratowanie, wzrost liczebności i badania żubrów. Na Białorusi opracowano i częściowo wprowadzono w latach 1994–2000 „model lub strategię metapopulacji” aby zachować populację gatunku. Na terenie Parku Narodowego Prypeci istnieją trzy stada: Ozeran, Naidyanskaya, Laskovichi, które są połączone w grupę Prypeć. Liczebność tych trzech stad wynosiła 100 osobników lub około 6% całej populacji na Białorusi. W pracy przedstawiono dane dotyczące płci i struktury wiekowej, dynamiki populacji oraz rozwoju tej grupy żubrów.

Implementation of the protection measures for the management of the protected species *Bison bonasus* in Lithuania

Gintaras Jodinskas, Rytas Papšys

State Service of the Protected Areas, Vilnius, Lithuania

*Project No. 05.5.1-APVA-V-018-01-0006 “Implementation of the protection measures for the management of the protected species *Bison bonasus*” has started in December, 2017 and shall be implemented by December, 2021. The project implementation*

activities are carried out in accordance with the priority 5 “Environment, sustainable use of natural resources and adaptation to climate change” of the EU Funds Investment Action Program “Protecting Biodiversity” financed by the European Union Structural Funds.

The **Project Executing institution** is State Service of the Protected Areas (SSPA) under the Ministry of Environment and **partners**: Directorate of Čepkeliai-Dzūkija National (Protecting Europe’s wilderness/PAN Park) Administration (DNP) and State Forest Enterprise (SFE) with its Panevėžys, Kėdainiai and Varėna regional subdivisions.

The project was initiated in order to solve the complex protection and management measures of *Bison bonasus* population, currently distributed in territories inappropriate for its favorable conservation status at the central part of Lithuania (Kėdainiai, Panevėžys district municipalities). The intensive agricultural areas are not suitable for the permanent presence of the species, because wisents become more and more dependent on agricultural crops there, especially during the cold season of the year. Presently there are no suitable natural conditions in currently occupied habitats, where the biological needs of the species could be met, as reported by animal specialists.

The following main activities are planned to be implemented during the Project period:

- Continuous permanent monitoring of *Bison bonasus* in the wild. Aggregated Observation and Monitoring data have been published in special Monitoring reporting section of the SSPA website: <http://www.vstt.lt/VI/index.php#r/289>
- Veterinary investigations & genetic DNA studies on individuals individually selected and acquired from the wild. Results obtained shall be interpreted regarding the viability of protected species population, which is located in relatively small and aggregated area in the central Lithuania. According to the findings of the project the application of necessary measures for the preservation of viability and conservation of the population of this species shall be implemented and decisions taken accordingly.
- Renovation and reconstruction of enclosure facilities in Pašiliai, situated in Krekenava Regional Park, are planned to be implemented by Panevėžys SFE in 2 stages: preparation of Technical Project (until the end of 2018) and implementation phase of the Technical Project (2–3 quarters of 2019). The reconstructed enclosure facilities of Pašiliai are intended to be used for the capture and temporary maintenance of wild European bison before reallocation of selected animals during their shipment to Stėgaliai at DNP enclosure, which is planned to be constructed by the DNP administration during 2019–2020.
- Upon the development and approval of the Technical Project (by the end of 2018) and consequently, building up the wild animal trap in Vilainiai forest of Kėdainiai region (planned by the beginning of 2019) there are plans to introduce

supplementary feeding of animals during the 6–9 months adaptation period, before the selected part of the herds to be re-allocated into the enclosure area with whole necessary infrastructure, including building up the road towards the newly established enclosure in Dzūkija national park. Those new areas of Dzūkija national park should be much more suitable for European bison population for an exchange of animals and supplementation of genetic material, as we hope, by the way of natural breeding with their counterparts from the Belorussian and Polish populations.

- Project developers and implementers believe that in case of successful re-allocation of the most viable individuals selected from the existing herds, even more viable population of E. bison could be reintroduced in Stėgaliai forest at Dzūkija national park during the period of 2020–2021.

The Protection Plan for *Bison bonasus* (elaborated by the Ministry of Environment, currently under revision) declares that desirable population numbers of this protected species should achieve at least 180 individuals in geographically separated wild herds throughout Lithuania.

In the table presented are results of population inventory in Kėdainiai and Panevėžys regions of Lithuania. More information regarding geographical distribution and statistical data (including concise attributable complementary descriptive records) can be retrieved from the GIS spatial maps: <http://www.vstt.lt/VI/index.php#r/289>

Table. Summary of the monitoring data between the end of 2017 and 1st half of 2018.

Monitoring period	Number of individuals		
	Kėdainiai region	Panevėžys region	Total
2017, November-December	158	56	214
2018, January	149	58	207
2018, February	166	29	195
2018, March	179	28	207
2018, April	165	26	191
2018, May	158	38	196
2018, June	147	35	182

Wdrożenie czynnej ochrony w celu zarządzania chronionym gatunkiem *Bison bonasus* na Litwie

Projekt nr 05.5.1-APVA-V-018-01-0006 “Wdrożenie czynnej ochrony w celu zarządzania chronionym gatunkiem *Bison bonasus*” rozpoczął się w grudniu 2017 r. i będzie realizowany do grudnia 2021 r. Realizacja projektu prowadzona jest zgodnie z priorytetem 5 “Środowisko, zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych i dostosowanie do zmian klimatu” programu operacyjnego “Ochrona

różnorodności biologicznej” finansowanego z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej.

Instytucją realizującą projekt jest Państwowa Służba Obszarów Chronionych (SSPA) pod nadzorem Ministerstwa Środowiska Litwy oraz partnerzy: Dyrekcja zespołu Čepkeliai-Dzūkija (Rezerwatu Čepkeliai oraz Parku Narodowego – PAN Parku Europy) (DNP) oraz Lasy Państwowe Litwy z regionalnymi dyrekcjami w Poniewieży, Kiejdanach i Varenach.

Projekt został zainicjowany w celu rozwiązania problemów, ochrony i zarządzania populacją żubra, obecnie bytujących w centralnej części Litwy (gminy powiatu Kiejdany, Poniewież) na obszarach nieodpowiednich dla zapewnienia trwałości populacji. Intensywnie użytkowane tereny rolnicze nie nadają się, ponieważ żubry stają się coraz bardziej uzależnione od upraw rolnych, zwłaszcza zimą. Zgodnie z opiniami specjalistów na obecnie zajmowanym areale, nie ma właściwych i wymaganych siedlisk do egzystencji żubra.

W okresie realizacji projektu planowane są następujące główne działania:

- Stałe monitorowanie populacji żubra na wolności. Zbiorcze dane dotyczące obserwacji i monitorowania zostały opublikowane na stronie internetowej SSPA: <http://www.vstt.lt/VI/index.php#r/289>
- Badania weterynaryjne i badania genetyczne DNA osobników odławianych z wolnej populacji. Otrzymane wyniki należy interpretować w odniesieniu do trwałości populacji żubra bytującej na stosunkowo niewielkim areale w centralnej Litwie. Wyniki badań pozwolą na ustalenie, czy i jakie działania są potrzebne dla właściwej ochrony populacji i będą podstawą podejmowanych decyzji.
- Remont i przebudowa zagród w ośrodku hodowli w Pašiliai, w Parku Regionalnym Krekenava planowane są przez Lasy Państwowe w dwóch etapach: przygotowanie projektu technicznego (do końca 2018 r.) oraz faza realizacji tego projektu (2 – 3 kwartał 2019). Wyremontowane zagrody i odłownie przeznaczone będą do odławiania i tymczasowego przetrzymywania żubrów z wolnej populacji przed ich przewiezieniem do zagrody w Stėgaliai na terenie DNP, która ma zostać zbudowana przez administrację Parku w latach 2019–2020.
- Budowa odłowni w regionie Vilainiai oraz w regionie Kiejdan (planowane na początku 2019 r.). W miejscach tych planuje się dokarmienie zwierząt przez 6–9-miesięczny okres adaptacji, zanim wybrane osobniki zostaną odłowiane i przewiezione. Planowane jest zbudowanie drogi do nowo tworzonej zagrody w Parku Narodowym Dzūkija. Te nowe obszary Parku Narodowego Dzūkija powinny być znacznie bardziej odpowiednie dla populacji żubrów. Planuje się również wzbogacenie puli genowej osobnikami pochodzącymi z Białorusi i Polski.
- Założeniem projektu jest, aby po skutecznej relokacji osobników wybranych z istniejących stad, żywotna populacja żubrów mogła zostać wprowadzona do lasu Stėgaliai w Parku Narodowym Dzūkija w latach 2020–2021.

Plan ochrony żubra (opracowany przez Ministerstwo Środowiska, obecnie w trakcie oceny) zakłada, że właściwy stan ochrony żubra *Bison bonasus* na Litwie wymaga co najmniej 180 osobników w geograficznie izolowanych wolnych stadach.

Więcej informacji dotyczących rozmieszczenia i danych z monitoringu można uzyskać z map przestrzennych GIS: <http://www.vstt.lt/VI/index.php#/r/289>

Hard release in northern Spain, Pyrenees area – Gramenet – Lleida

Iván Afonso Jordana, Fernando Morán Castillo

European Bison Conservation Center in Spain

European bison conservation sometimes is a surprise, projects require an intensive involvement since this species remains wild and demonstrates its untamed nature. In Spain, a soft release turned into a hard one lasting 6 whole months in the case of 2 females coming from Langenberg Zoo in Switzerland, and not being previously adapted to the wild open areas.

Casa Battle is a new project in Spain to test a rewilding approach in a wild area suffering from stockbreeding abandonment. Land owner Mr. Iván Afonso Jordana is at the same time a stockbreeder managing with some relatives a 600 hectare area and a wildlife expert in Arán Valey region, in Pyrenees, nearby the border with France. In 2016, he contacted European Bison Conservation Center. A field visit was made and the area validated. After discussion with EBCC, the decision was made for Pyrenees region to introduce Lowland Caucasian line there, due to the strong similarity between this area and Caucasus mountains. Best possibility appeared in 2017. A combined transport from Germany Nürnberg Zoo to Spain provided the opportunity to include also 2 females at Langenberg Zoo in Switzerland. A male was offered to the project by Santillana del Mar Zoo in Spain. The idea was to release the wisents in small enclosure of 1.500 square meters fenced with mechanical fences for first control after the transport, later connected with 2 hectare electric fenced enclosure with nice pasture to start adapting to the area, and subsequently to the 600 hectare electric fenced area. This 600 ha enclosure does not have any solid fence – just one wire placed at 90cm above the ground, but of 5.000 voltage. Also these 600 ha area cover the whole valley, so it can be expected that wisents will not have motivation to escape.

Twarde wsiedlenie żubrów w północnej Hiszpanii – obszar Gramenet, Lleida, Pireneje

Ochrona żubrów czasem jest niespodzianką, projekty wymagają intensywnego zaangażowania, gdyż ten gatunek pozostaje dziki i należy do dzikiej przyrody. Miękkie uwalnianie zamieniło się w twarde trwające 6 pełnych miesięcy w przypadku 2 samic pochodzących z Langenberg Zoo w Szwajcarii, a więc zwierząt nie przystosowanych do naturalnej otwartej przestrzeni.

Casa Battle to nowy projekt w Hiszpanii, w którym wprowadza się żubra w naturalne obszary opuszczone przez wcześniej tu hodowane stada bydła. Właściciel gruntu, Iván Afonso Jordana, jest wspólnie z krewnymi jednocześnie hodowcą na obszarze 600 hektarów, ale także ekspertem w dziedzinie dzikich zwierząt w regionie Arán Valey, w Pirenejach w pobliżu granic Francji. W 2016 roku Ivan skontaktował się z Europejskim Centrum Ochrony Żubrów. W efekcie wizyty terenowej i zatwierdzeniu wyboru obszaru po dyskusji z centralą EBCC podjęta została decyzja, aby w rejonie Pirenejów wprowadzić linię białowiesko-kaukaską ze względu na podobieństwo z górskim obszarem Kaukazu. Najlepsza możliwość pojawiła się w 2017 roku. Transport kombinowany z Niemiec z Zoo Nürnberg do Hiszpanii dał możliwość włączenia także 2 samic z Zoo Langenberg w Szwajcarii. Samiec został przekazany przez Zoo Santillana del Mar w Hiszpanii. Pomysł polegał na wypuszczeniu żubrów po transporcie do małej zagrody o powierzchni 1500 m² ogrodzonej mechanicznymi płotami, później do większej 2 hektarowej zagrody ogrodzonej elektrycznym pastuchem z ładnym pastwiskiem, aby rozpocząć adaptację do tego terenu, a następnie na 600 hektarowy ogrodzony teren. Ogrodzenie obszaru 600 ha jest proste – tylko jeden drut umieszczony na wysokości 90 cm, ale o napięciu 5000 woltów. Jednocześnie obszar ten obejmuje całość doliny, więc można oczekiwać, że żubry nie będą miały powodów aby uciekać.

Comparing two years of data on habitat use of semi-free roaming European bison between nature areas Kraansvlak, Maashorst, and Veluwe in the Netherlands

Yvonne Kemp

ARK Nature, the Netherlands

After Kraansvlak (April 2007) and Maashorst (March 2016), together with partners ARK Nature introduced European bison (*Bison bonasus*) into a third nature area in the Netherlands in April 2016. In all three project areas, natural processes are given as much possibilities as possible to flourish, and E. bison are managed with

minimal human intervention. The Veluwe bison area is currently the largest Dutch wisent territory comprising almost 400 hectares, with deciduous and coniferous forests, grasslands, heath areas, and large sandy patches. Other medium to large sized wildlife species present and able to cross the wisent fence line are red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*), wild boar (*Sus scrofa*), and European badger (*Meles meles*). The specific conditions of the area – vegetation, other wildlife – enables further research following the direction of more than ten years of study performed in Kraansvlak, and since 2016 in Maashorst. All three projects aim to further increase knowledge on the ecology of European bison, and are dedicated to contribute to wisent conservation. At Veluwe, like in all other Dutch wisent areas, public is warmly welcomed to visit the area (guided hikes), and communication & promotion about European bison and its distinct role in nature is performed at several levels.

Among other aspects such as monitoring of health status on regular basis (e.g. following the specially designed E. bison Body Condition Index of Kraansvlak), and European bison-human interactions, the habitat use of the social group of wisent (n=5; June 1, 2018) is studied since the first animals arrived at the Veluwe. Wisent have been equipped with GPS-GSM collars passing hourly information about their position, activity and additional details. In order to determine their habitat selection, Jacob's selection index (Jacobs, 1974) was used to discriminate between seasonally preferred and avoided habitat types, throughout the two years since animals have been present in the area. We have made a distinction for coniferous forest, deciduous forest, grasslands, heath, sandy areas, shrubberies, and water. An overview of the study will be presented showing how its results reflect food availability and additional European bison needs based on seasonal differences.

Porównanie wyników obserwacji dwuletnich wykorzystania środowiska przez półwolne stada żubra bytujące na obszarach Kraansvlak, Maashorst i Veluwe w Holandii

Po Kraansvlak (kwiecień 2007) i Maashorst (marzec 2016), wspólnie z partnerami ARK Nature wprowadziliśmy żubra (*Bison bonasus*) do trzeciego obszaru przyrodniczego w Holandii w kwietniu 2016 roku. We wszystkich trzech obszarach naturalne procesy mają przebiegać na ile to jest możliwe, a populacje są prowadzone przy minimalnej interwencji człowieka. Obszar dla żubrów w Veluwe jest obecnie największym holenderskim areałem zajmowanym przez żubry, o powierzchni blisko 400 hektarów, z lasami liściastymi i iglastymi, łąkami, wrzosowiskami i dużymi piaszczystymi płacami. Innymi średnimi i dużymi gatunkami dzikich zwierząt, które są w stanie przekroczyć ogrodzenie dla żubrów są: jeleń szlachetny (*Cervus elaphus*), sarna (*Capreolus capreolus*), dzik (*Sus scrofa*) i borsuk (*Meles meles*). Specyficzne warunki obszaru – rekultywacja, inne dzikie zwierzęta – umożliwiają

dalsze badania zgodnie z ponad dziesięcioletnim projektem prowadzonym w Kraansvlak, a od 2016 w Maashorst. Wszystkie te trzy projekty mają na celu dalsze poszerzanie wiedzy na temat ekologii żubra i mają przyczyniać się do ochrony żubrów. W Veluwe, podobnie jak we wszystkich innych holenderskich areałach żubrów, odwiedzający są mile widziani, aby podziwiać okolicę (wycieczki z przewodnikiem), a komunikacja i promocja na temat żubra i jego roli w naturze odbywa się na kilku poziomach.

Pośród innych aspektów, takich jak regularne monitorowanie stanu zdrowia, np. zgodnie ze specjalnie zaprojektowanym Wskaźnikiem Kondycji w Kraansvlak i interakcjach żubr – człowiek, badano wykorzystanie siedlisk stad żubra (n = 5, 1 czerwca 2018 r.), odkąd pierwsze zwierzęta przybyły do Veluwe. Żubr został wyposażony w obrozę GPS-GSM przekazującą co godzinę informacje o pozycji, aktywności i dodatkowych szczegółach. W celu określenia preferencji siedliskowych żubra, został wykorzystany wskaźnik Jacobsa do wskazania preferowanych i unikanych typów siedlisk. Badania prowadzono przez dwa lata, od kiedy żubry były obecne na tym obszarze. Wyróżniliśmy siedliska: las iglasty, las liściasty, łąka, wrzosowisko, piaszczysty teren, krzewy i woda. Zostanie przedstawiony przegląd pokazujący, w jaki sposób wyniki tego badania siedliskowego odzwierciedlają dostępność pokarmu i dodatkowe potrzeby żubra w oparciu o różnice sezonowe.

Występowanie czynników wirulencji u szczepów *Pasteurella multocida* wyizolowanych od żubrów

**Agnieszka Kędrak-Jabłońska¹, Sylwia Budniak¹, Anna Szczawińska¹,
Marek Krupa¹, Monika Reksa¹, Michał Krzysiak², Krzysztof Szulowski¹**

¹ Zakład Mikrobiologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

² Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, Polska

² Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

Pasteurella multocida jest patogenem wielu gatunków ssaków i ptaków. Drobnoustrój ten jest różnorodny i złożony pod względem odmian antygenowych, predylekcji do gospodarza oraz patogenезy. Na podstawie antygenów otoczkowych wyróżnia się pięć typów *P. multocida*, tj. A, B, D, E i F. Niektóre typy otoczkowe mogą być czynnikami etiologicznymi pastereloz, takich jak posocznica krwotoczna bydła i bawołów, zakaźne zanikowe zapalenie nosa u świń, cholera drobiu, enzoptyczna bronchopneumonia cieląt oraz pastereloza królików. W patogenезie infekcji wywoływanych przez *P. multocida* istotną rolę odgrywa zarówno otoczek, jak i inne czynniki wirulencji (geny *tbpA*, *pfhA*, *hgbB*, *toxA*, *nanB*, *sodA*, *sodC* i *oma87*).

Do badań użyto dwanaście izolatów *P. multocida*, które wyosobniono z narządów wewnętrznych padłych oraz eliminowanych żubrów w Polsce. Właściwości fizjologiczne i biochemiczne badano testem API 20E firmy bioMérieux oraz metodami tradycyjnymi według ogólnie przyjętych zasad. Przeprowadzono test multiplex PCR (OIE Terrestrial Manual 2012) pozwalający na równoczesną identyfikację gatunku oraz określenie typów otoczkowych A, B, D lub F. Następnie wykonano testy PCR w celu stwierdzenia obecności ośmiu genów wirulencji takich jak *tbpA*, *pfhA*, *hgbB*, *toxA*, *nanB*, *sodA*, *sodC* i *oma87*.

Na podstawie przeprowadzonych badań, zgodnie z kryteriami Muttersa i wsp. oraz Bisgaard i wsp., wszystkie badane izolaty zostały zakwalifikowane do podgatunku *P. multocida* subsp. *multocida*. W reakcji multiplex PCR w przypadku wszystkich szczepów stwierdzono obecność fragmentu o wielkości 460 pz swoistego dla gatunku *P. multocida* oraz fragmentu 1044 pz świadczącego o obecności otoczki typu A. Następnie u badanych izolatów określono częstość występowania ośmiu genów wirulencji. U żadnego ze szczepów nie występował gen *toxA*. Geny *tbpA* i *nanB* posiadało 8,3% izolatów, gen *hgbB* 16,7% a gen *pfhA* 91,7%. U wszystkich badanych szczepów stwierdzono obecność genów *sodA*, *sodC* i *oma87*.

Presence of virulence factors in *Pasteurella multocida* strains in European bison

Pasteurella multocida is a pathogen for numerous mammal and bird species. This microorganism is diverse and complex in terms of antigenic variants, host predilection and pathogenesis. Based on capsular antigens, five types of *P. multocida*, i.e. A, B, D, E and F, are distinguished. Some of the capsular types are the etiological agents of pasteurellosis, such as haemorrhagic septicaemia in cattle and buffalo, porcine atrophic rhinitis, fowl cholera in poultry, enzootic bronchopneumonia in calves and pasteurellosis in rabbits. The capsule and other virulence factors (*tbpA*, *pfhA*, *hgbB*, *toxA*, *nanB*, *sodA*, *sodC* and *oma87* genes) play an important role in pathogenesis of infections caused by *P. multocida*.

Twelve strains of *P. multocida* isolated from internal organs of dead or eliminated European bison were used in the study. The API 20E test (bioMérieux) and commonly used methods were applied for physiological and biochemical examinations. Multiplex PCR (OIE Terrestrial Manual 2012) allowing simultaneous identification of species and determination of capsular type A, B, D or F, was performed. Next, PCRs for detection of eight virulence associated genes, such as *tbpA*, *pfhA*, *hgbB*, *toxA*, *nanB*, *sodA*, *sodC* and *oma87*, were executed.

On the basis of conducted examinations, according to Mutters *et al.* and Bisgaard *et al.*, all examined strains were classified to *P. multocida* subsp. *multocida*. In multiplex PCR the fragment of 460 bp specific for *P. multocida* species and the fragment of 1044 bp proving the presence of capsule type A were also found

in all strains. Then, the prevalence of eight virulence associated genes was determined in examined strains. The *toxA* gene was not detected in any of strains. *TbpA* and *nanB* genes were present in 8.3% strains, the *hgbB* gene in 16.7% and the *pfhA* gene in 91.7%. *SodA*, *sodC* and *oma87* genes were found in all examined strains.

Analiza poziomu wiedzy o żubrze oraz jego powiązania z akceptacją tego gatunku – badania wstępne wybranych grup społecznych

Daniel Klich, Wanda Olech, Marta Żygowska, Marta Kloch

Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Badania przeprowadzono w oparciu o ankiety wypełniane bezpośrednio przez respondentów. Zastosowano dwa typy formularzy: 1) formularz typu I – zawierający 107 pytań podzielonych na trzy bloki tematyczne: a) biologia, b) ekologia, c) status gatunku, historia i ochrona, 2) formularz typu II – zawierający 48 pytań dotyczących wiedzy o żubrze z identycznym podziałem na bloki tematyczne, rozszerzony o pytania dotyczące stosunku do żubra oraz podstawowych informacji o ankietowanym. Formularz typu I został wypełniony przez pracowników Lasów Państwowych oraz studentów. Formularz typu II przedstawiono uczestnikom warsztatów dotyczących żubra w Nadleśnictwie Bielsk oraz Nadleśnictwie Augustów. Badania wykazały wysoki poziom wiedzy leśników, przy czym osoby zaangażowane w projekt ochrony żubra posiadały istotnie statystycznie większą wiedzę, niż leśnicy zaangażowani w projekt ochrony cietrzewia. Respondenci wypełniający formularz I wykazali największą wiedzę z ekologii gatunku. Najmniej zaznajomieni ze statusem gatunku byli uczestnicy warsztatów. Nie wykazano związku poziomu wiedzy z poziomem akceptacji gatunku. Ankietowani z okolic Nadleśnictwa Bielsk wykazali się ambiwalentnym stosunkiem do żubra, istotnie statystycznie niższym niż ankietowani z Nadleśnictwa Augustów z umiarkowaną akceptacją. Na poziom akceptacji żubra prawdopodobnie wpłynęły realne zagrożenia, wynikające ze szkód powodowanych przez ten gatunek w Nadleśnictwie Bielsk.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.11.2017

Analysis of the knowledge level about European bison and its relation with an acceptance of this species – preliminary study of selected social groups

The study was based on surveys completed directly by the respondents. Two types of forms were used: 1) form type I – containing 107 questions divided into three thematic blocks: a) biology, b) ecology, c) species status, history and protection, 2) form type II – containing 48 questions about European bison with the same division into thematic blocks, extended with questions about acceptance of this species and basic information about the surveyed person. The form type I was completed by the employees of the State Forests and students. The form type II was presented to the participants of the European bison workshops in the Bielsk Forest District and Augustów Forest District. The research showed a high level of foresters' knowledge, while those involved in the European bison conservation project showed significantly higher knowledge level than foresters involved in the black grouse protection project. The respondents of the form I, showed the greatest knowledge of the ecology of the species. The participants of the workshops were the least familiar with the status of the European bison. The level of knowledge was not related to the level of species acceptance. Respondents from the vicinity of Bielsk Forest District showed an ambivalent attitude to the species, statistically lower than the respondents from the Augustów Forest District with moderate acceptance. The level of E. bison acceptance was probably influenced by real threats resulting from damage caused by this species in the Bielsk Forest District.

This research is financed by the Forest Found (Poland), contract number OR.271.3.11.2017

Dane telemetryczne jako źródło wzorców zachowań żubra

Wiesław Klimiuk, Malwina Chilecka

Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, Polska

Dane telemetryczne pozyskane z obroży noszonych przez żubry stanowią bogate źródło różnorodnych informacji o zaobrożowanych osobnikach. Prosty zestaw danych zawierający: współrzędne pozycji obroży, czas jej rejestracji, czas przesłania zestawu danych, odczyty akcelerometru, temperaturę otoczenia, umożliwia wyznaczenie obszarów przebywania zwierząt i ich umiejscowienia przestrzennego jak też wielkości i zmienności tych cech w czasie. Bardziej wnikliwa analiza danych pozwala na wyodrębnienie wzorców zachowań charakterystycznych m.in. dla upadków, wycieleń, zachowań godowych czy też faktu zgubienia przez zwierzę obroży. Treść wystąpienia ma za zadanie przybliżyć telemetryczne obrazy zachowań jak też metody ich identyfikacji i wyodrębniania spośród jednolitego zestawu danych.

Telemetry data as a source of European bison behavioral patterns

The telemetry data obtained from the E. bison's collars constitute a rich source of various information about the collared individuals. The data set containing: geographical coordinates of the collar, time of recording, time of sending the data set, readings from the accelerometer, ambient temperature – allows for determination of areas of animals' occurrence and their spatial location as well as the size and variability of these traits over time. Careful analysis of the data allows for the separation of characteristic behavioral patterns, including: death, calving, mating behaviors or even loss of the collar by an animal. In the presentation discussed are telemetric reflection of E. bison behavior as well as methods for their identification and separation from an uniform set of data.

Cytogenetyka molekularna jako narzędzie do identyfikacji chromosomów płci żubra (*Bison bonasus*)

Marta Kloch, Andrzej Życzyński, Wanda Olech,
Zuzanna Nowak-Życzyńska

Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Klasyczne techniki cytogenetyczne, w szczególności techniki różnicującego barwienia chromosomów, pozwalają identyfikować i porównywać chromosomy zarówno w obrębie gatunku, jak i międzygatunkowo. Metody te są ciągle udoskonalane i wzbogacane, dzięki czemu wciąż uzyskuje się coraz bardziej dokładne informacje o badanych organizmach. Przykładem wzbogacenia klasycznej techniki barwienia może być zastosowanie enzymu restrykcyjnego *MspI* (Chaves i wsp. 2000) pozwalające na lepszą identyfikację prążków C (Sumner 1972). W niniejszej pracy, w celu identyfikacji chromosomów płci u gatunku *Bison bonasus*, postanowiono wykorzystać zmodyfikowaną metodę barwienia na prążki C z wykorzystaniem enzymu restrykcyjnego *MspI*. W tym celu wykonano hodowlę komórkową z pełnej krwi obwodowej żubra zgodnie ze standardowym protokołem. Świeżo przygotowane preparaty cytogenetyczne w pierwszej kolejności poddano trawieniu enzymem, a następnie przeprowadzono standardową metodę barwienia na prążki C. Tak otrzymane preparaty wybarwiono jodkiem propidyny. Efektem pracy były płytki metafazowe żubra z pozytywnymi prążkami C w okolicach centromerowych chromosomów. Zastosowana metodyka pozwoliła na identyfikację chromosomu Y jako małego akrocentryka, z widocznym prążkiem C, natomiast chromosomu X jako dużego submetacentryka pozbawionego prążka C. Wyniki przedstawiono w formie

dokumentacji fotograficznej. Otrzymane w ten sposób wyniki potwierdziły użyteczność zastosowania enzymu restrykcyjnego w identyfikacji chromosomów płci u gatunku *Bison bonasus*.

Molecular cytogenetics as a tool for identifying European bison (*Bison bonasus*) sex chromosomes

Classical cytogenetic techniques, in particular chromosome differentiating staining techniques, allow to identify and compare chromosomes both within the species and between species. These methods are constantly improved and enriched, thanks to which ever more accurate information about the studied organisms is still obtained. An example of the enrichment of the classic staining technique may be the use of the restriction enzyme *MspI* (Chaves *et al.* 2000) allowing for better identification of the C-bands (Sumner 1972). In this study, in order to identify the sex chromosomes of the species *Bison bonasus*, it was decided to use the modified method of C-bands staining, using the restriction enzyme *MspI*. For this purpose, a cell culture was prepared from complete peripheral blood of European bison in accordance with a standard protocol. Freshly prepared cytogenetic preparations were first subjected to enzyme digestion, followed by a standard staining method for the C-bands. The preparations obtained were stained with propidium iodide. The work resulted in metaphase plates of European bison with positive C-bands in the vicinity of centromeric chromosomes. The applied methodology allowed to identify the Y chromosome as a small acrocentric, with a visible C-band, while the X chromosome as a large submetacentric without the C-band. The results were presented in the form of photographic documentation. The results obtained in this way confirmed the usefulness of a restriction enzyme in the identification of sex chromosomes in the *Bison bonasus*.

Dynamika rodzaju i poziomu inwazji pasożytniczych u żubrów na podstawie badań koproskopowych w latach 2011–2018

Barbara Kołodko, Wanda Olech

Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Wolno żyjące żubry są narażone na różnego rodzaju czynniki chorobotwórcze, między innymi występowanie pasożytów wewnętrznych, stąd występuje ciągła potrzeba prowadzenia monitoringu parazytologicznego.

Celem monitoringu jest stałe przeprowadzanie badań mających na celu identyfikację gatunków oraz określenie liczby jaj, larw i kokcydiów pasożytów w próbach kału u żubra. Próby koproscopowe zbierane były regularnie w okresie wiosennym oraz jesiennym na terenie Puszczy Białowieskiej, Puszczy Boreckiej oraz Puszczy Knyszyńskiej. Zebrano również próby pochodzące od zwierząt ze stada zachodniopomorskiego oraz z terenu Bieszczad. Kolekcję prób prowadzono również w niektórych zagrodach (Gołuchów, Pszczyna i Niepołomice). Próby zbierane były w latach 2011–2018 (bez 2014 roku) w ramach realizowanych projektów.

Badania koproscopowe prób kału żubrów przeprowadzono w Instytucie Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN w Warszawie. Wykonano je metodami flotacji, dekantacji i metodą Baermanna. Liczebność jaj nicieni, oocyt kokcydiów, jaj przywr i larw nicieni płucnych ustalono w 3 gramach kału. Łącznie przeanalizowano ponad 2000 prób.

Zaobserwowano dość dużą liczbę jaj nicieni żołądkowo-jelitowych z rodziny Trichostrongylidae. Ponadto obserwowano inwazję kokcydiów z rodzaju *Eimeria*, o urozmaiconym składzie gatunkowym. Zaobserwowano u nielicznych żubrów nicienie z rodzajów *Aonchotheca*, *Nematodirus* i *Trichuris*, tasiemce z rodzaju *Moniezia* oraz przywry z gatunku *Fasciola hepatica*. Pozostałe rodzaje pasożytów występowały u pojedynczych osobników. W próbach zebranych z zagród stwierdza się odmienny skład i liczebność jaj i kokcydiów ze względu na stosowany zabieg odrobaczania.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017

Dynamics of the genus and level of parasitic invasion in wisents based on coproscopic studies in 2011–2018

Free living European bison are exposed to various pathogenic agents, including the occurrence of internal parasites, hence there is a continuous need for parasitological monitoring.

The purpose of monitoring is to carry out continuous tests in order to identify species and determine the number of eggs, larvae and coccidia of parasites in European bison stool samples. Coproscopic samples were collected regularly in spring and autumn in the Białowieska, the Borecka and the Knyszyńska Forests. There were also collected samples from the Westpomeranian herd and from the Bieszczady area. In some enclosures (Gołuchów, Pszczyna and Niepołomice) a collection of samples was also carried out. The collection was carried out in 2011–2018 (without 2014) as part of ongoing projects.

Coproscopic examinations of European bison faecal samples were carried out at the Institute of Parasitology Polish Academy of Sciences in Warsaw. There were used flotation, decantation and Baermann tests. The number of nematode eggs, coccidia oocyte and larvae of lung nematodes was determined in 3 grams of faeces. In total over 2000 samples were analyzed.

A large number of eggs from the gastrointestinal nematodes of the Trichostrongylidae family were observed. In addition an invasion of coccidia from the genus *Eimeria*, with a varied species composition was recorded. In a stool of few European bison observed were nematodes from the genera *Aonchotheca*, *Nematodirus* and *Trichuris*, tapeworms of the genus *Moniezia* and flukes *Fasciola hepatica*. The remaining types of parasites occurred in individual animals. In the samples collected from pens, there was a different composition, and number of eggs and coccidia due to the deworming treatment.

This research is financed by the Forest Found (Poland), contract number OR.271.3.10.2017

Dymorfizm płciowy w wymiarach i proporcjach czaszki żubra nizinnego (*Bison bonasus bonasus*)

Katarzyna Konefał, Wanda Olech

Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Na podstawie wymiarów oceniono cechy kraniometryczne żubra nizinnego (*Bison bonasus bonasus*). Ze względu na intensywny wzrost czaszki w rozwoju postnatalnym do analizy wykorzystano dane pochodzące od osobników dorosłych, powyżej 5 roku życia. Materiał badawczy stanowiły 412 eksponaty należące do Naukowej Kolekcji Zoologicznej Instytutu Biologii Ssaków PAN w Białowieży. Udział samic i samców w badanej próbie był zbliżony i obejmował 212 krów oraz 200 byków. Wykonano 7 pomiarów opisujących długość, wysokość oraz szerokość czaszki żubrów z wolnego stada Puszczy Białowieskiej. W oparciu o wcześniejsze opracowania i uzyskane wartości cech kraniometrycznych obliczono indeksy czaszki.

Dymorfizm płciowy oceniono na podstawie różnic pomiędzy płciami w średnich wartościach cech morfometrycznych czaszki oraz ich proporcjach (wskaźnikach). Obliczenia wykonano w programie STATISTICA 13.1 przy użyciu wybranych metod statystycznych. Wykazano że byki mają wysoko istotnie większe wymiary czaszki, a największe różnice wykazują: szerokość czaszki mierzona w rozstawie oczodołów oraz indeksy związane z tym wymiarem.

Sexual dimorphism in the dimensions and proportions of the skull of Lowland European bison (*Bison bonasus bonasus*)

Based on the dimensions evaluated were the craniometric features of the European bison (*Bison bonasus bonasus*). Because of the intensive growth of the skull in postnatal development, for analysis data from adult E. bison, over 5 years of age

were used. The research material consisted of 412 skulls belonging to the Scientific Zoological Collection of the Mammal Research Institute of the Polish Academy of Sciences in Białowieża. Numbers of males and females were similar and included 212 cows and 200 bulls. Seven measurements were made describing the length, height and width of the bison skull from the free herd of the Białowieża Primeval Forest. Based on previous studies and obtained values of craniometric features, the skull indexes were calculated.

Sexual dimorphism was assessed on the basis of differences between the sexes in the mean values of morphometric features of the skull and their proportions (indicators). The calculations were performed in the STATISTICA 13.1 program using selected statistical methods. Bulls have been shown to have significantly larger dimensions of the skull, and the largest differences were in: the width of the skull measured at the orbital breadth and indexes associated with this dimension.

Moja dekada z żubrami (*Bison bonasus*)

Michał K. Krzysiak^{1,2}, Małgorzata Bołbot¹, Artur Jabłoński³,
Magdalena Larska⁴

¹ Białowieży Park Narodowy, Białowieża, Polska

² Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

³ Zakład Chorób Świń, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

⁴ Zakład Wirusologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

Na początku XIX w. istniały już tylko dwie naturalne populacje żubrów w Puszczy Białowieżskiej i na Kaukazie. Współcześnie żyjące żubry zaliczamy do dwóch linii tj. nizinnej, określanej również jako białowieżska oraz nizinno–kaukaskiej. W związku z faktem, że na początku XX wieku populacja żubra znalazła się na skraju zagłady, każdy osobnik był niezwykle cenny, dlatego jednym z głównych aspektów restytucji żubrów była i jest ochrona ich zdrowia realizowana przez lekarzy weterynarii, szczególnie pod kątem zagrożenia chorobami zakaźnymi oraz inwazyjnymi. Najlepszym sposobem kontrolowania stanu zdrowia jest diagnostyka sekcyjna *post mortem*, podczas której można także zabezpieczyć materiał do dodatkowych badań laboratoryjnych i retrospektywnych.

Dr Konrad Wróblewski, opisał dwie jednostki chorobowe, pierwszą była zaraza płucna bydła wywoływana przez *Mycoplasma mycoides*, zaś drugą zaraza bydła i dzikiej zwierzyny, której czynnikiem etiologicznym jest *Pasteurella multocida*. W latach osiemdziesiątych, przebadano surowice żubrów pochodzących z hodowli wolnej

w Puszczy Boreckiej. Wysoka seroprewalencja i miana przeciwciał dla *Coxiella burnetii*, stwierdzone u żubrów wskazywały, że mogą one stanowić potencjalne źródło zakażenia gorączką Q dla ludzi i innych zwierząt. Wciąż aktualnym problemem w polskich populacjach żubrów, zwłaszcza wolnożyjącej w Bieszczadach, jest gruźlica bydłęca wywoływana przez kwasooporne prątki bydłęce *Mycobacterium bovis* i *M. caprea*. W Puszczy Białowieskiej na szczególną uwagę zasługuje NZN (*Necrotic balapoposthitis*). Dokładna etiologia tej jednostki chorobowej dotychczas nie została poznana, niemniej ze zmian martwicowo–ropnych, które są obrazem klinicznym schorzenia izolowane były bakterie takie jak *Fusobacterium necrophorum* i *Spherophorus necrophorus*. Żubry okazały się bardzo wrażliwe na zakażenie wirusem pryszczycy (FMDV), co spowodowało depopulację tego gatunku w latach pięćdziesiątych. Pasożytem najczęściej powodującym zachorowania u żubrów jest *Fasciola hepatica*. Enzootycznie w Puszczy Białowieskiej u żubrów obserwowane są inwazje *Dictyocaulus viviparus*. Nicienie żołądkowo–jelitowe to kolejna grupa pasożytów, na inwazje których żubry są najbardziej wrażliwe. U młodych osobników w jelicie cienkim pasożytować mogą tasiemce z rodzaju *Moniezia* spp., a także nicienie jelita grubego z rodzaju *Oesophagostomum* i *Trichocephalus ovina*. Ponad dziewięćdziesiąt lat temu populacja żubrów została znacznie ograniczona, a pula genowa *Bison bonasus* przeszła przez tzw. wąskie gardło (z ang. *bottleneck*). Innym zagrożeniem genetycznym dla populacji żubrów są bizona amerykańskie, z którymi mogą się krzyżować i dawać płodne potomstwo.

Hodowla restytucyjna gatunków zagrożonych takich jak żubr, wymaga stałego monitoringu ich zdrowia, prowadzonego przyżyciowo oraz po śmierci, zarówno samoistnej, ale także, a w zasadzie przede wszystkim, po eliminacji ze względu na zły stan ogólny i podejrzenie o chorobę. Odpowiednia selekcja chorych żubrów może istotnie przyczynić się do poprawy statusu epizootycznego tych zwierząt. Celowym działaniem ochronnym w hodowli restytucyjnej żubrów wydaje się również utrzymywanie zamkniętych ośrodków hodowlanych, które dzięki przestrzeganiu procedur weterynaryjnych stanowią rezerwę genetyczną najcenniejszych osobników, rodowodowych żubrów o znanym pochodzeniu.

My decade with European bison (*Bison bonasus*)

At the beginning of the 19th century only two natural populations of European bison existed in Białowieża Forest and in the Caucasus. Contemporary wisents belong to two lines: Lowland, defined as Białowieska and Lowland–Caucasian. Due to the fact that at the beginning of the 20th century the population of European bison was at the verge of extinction, each individual was of extreme value. That is why one of the major aspects of European bison restitution is protection of their health by veterinary medicine, especially focused on infectious and invasive risks. The best way to control their state of health is post mortem diagnostic autopsy,

during which material for additional laboratory and retrospective research can be obtained.

Dr Konrad Wróblewski described two disease entities, the first one was contagious bovine pleuropneumonia triggered by *Mycoplasma mycoides*, and the second the haemorrhagic septicaemia which etiological factor is *Pasteurella multocida*. In 1980s European bison sera from free herd in Borecka Forest were examined. High seroprevalence and antibody titres for *Coxiella burnetii* found in European bison indicated that it can be a potential source of Q fever infection for humans and other animals. Still a topical problem for the Polish populations of European bison, especially for those free living in Bieszczady, is cattle tuberculosis triggered by acidresistant cattle mycobacterium *Mycobacterium bovis* and *M. caprea*. In Białowieża Forest, *Necrotic balapoposthitis* deserves special attention. Accurate etiology of this disease entity hasn't been known yet, however, from necrotic purulent changes which are the clinical image of the disease, bacterias known as *Fusobacterium necrophorum* and *Spherophorus necrophorus* were isolated. European bison has shown themselves as extremely sensitive to foot and mouth disease virus infection (FMDV), which resulted in depopulation of this species in the 1950s. The *Fasciola hepatica* is the most frequent parasite which causes European bison diseases. In Białowieża Forest the invasion of *Dictyocaulus viviparus* is observed enzootically. Gastrointestinal nematodes is the another group of parasites for which invasions European bison are the most sensitive. In small intestines of young individuals, the tapeworm *Moniezia* spp. may occur, as well as nematodes of large intestine *Oesophagostomum* and *Trichocephalus ovina*. More than ninety years ago, the population of European bison was substantially limited and the pool gene of *Bison bonasus* went through so called bottleneck. Another genetic threat for the European bison population are American bison which may mate and have fertile offspring.

The restitution breeding of endangered species such as European bison, needs constant monitoring of their health, which is conducted in vivo and post mortem, both idiopathic and most of all after the elimination, because of the general bad state and the suspicion of disease. Suitable selection of sick European bison can substantially result in an improvement of epizootic status of these animals. Intentional protective action in restitution breeding of European bison is also the maintenance of closed breeding centers, which thanks to following veterinarian procedures constitute the genetic reserve of the most valuable individuals, the pedigree European bison of known origin.

Monitoring zakażeń wirusowych u żubrów w Polsce – nowe dane

Magdalena Larska¹, Michał K. Krzysiak^{2,3}, Piotr Kubiś⁴, Wanda Olech⁵,
Jerzy Rola¹

¹ Zakład Wirusologii; Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

² Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, Polska

³ Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

⁴ Zakład Biochemii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

⁵ Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Prezentowane wyniki badań są kontynuacją analizy sytuacji epizootycznej zakażeń żubrów patogenami tj. pestiwirusy (BVDV), alfaherpeswirusy (BoHV-1), gammaherpeswirusy (BoHV-4) wirus parainfluenzy bydlęcej (BPIV-3), adenowirusy (BAdV-3), wirus syncytialny układu oddechowego (BRSV) (Krzysiak i in, 2018) oraz wirusy przenoszone przez wektory owadzie – wirus Schmallerberg (SBV) i wirus choroby niebieskiego języka (BTV) (Krzysiak i in. 2017; Kęsik-Maliszewska i in. 2018). W okresie od maja 2015 r. do czerwca 2018 r. zgromadzono 279 próbek surowicy i innych tkanek pobranych od 270 żubrów z dziesięciu Polskich populacji. Zbadano również 68 próbek surowicy od jeleniowatych z obszaru Puszczy Białowieckiej, narażonych na ekspozycję tymi samymi patogenami, podobnie jak bytujące tam żubry. Podobnie jak w latach poprzednich nie zaobserwowano nowych zakażeń BoHV-1 i BVDV, z wyjątkiem jednego serododatniego na BVDV wyniku u 3-letniej krowy żubra eliminowanej w Puszczy Knyszyńskiej w 2017 r. Przeciwciała dla BoHV-4 wykryto u trzech samic (3% badanych) z Puszczy Boreckiej i Knyszyńskiej. Znacznie bardziej rozpowszechnione były zakażenia wirusami oddechowymi, co potwierdza aktualność problemów tych zakażeń dla zdrowia żubrów (Krzysiak i in, 2018). Seroprewalencja dla BPIV-3 (68%) i BAdV-3 (75%) utrzymuje się na wysokim poziomie. Co piąty żubr był również zakażony BRSV. U wielu zwierząt zanotowano wysoki poziom przeciwciał (wysoka wartość OD w teście ELISA), co wskazuje, że do zakażeń doszło stosunkowo niedawno. Trwają prace nad identyfikacją i charakterystyką wirusów oddechowych występujących u żubrów. Ponad 80% żubrów posiadało przeciwciała dla SBV. Seroprewalencja wahała się od 66.7% w Puszczy Białowieckiej i Pszczynie do 100% w Bałtowie i łódzkim ZOO. Odsetek SBV serododatnich żubrów rósł dynamicznie wraz z ich wiekiem. Przeciwciała dla SBV stwierdzono również u żubrów młodych, co wskazuje, że wirus nadal krąży w środowisku ich bytowania. Seroprewalencja wybranych wirusów dla jeleniowatych była podobna

do odsetka serododatnich żubrów, oprócz BVDV. Obecność zakażenia tym wirusem u wolno żyjących wykryto u blisko 100% zwierząt.

Krzysiak i wsp.: Seroprevalence and risk factors for selected respiratory and reproductive tract pathogen exposure in European bison (Bison bonasus) in Poland. Vet. Microbiol. 2018; 215: 57–65.

Krzysiak i wsp.: Serological study of exposure to selected arthropod-borne pathogens in European bison (Bison bonasus) in Poland. Transbound. Emerg. Dis. 2017; 64: 1411–1423.

Kęsik-Maliszewska i wsp.: Epidemiology of Schmallenberg virus in European bison (Bison bonasus) in Poland. J. Wildl. Dis. 2018; 54: 272–282.

Monitoring of viral infections in European bison in Poland – update

The presented research results are a continuation of the analysis of the epizootic situation of European bison infections with pathogens such as pestiviruses (BVDV), alphaherpesviruses (BoHV-1), gammaherpesviruses (BoHV-4), bovine parainfluenza virus (BPIV-3), adenoviruses (BAdV-3), bovine respiratory syncytial virus (BRSV) (Krzysiak *et al.*, 2018) and viruses transmitted by insect vectors – Schmallenberg virus (SBV) and bluetongue virus (BTV) (Krzysiak *et al.* 2017; Kęsik-Maliszewska *et al.* 2018). In the period from May 2015 to June 2018, 279 samples of serum and other tissues from 270 European bison from ten Polish populations were collected. Also 68 samples of deer serum from the Białowieża Forest, which are exposed to the same pathogens as the wisent that live there, were examined. As in previous years, no new infections of BoHV-1 and BVDV were observed, with the exception of one seropositive BVDV result in a 3-year-old wisent cow eliminated in the Knyszyńska Forest in 2017. Antibodies to BoHV-4 were detected in three females (3% tested) from the Borecka and Knyszyńska Forests. Virus infections of respiratory tract were much more prevalent, which confirms the timeliness of the problems of these infections to the health of European bison (Krzysiak *et al.*, 2018). Seroprevalence for BPIV-3 (68%) and BAdV-3 (75%) remains high. Every fifth European bison was also infected with BRSV. In many animals, high levels of antibodies have been found (high OD values in the ELISA test), indicating that such infections occurred relatively recently. Continued is work on identification and characterization of respiratory viruses occurring in the European bison. Over 80% of European bison had antibodies to SBV. Seroprevalence ranged from 66.7% in the Białowieża Forest and Pszczyna to 100% in Bałtów and the ZOO in Łódź. The percentage of SBV seropositive wisent increased dynamically with their age. Antibodies to SBV were also found in young European bison, indicating that the virus is still circulating in their habitat. Seroprevalences to selected viruses were similar to those observed in European bison, except for BVDV. The presence of infection by this virus was detected in nearly 100% of wild cervids.

Legenda Pulpita – żubra wędrownika

Edward Marszałek

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie, Polska

Historia żubra o imieniu Pulpit elektryzowała w latach 60. XX wieku społeczność regionu. Był to młody byczek, który wraz z pierwszymi siedmioma osobnikami trafił w Bieszczady w październiku 1963 roku. Odpędzony od stada przez silniejszego byka Pulpit podejmował wędrowki w zasięgu ponad 400 kilometrów. Fenomenem stały się codzienne niemal relacje prasowe z miejsc, w których przebywał. Jego przygody sprawiły, że stał się ulubieńcem ludzi i mediów.

Jego wędrowne życie skończyło się w październiku 1965 roku, gdy trafił do zagrody w Niepołomicach, a potem do ZOO w Krakowie, gdzie aż do śmierci cieszył się wielkim zainteresowaniem.

Stał się Pulpit jeszcze za życia bieszczadzką legendą. To jego imię nosiła kultowa w latach 70. i 80. XX wieku knajpa w Ustrzykach Górnych. Była bardziej znana wśród turystów i bieszczadników niż jakakolwiek współczesna restauracja w górach. Imię „Pulpita” nosiła też Studencka Baza Noclegowa w Ustrzykach Górnych, której organizatorami była grupa przyjaciół tworzących wcześniej drużynę im. Żubra Pulpita pod wodzą gospodarza bazy, Janusza Wójcika.

Legenda żubra wędrowcy przyblakła nieco w ostatnich czasach, ale warto ją przywrócić ludzkiej pamięci. Nigdy już później żaden z bieszczadzkich żubrów nie wędrował tak odważnie i daleko. O żadnym też innym nie było już potem tak głośno.

W treści referatu wykorzystano archiwalne wycinki prasowe i rozproszone wspomnienia. Udało się też odnaleźć archiwalne zdjęcia.

The legend of „Pulpit” – a wisent wanderer

The story of a wisent named Pulpit electrified the community of the region in the 1960s. It was a young bull, which along with the first seven individuals was transported to the Bieszczady Mountains in October 1963. Chased away from the herd by a stronger bull, the Pulpit wandered over 400 kilometers. The phenomenon was that almost everyday press presented news from the places he visited. His adventures have made him a favorite of people and the media.

His wandering life ended in October 1965, when he was placed in the breeding center in Niepołomice, and then in the ZOO of Kraków, where he enjoyed great popularity until his death.

Pulpit became a legend during his life in the Bieszczady. It was his name of the iconic pub in Ustrzyki Górne in the 1970s and 1980s. It was better known

among tourists and local inhabitants than any contemporary restaurant in these mountains. The name “Pulpit” was also given to the Student Accommodation Center in Ustrzyki Górne, organized by the group of friends who previously formed a team with the name Wisent Pulpit under the leadership of the base host, Janusz Wójcik.

The legend of a wisent wanderer has faded somewhat in recent times, but it is worth to be restored to human memory. Never again later, none of the Bieszczady Mountains wisents wandered so bravely and far. About no one else was too loud later on.

In the paper used were archival newspaper clippings and scattered memories. We also managed to find archival photos

Współczesny stan subpopulacji żubrów na terenie Ukrainy zachodniej

Oksana Maryskevych

Instytut Ekologii Karpat NAN Ukrainy, Lwów, Ukraina

Ocena współczesnego stanu subpopulacji żubrów w Ukrainie Zachodniej była dokonana na podstawie szeregu publikacji (Gerus, Kryzhanovsky, 2005; Smagol, 2016; Parnikoza, Sesin, Boreiko, 2009, Solodkyy, Masikievich, Zayachuk, 2012; Maryskevych, Perzanowski, 2016 i in.) oraz danych uzyskanych od poszczególnych właścicieli terenów, na których obecnie znajdują się 4 subpopulacje żubrów: *bukowinska* (las państwowe, nadleśnictwo Storozynec, obwód czerniowiecki), *cumanska* (Narodowy Przyrodniczy Park “Cumanska puszcza” w obwodzie wołyńskim), *lopатыnska* (RDLP we Lwowie) oraz *skoliwsko-beskydska* (Narodowy Przyrodniczy Park “Skoliwskie Beskydy”). Całkowicie zaniknęła tzw. *nadwirnianska* subpopulacja żubrów w obwodzie iwano-frankowskim.

W ciągu 25 lat (od 1991 do 2018 r) obserwujemy spadek ogólnej liczby żubrów na terenie Ukrainy Zachodniej. Maksymalna liczebność na początku lat 90-tych XX w. wynosiła 518 osobników (Parnikoza, Sesin, Boreiko, 2009), a na początku 2018 r. spadła do 122. Przede wszystkim, spadek ten dotyczy subpopulacji bukowińskiej oraz cumanskiej – w porównaniu z latami 1991–1994 liczebność żubrów w tych subpopulacjach zmniejszyła się do roku 2018 odpowiednio o 90 oraz 93%.

Dotadni trend liczebności żubrów notowany jest natomiast na terenie obwodu lwowskiego, gdzie są realizowane programy reintrodukcji tego gatunku z wykorzystaniem pomocy funduszy międzynarodowych (skoliwsko-beskydska subpopulacja) oraz krajowych (lopатыnska subpopulacja). W ciągu ostatnich 10 lat liczebność tych subpopulacji wzrosła odpowiednio od 0 do 35 oraz od 13 do 51 osobników.

Problemem pozostaje więc spadek liczebności żubrów w populacjach cumanskiej oraz bukowinskiej. Przeciwdziałanie temu negatywnemu trendowi wymaga akcji na poziomie ogólnopolskim, przewidywanych Planem Ochrony Żubra w faunie Ukrainy, opracowanym przez V.Kryzhanivskiego jeszcze w 2007 r.

Contemporary status of wisent subpopulation within Western Ukraine

The assessment of actual status of wisent population in western Ukraine was performed on the basis of a number of publications (Gerus, Kryzhanovsky, 2005; Smagol, 2016; Parnikoza, Sesin, Boreiko, 2009, Solodkyy, Masikievich, Zayachuk, 2012; Maryskevych, Perzanowski, 2016), and the data obtained from the owners of those areas where 4 wisent subpopulations dwell at the moment: **bukovinska** (state forests, Forest District Storozynec, Czerniowce Province), **cumanska** (National Nature Park "Cumanska Forest" at Wołyn Province), **lopatynska** (Regional Directorate of State Forest at Lvov) and **skolivsko-beskydska** (National Nature Park "Skolivskie Beskydy). Completely however has disappeared so called **nadvirnianska** subpopulation of wisents in Ivano-Frankivsk Province.

In last 25 years (between 1991 and 2018) observed is a general decline of wisent numbers in western Ukraine. Maximal numbers in the beginnings of the 90s of XXth century were 518 individuals (Parnikoza, Sesin, Boreiko, 2009), but by the beginning of 2018 they decreased to 122. This trend is connected mostly with bukovinska and cumanska subpopulations. Comparing with years 1991–94, wisents numbers by 2018 decreased in those subpopulations by 90 and 93% respectively.

A positive trend of wisent numbers is recorded however in Lvov Province, where are implemented reintroduction programs for this species, supported by international funds (skolivsko-beskydska subpopulation), and national financing (lopatynska subpopulation). During last 10 years their numbers grew up from 0–35 and 13–51 individuals respectively.

The problem remains however with the decrease of wisents numbers in cumanska and bukovinska subpopulations. Mitigation of this negative trend requires however an action at national level, according to the Plan for Wisent Conservation in Ukrainian Fauna, elaborated by V.Kryzhanivski in 2007.

Żubry w Nadleśnictwie Stuposiany

Jan Mazur, Ewa Tkacz, Marcin Staniszewski, Marek Brański

Nadleśnictwo Stuposiany, Polska

Na terenie Nadleśnictwa Stuposiany w leśnictwie Widełki zbudowano zagrodę aklimatyzacyjną, do której w październiku 1963 roku przyjechały pierwsze żubry. Celem tworzenia stada w Bieszczadach była konieczność przeniesienia na południe Polski wszystkich żubrów należących do linii białowiesko-kaukaskiej. Nie dbano wówczas o właściwe proporcje płci, czy strukturę wieku. Do zagrody w ciągu lat 1963–1966 przywieziono 19 żubrów w tym tylko 8 samic. Od samego początku żubrami bieszczadzki opiekowali się leśnicy i robili to dobrze, o czym świadczy wielkość populacji obecnie bytującej w Bieszczadach – około 500 osobników. Stado bytujące na terenie Nadleśnictwa Stuposiany zostało nazwane stado „Górny San”, ponieważ wędrowało wzdłuż górnego biegu tej rzeki. Liczebność tego stada wynosiła nawet 30 i więcej osobników. W 2010 roku stwierdzono u padłej tam krowy gruźlicę, którą zdiagnozowano u kolejnych eliminowanych osobników. Nie było innej możliwości aby ochronić resztę populacji bieszczadzkiej więc podjęto decyzję o zlikwidowaniu stada Górny San i na początku 2013 roku na terenie nadleśnictwa nie było już żubrów. Po kilku latach kwarantanny powróciły i obecnie w nielicznej grupie penetrują te same okolice doliny Sanu. Dodatkowo w Muczmem wybudowano zagrodę służącą zarówno edukacji jak i działaniom ukierunkowanym na wzbogacenie puli genowej bieszczadzkiej populacji. Praca opisuje historię stad „Górny San” oraz „Górny San II”.

Wisents in Stuposiany Forest District

In the area of the Stuposiany Forest District the Widełki forestry, an acclimatization enclosure was built, to which in October 1963 the first wisents arrived. The purpose of creating a herd in Bieszczady was the need to transfer all European bison of Lowland-Caucasian line from breeding centers to the south of Poland. There was no concern about the proper sex ratio or age structure. In total 19 wisents, including only 8 females, were brought to the enclosure in the years 1963–1966. From the very beginning, foresters took care of wisents herd and the proof of the quality of their efforts is growing size of the population in Bieszczady – actually counting about 500 individuals. A herd in the Stuposiany Forest District was named the “Upper San” because it wandered along the upper run of this river. The size of this herd was about 30 individuals. In 2010, tuberculosis was diagnosed in a dead cow, then in consecutively eliminated animals. There was no other possibility to protect the rest of the Bieszczady population, so it was decided to liquidate the Górny San herd, and at the beginning of 2013 there were no more wisents

in the area. After a few years of quarantine the small group was released there and now wisents penetrate the same parts of San valley. In addition, an enclosure was built in Muczne, serving both education and actions directed towards the genetic enrichment of the Bieszczady population. The paper describes the history of the "Upper San" and "Upper San II" herds.

Zależność pomiędzy wielkością i masą jąder i najądrzy a właściwościami plemników żubra

**Wojciech Nizański¹, Agnieszka Partyka¹, Wiesław Bielas¹,
Sylwia Prochowska¹, Anna M. Duszewska²,
Zuzanna Nowak-Życzyńska³, Wanda Olech³**

¹ Katedra Rozrodu z Kliniką Zwierząt Gospodarskich, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Polska

² Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

³ Katedra Genetyki i Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Celem badań było określenie stopnia wzajemnej korelacji pomiędzy parametrami właściwości motorycznych i strukturalnych plemników żubra pozyskanych z najądrza a wielkością i masą jąder.

Badania wykonano na narządach płciowych wyizolowanych od 15 żubrów przebywających na terenie Puszczy Białowieskiej, Puszczy Boreckiej, Puszczy Knyszyńskiej oraz zagród hodowlanych w Smardzewicach i Bałtowie, bezpośrednio po ich eliminacji selekcyjnej. Pomiary jąder i najądrzy wykonano za pomocą suwmiarki z dokładnością do dziesiątej części milimetra oraz wagi analitycznej o dokładności 1 mg. Plemniki z odpreparowanych ogonów najądrzy pozyskiwano po nacinaniu narządów skalpelem i przemywaniu buforem TRIS. Uzyskany płyn z najądrzy z plemnikami zawieszano w rozrzedzalniku do konserwacji nasienia buhaja. Bezpośrednio po pobraniu oceniano ruchliwość plemników subiektywnie (pod mikroskopem świetlnym) i koncentrację plemników (komora Thoma) oraz wykonywano preparaty mikroskopowe do oceny żywotności (barwienie eozyno-wo-nigrozynowe) oraz morfologii (barwienie Giemzy). Po przetransportowaniu próbek do laboratorium we Wrocławiu po ok 24 godz. nasienie poddano ocenie przy pomocy aparatu do komputerowo wspomaganego analizy ruchliwości nasienia (CASA, parametry ruchu plemników) oraz cytometru przepływowego (integralność błon (SYBR/PI), uszkodzenie akrosomów (lektyna PNA), peroksydacja lipidów (BODIPY), struktura chromatyny (Oranż akrydyny) i apoptoza (Aneksyna V). Zależność pomiędzy wielkością jąder i najądrzy a właściwościami plemników analizowano przy pomocy współczynnika korelacji Pearsona. Wyniki uznawano za istotne statystycznie przy $p < 0.05$.

W badanej grupie żubrów wielkość jąder żubra wyniosła średnio $9,22 \times 5,37 \times 5,32$ cm, a masa 190,67 g, przy rozpiętości wyników od 95 do 283,3g. Na wielkość jąder żubra istotnie wpływa zarówno wiek, jak i pora roku (istotnie mniejsze jądra u samców <6 lat poza sezonem rozrodczym). Wykazano silną, istotną korelację pomiędzy masą jąder a całkowitą liczbą plemników (od $7,2 \times 10^6$ do 4845×10^6) oraz ruchliwością subiektywną (od 2 do 75%) i żywotnością plemników (36 do 87%) uzyskanych pośmiertnie z najądrzy żubrów. Brak jest istotnych statystycznie różnic wartości korelacji pomiędzy wielkością oraz masą jąder i najądrzy, a wybranymi właściwościami motorycznymi oraz strukturalnymi analizowanymi przy pomocy CASA i cytometru przepływowego. Wykryto natomiast silną dodatnią korelację pomiędzy wiekiem samca a uszkodzeniami błon komórkowych i akrosomalnych plemników, nasileniem peroksydacji lipidów i apoptozy oraz fragmentacją chromatyny.

W trakcie preparowania gonad kilku żubrów stwierdzono obecność cyst i torbieli o wielkości od kilku do kilkunastu mm na jednym lub obu najądrzach. Interesujące jest, że nie stwierdzono ujemnego oddziaływania tych zmian na badane parametry funkcjonalne i strukturalne gamet żubra.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017

Correlation between the size and weight of testis with epididymes and characteristics of spermatozoa in wisents.

The aim of this study was to assess possible correlation between movement parameters and structural characteristics of spermatozoa collected post mortem from wisent's epididymis and the size and weight of testes.

The study was performed on genital organs obtained from 15 wisents from Białowieża Forest, Borecka Forest, Knyszyńska Forest, Smardzewice and Gołuchów, after planned selective cullings. The measurements of testes and epididymes were made with a vernier caliper to the nearest tenth of a millimeter and analytical scale with an accuracy of 1 mg. Epididymal spermatozoa were collected from the caudae epididymes after mincing the epididymes with a scalpel blade. Obtained sperm suspension was diluted with an extender used for bovine semen cryopreservation. Right after collection subjective motility (under light microscope) and concentration (Thoma chamber) were assessed and microscopic slides for the evaluation of viability (eosin-nigrosin stain) and morphology (Giemsa stain) were prepared. After transportation of sperm samples to the andrological laboratory in Wrocław, after around 24 hours, spermatozoa were assessed using Computer Assisted Sperm Analyzer (CASA, movement characteristics) and flow cytometry (sperm membrane integrity (SYBR/PI), acrosome damage (lectin PNA), lipid peroxidation (BODIPY), chromatin structure (Acridine Orange) and apoptosis (Annexin V)). Correlation between the size of testis with epididymis and sperm

characteristics were analyzed with Pearson correlation test. The results were considered statistically significant when $p < 0.05$.

In the study group the average size of testes was $9.22 \times 5.37 \times 5.32$ cm, and an average weight was 190.67g, with the range from 95g to 283.3g. The weight of testes was significantly affected by the age of the male and the season of the year when the testes were obtained (significantly smaller testes in males <6 years in non-reproductive season).

We found strong, significant correlation between the testes weight and total number of spermatozoa (ranging from 7.2×10^6 to 4845×10^6), sperm subjective motility (ranging from 2 to 75%) and sperm viability (ranging from 36 to 87%). No significant correlation was noted between testes size and weight and movement parameters assessed by CASA or structural characteristics assessed by flow cytometry. The study revealed strong positive correlation between the age of the male and damage of sperm and acrosome membranes, lipid peroxidation, apoptosis and chromatin fragmentation.

In two cases single or multiple cysts (size from one to several mm) were present on one or both epididymes. Interestingly, we did not notice negative effect of those cysts on the analyzed parameters of wisent spermatozoa.

This research is financed by the Forest Found (Poland), contract number OR.271.3.10.2017

Budowa ciała żółtego u żubra (*Bison bonasus*) – badania wstępne

Katarzyna Olbrych¹, Paulina Czajka¹, Karolina Górską¹, Ewa Pacholik²

¹ Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

² Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

Ciało żółte jest gruczołem dokrewnym występującym w jajnikach dojrzałych płciowo samic, zarówno podczas cyklu płciowego, jak i ciąży. Powstaje ono cyklicznie w wyniku luteinizacji komórek owulującego pęcherzyka jajnikowego. Jeżeli nie dojdzie do zapłodnienia, ciało żółte w ściśle określonym dla danego gatunku czasie ulega degeneracji. W przypadku zapłodnienia, gruczoł ten funkcjonuje dalej jako ciało żółte ciążowe. Ciało żółte rozwija się z komórek ściany pękniętego pęcherzyka jajnikowego. Pękaniu towarzyszy krwawienie. Powstaje skrzep, który ulega stopniowej resorpcji, w jego miejsce zaś rozrastają się komórki warstwy ziarnistej, w których gromadzi się żółty barwnik – luteina. Istnieją różnice w procesie formowania się ciała żółtego, lecz ciało żółte każdego ssaka posiada taką samą funkcję, jaką jest synteza progesteronu, co warunkuje prawidłowy rozwój ciąży. Celem pracy była analiza histologiczna ciała żółtego żubra nizinnego. Grupę badawczą stanowiło

10 samic żubra nizinnego, w wieku od 5 do 20 lat, pochodzących z terenu Puszczy Białowieskiej. Wszystkie zwierzęta były we wczesnym okresie ciąży. Pobrane jajniki umieszczono w buforowanej 4% formalinie. W laboratorium wykonano preparaty histologiczne barwione metodą przeglądową hematoksylina – eozyna (HE). Analiza mikroskopowa ciała żółtego żubra wykazała, że posiada ono budowę heterogenną. W jego obrębie występują przede wszystkim komórki lutealne o aktywności steroidogennej, których lokalizacja w gruczole u samicy żubra jest w części centralnej. Ponadto, wyróżnia się komórki związane z siecią naczyń krwionośnych komórki tkanki łącznej oraz układu immunologicznego. Wymienione komórki „nietealne” ciała żółtego stanowią ważne źródło hormonów, czynników wzrostu i cytokin, mających zarówno luteotropowy, jak i luteolityczny wpływ na komórki steroidogenne, a także modulujących własną aktywność. Wzajemne interakcje pomiędzy poszczególnymi populacjami komórek są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania ciała żółtego.

W ciałku żółtym żubra są małe i duże komórki lutealne. Aktywniejsze wydzielniczo są duże komórki lutealne, które posiadają bardziej rozwiniętą gładką i szorstką siateczkę śródplazmatyczną oraz aparat Golgiego, liczniejsze mitochondria oraz krople lipidowe. Charakteryzują się regularnym, sferycznym jądrem komórkowym oraz obfitą cytoplazmą. Małe komórki lutealne mają bardziej nieregularny jądro komórkowe i mniej obfitą cytoplazmę. Komórki śródbłonna formują ściany naczyń krwionośnych. Pericyty otaczają z zewnątrz komórki śródbłonna naczyń włosowatych i żyłek postkapilarnych. Są spłaszczone i mają dwie główne wypustki ułożone równolegle do długiej osi naczynia. Fibroblasty mogą przekształcać się w miofibroblasty, które mają właściwości kurczenia się.

The structure of European bison (*Bison bonasus*) corpus luteum – a preliminary study

The corpus luteum is an endocrine gland present in the ovaries of sexually matured females, during both menstrual cycle and pregnancy. Corpus luteum develops cyclically as a result of luteinization of an ovulating ovarian follicle. If insemination does not occur the corpus luteum, in a time specific for a given species, degenerates. In the case of insemination this gland continues to function as a corpus luteum. The corpus luteum develops from the cells of a ruptured ovarian follicle wall. The rupture is accompanied by bleeding. Thus, a blood clot is formed which undergoes gradual resorption and in its place follicular cells proliferate, within which a yellow pigment (the lutein) is accumulated. There are differences in the process of development of the corpus luteum, however the corpus luteum of each mammal possesses the same function. That function is the synthesis of progesterone which conditions the correct development of a pregnancy. The objective of this work was the histological analysis of the corpus luteum of the lowland European

bison. The control group consisted of 10 females 5 to 20 years old, originating from the area of Białowieża Forest. All animals were in the early stages of pregnancy. The collected ovaries were placed in 4% buffered formalin. In a laboratory histologic preparations were stained with a reference HE method. The microscopic analysis of the corpus luteum has shown that it has a heterogeneous structure. Within its structure primarily are present the luteal cells of steroidogenic activity, which are located in the central part of the gland of female European bison. Moreover, cells associated with the network of blood vessels of the connective tissue and the immunological system can be distinguished. The enumerated "non luteal" cells of the corpus luteum are an important source of hormones, constituents of growth and cytokines, which have both a luteotropic and luteolytic influence on steroidogenic cells as well as modulate their own activity. The mutual interactions between specific cell populations are indispensable for the proper functioning of the corpus luteum.

Within the corpus luteum of a European bison are small and large luteal cells. Those luteal cells which have a more developed smooth and rough endoplasmic reticulum as well as Golgi apparatus, more numerous mitochondria and lipid droplets have higher secretion activity. They are characterised by a regular, spherical cell nucleus and plentiful cytoplasm. Small luteal possess a more irregular nucleus and less bountiful cytoplasm. The cells of endothelium form the walls of the blood vessels. Pericytes surround the cells of the endothelium of capillaries and post-capillary venules from outside. The pericytes are flattened and have two main protrusions set parallel to the longer axis of the vessel. The fibroblasts may transform into myofibroblasts, which have the property of contraction.

Znaczenie dzika jako rezerwuaru gruźlicy dla zwierząt wolno żyjących z uwzględnieniem żubra

**Blanka Orłowska¹, Monika Krajewska-Wędzina², Anna Didkowska¹,
Krzysztof Anusz¹**

¹ Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

² Zakład Mikrobiologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

W Bieszczadach w latach 1997 – 2013 notowano przypadki gruźlicy u żubrów. Niepokojącym zjawiskiem jest jednak stwierdzenie tej choroby u dzika z Bieszczad. Transmisja prątków gruźlicy między zakażonymi dzikami a żubrami jest potencjalnie możliwa. Artykuł ma na celu przybliżenie problemu występowania gruźlicy dzików i potencjalnego zagrożenia jakie ta sytuacja stwarza dla żubrów. Rola dzików

w transmisji gruźlicy nie zawsze jest jasna i zależy od różnych uwarunkowań środowiskowych (np. zagęszczenie populacji, występowanie gruźlicy u innych gatunków, dokarmianie, klimat). Najwięcej przypadków gruźlicy u dzików w Europie stwierdza się w rejonach śródziemnomorskich – w Hiszpanii i Portugalii.

The importance of the Eurasian wild boar (*Sus scrofa*) as a reservoir of tuberculosis for free-living animals including the European bison

Cases of TB were recorded in European bison in the Bieszczady Mountains in 1997 – 2013. An alarming phenomenon, however, is a TB case in a wild boar from the Bieszczady. Transmission of TB between infected wild boars and European bison is potentially possible. The article is aimed at presenting the problem of the occurrence of TB in wild boar and the potential danger posed to European bison by this situation. The role of wild boar in TB transmission is not always clear (maintenance, spillover or dead-end host), and depends on various environmental conditions (e.g. population density, occurrence of tuberculosis in other species in the area, feeding, climate). The majority of cases of TB in Europe in wild boars, have been reported in Mediterranean Iberia (Spain and Portugal).

Odłów żubrów w Nadleśnictwie Lutowiska 2018

Rafał Osiecki

Nadleśnictwo Lutowiska, Polska

Prezentacja przedstawia proces odłowu, załadunku żubrów do skrzyni i na samochód ciężarowy, którym żubry podróżowały do Bułgarii.

Przedstawiono akcje odłowu żubrów, przeprowadzoną na terenie Nadleśnictwa Lutowiska w marcu 2018 roku. Decyzja o potrzebie wykonania odłowu zapadła dwudziestego trzeciego lutego 2018 roku na posiedzeniu Komisji Hodowlanej ds. żubrów. Żubry udało się odłowić dwudziestego pierwszego marca 2018 roku w nocy. Do odłowni udało się schwycić siedemnaście osobników. Jeden żubr został znaleziony martwy rano dwudziestego drugiego marca 2018 roku. Ze schwytanych osobników wyodrębniono sześć, które przebadano, zakolczykowano. Pozostałe osobniki zostały wypuszczone. Osobniki, które pozostały w odłowni były obserwowane, dokarmiane, pojone przez okres dwudziestu jeden dni.

Odłów żubrów ze stada wolnożyjącego, załadunek do skrzyni z odłowni to pracochłonna, kosztowna i niełatwa operacja. Pierwszą trudnością jest zachęcenie żubrów do wejścia do odłowni. W tym celu wyklada się w niej karmę. Kiedy żubry wejdą do odłowni, należy, nie wzbudzając strachu zamknąć skrzydła bram odłowni,

które nie posiadają odpowiednich mechanizmów (zamykanie ręczne). Drugą trudnością napotykaną przy odłowie to jest już przygotowanie żubrów do transportu i załadunek do skrzyń przewozowych. Niektóre żubry nie mają najmniejszej ochoty wejść do rękawa, a co dopiero skrzyni przewozowej (niektóre żubry jednak potrafią się obrócić). Rękawem nazwana jest część odłowni, która przypomina zwężający się korytarz, bez możliwości zawrócenia. Rękaw wiedzie wprost do skrzyni przewozowej ustawionej na końcu. Żubry w trakcie przebywania w odłowni przyzwyczajane są do skrzyni, rękawa, jednak życie pokazuje, że nie zawsze jest to skuteczny sposób. Opiekunowie starają się zachęcać żubry do współpracy, poprzez wykładanie atrakcyjnej karmy w rękawie, tak, aby wywołać jak najmniej stresu i nie wzbudzać strachu. W tym przypadku nie udało się zachęcić żubrów, aby weszły same do rękawa. Po jednym dniu zwłoki żubry zostały wgonione do rękawa przy użyciu liny z fladrami (zabieg niebezpieczny dla ludzi). Wiele trudności napotkano przy załadunku żubrów do skrzyni (nie chciały współpracować i wchodzić samodzielnie do skrzyń). Po użyciu wszelkich rozwiązań, żubry zostały bezpiecznie zamknięte do skrzyń. Skrzynie wraz z żubrami zostały załadowane na samochód ciężarowy, który dowiózł je do tira spedycyjnego. Tirem żubry pojechały już do miejsca docelowego czyli do Bułgarii.

Wisent capture in the Lutowska Forest District, 2018

The presentation presents the process of capturing, loading of wisents to the transportation box and on the truck, in which they traveled to Bulgaria.

Wisent trapping operations were carried out at the Lutowska Forest District in March 2018. The decision on the need to perform the catches took place on the twenty-third of February 2018 at the meeting of the Breeding Committee for European bison. We finally managed to catch animals on the twenty-first of March 2018 at night. Seventeen individuals were caught in total. However, one wisent was found dead in the morning of the twenty-second of March 2018.

Six animals were selected among captured individuals, and subsequently were examined, and eartagged. The remaining individuals were released. Animals that remained in the catching pen were observed, fed, and watered for a period of twenty-one days.

Wisent catches from a free-range herd, and loading them into a transportation box from a catching pen is a labor-intensive, expensive and not easy operation. The first difficulty is to encourage the animals to enter the catching pen. To facilitate this, an attractive food is offered inside of the pen. As soon as a wisent enters the pen, it is necessary, without arousing fear, to close the wings of the gates of the catchment facilities that do not have adequate mechanisms (manual closing). The second difficulty encountered during catching operation is the preparation of European bison for transport and loading into transportation crates. Some

animals do not have the slightest desire to enter the sleeve, let alone the transport box (some animals, however, are able to turn). The sleeve is called the part of the catching pen, which resembles a narrowing corridor, with no possibility of turning back. The sleeve goes straight to the transport box at the end. During their stay in the pen wisents are being accustomed to the sleeve and transportation box, but life shows that it is not always effective. Animal keepers try to encourage wisents to cooperate, by offering them an attractive food in the sleeve, in order to cause as little stress as possible and do not arouse fear. In this case, it was not possible to encourage the European bison to enter the sleeve by themselves. After one day's delay animals were forced into the sleeve using a flap rope (dangerous for humans). Many difficulties were encountered when wisents were loaded into the boxes (they did not want to cooperate and enter there by themselves). After applying all possible measures, animals were safely locked into crates, which subsequently were loaded onto a vehicle, which brought them to the truck. The wisents have traveled to their destination i.e. to Bulgaria.

Obecne problemy ochrony żubra w Ukrainie

Iwan Parnikoza

Kijowskie Centrum Ekologiczno-Kulturalne, Kijów, Ukraina

Liczebność żubra (*Bison bonasus*) w Ukrainie pozostaje obecnie bardzo niska, a realna wielkość poszczególnych populacji wciąż jest kwestionowana. Właśnie dlatego za wcześnie jeszcze jest mówić o zakończeniu kryzysu, który rozpoczął się na początku lat 2000, kiedy pod przykrywką tak zwanego “odstrzału selekcyjnego” zniszczono dużą część krajowego stada. Potężnym echem odbiło się również zabicie 17 winnickich żubrow w 2016 r., gdzie do tej pory nie wykryto sprawców. Obserwuje się także i pozytywne rzeczy. Udało się przede wszystkim wyraźnie zwiększyć świadomość społeczeństwa ukraińskiego o żubrze. Omawiana tendencja zaowocowała zwłaszcza rozwojem nowego kierunku turystyki – wycieczek na żubra. Zainicjowana w poprzednich latach turystyka aktywnie trwa i w obecnym roku. W 2017 r. środki na dokarmianie żubrów przeznaczyły także sumska, winnicka oraz lwowska obwodowa administracja państwowa. W latach 2017–18 ukraińska telewizja przygotowała reportaże o tych zwierzętach z Wołynia oraz Lwowskiego i Winnickiego obwodu, a o żubrach z terenów Konotopskiego państwowego gospodarstwa leśnego w 2018 r nakręcono nawet specjalny film z cyklu „Nieodkryta Ukraina”.

Jednocześnie są i niestety obecne tendencje negatywne. Administracje dwóch obwodów gdzie również mieszkają żubry – Kijowskiego i Czarnowickiego odmawiają finansowania zabiegów ich ochrony z funduszy ekologicznych. Negatywnym jest też fakt, że w miejscach życia żubrów odbywa się, bardzo niebezpieczne dla tych

zwierząt, polowanie. Szczególnie w rezerwacie (ukr – zakaznik) «Zubr» w obwodzie Wołyńskim masowo wybudowano ambony myśliwskie dla polowania indywidualnego oraz z nagonką. Takie regularne polowania na jelenie i dziki nie tylko płoszą żubry, ale myśliwi często myślą je z jeleniami. Od września 2017 r. specjalna ustawa, wypracowana przez organizacje ekologiczne i wsparta przez ministra ekologii i zasobów naturalnych Ukrainy Ostapa Semeraka, zakazała polowań w rezerwatach. Jednak w rezerwacie «Zubr» polowania trwały, a tutejsze ambony nie były zdemontowane. Zgodnie z listem-skargą KCEK inspekcja ekologiczna w obwodzie wołyńskim sprawdziła rezerwat «Zubr» i naliczyła w nim 130 ambon dla indywidualnego polowania, które zostały postawione ze złamaniem prawa. Ekologiczna inspekcja wydała leśnikom nakaz na usunięcie wszystkich tych ambon.

Ze względu na to, że takie bezprawne polowanie jest jednym z najbardziej groźnych czynników zarówno dla żubra, jak i niedawno objętego ochroną, według Czerwonej Księgi Ukrainy, łosia (*Alces alces*), niezbędne jest ujawnienie i likwidacja ambon łowieckich w miejscach występowania tych zwierząt na obszarach chronionych. Realizuje to Państwowa Inspekcja Ekologiczna wraz z Kijowskim Centrum Ekologiczno-Kulturalnym.

Contemporary problems in protection of the European bison in Ukraine

Up to this time, population size of the European bison (*Bison bonasus*) in Ukraine remains extremely small, and the actual number of animals within subpopulations still raises serious concerns. Therefore, it is too early to suggest any overcoming of the crisis initiated at the beginning of the 2000s, when a significant part of the population was wiped out under the pretext of so called “selective shootings”. The unpunished killing of 17 European bison in 2016 in Vinnytsia oblast, evoked a powerful echo. However, we should also note those positive effects that are currently being observed. In particular, it was possible to raise awareness about the European bison in the Ukrainian society that resulted in the development of a brand new recreational activity called “European bison tourism”. It was initiated in previous years, and it has been actively promoted in 2018. Along with this, in 2017, the regional state administrations of Sumy, Vinnytsya and Lviv allocated funds for providing food for the European bison. The media coverage on the European bison during 2017–2018 has been carried by the Ukrainian television in Volyn, Lviv and Vinnytsia oblasts. On a top of that, a special episode from the cycle “Unidentified Ukraine” (Незвідана Україна) was filmed on the territory of the Konotop State Forestry.

Unfortunately, one cannot deny that there are negative trends, too. Specifically, two oblasts, Kyiv and Chernivtsi, on the territory of which, there are free herds of wisents, refuse to fund measures necessary for the protection of this mammal.

In the meantime, European bison habitats are extremely threatened with hunting activities, in particular, in the “Zubr” local reserve in the Volyn oblast. Many hunting towers were erected there for individual and group hunting. Regular and intensive hunts for deer and wild boar in the “Zubr” reserve do not only frighten the wisents. Hunters often confuse European bison with deer. Since September 2017, hunting in Ukrainian local reserves (zakazniks) is strictly prohibited by the special law, which was proposed by environmental organizations and supported by the Minister of Ecology and Natural Resources of Ukraine Ostap Semerak. Nonetheless, hunting in the “Zubr” reserve is still taking place. Due to claims by the members of Kyiv Ecological and Cultural Center, the ecological inspectors of the Volyn Oblast inspected the “Zubr” reserve and counted there 130 illegal towers for hunting. The Environmental Inspectorate of the Volyn Oblast ordered the foresters to dismantle all of them.

Taking into account that illegal hunting is one of the most threatening factors for European bison, as well as for the protected Red Book species – the elk (*Alces alces*), it is necessary for the State Environmental Inspection together with the Ecological and Cultural Center of Kyiv to identify and eliminate hunting towers in home ranges of these species.

Znaczenie i miejsce bieszczadzkiej populacji żubrów w programie ich reintrodukcji w Karpatach

Ryszard Paszkiewicz

Stowarzyszenie Miłośników Żubrów, Sanok, Polska

Już ponad pół wieku trwa reintrodukcja żubrów linii białowiesko –kaukaskiej (LC) w pasmo Karpat, prowadzona przez cztery kraje: Polskę, Ukrainę, Słowację i Rumunię. Podjęta na początku lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku decyzja o odrębnym prowadzeniu dwu linii genetycznych żubra wymagała znalezienia terenów odpowiednich dla ich hodowli (już wówczas myślano o wolnościowych stadach) jak i życzliwych im gospodarzy. Żubry w Karpatach zostały wytepięone pod koniec XVIII w. i przez niemal 200 lat ten „puszcz imperator” był w tych górach nieobecny. W tym czasie tereny te ulegały przeobrażeniom tak z przyczyn demograficznych jak i infrastrukturalnych ale przez cały czas środowisko przyrodnicze tych gór zachowywało swój półnaturalny charakter. Naukowe i administracyjne gremia zdecydowały by właśnie te tereny wykorzystać do planowanych wsiedleń.

The importance of wisent population in Bieszczady in the reintroduction program in Carpathians

Presented is the history of reintroduction program for European bison (*Bison bonasus*) initiated since 1963 in Carpathian countries (Poland, Slovakia, Romania and Ukraine) including the development of particular subpopulations and genetic parameters. Discussed are reasons for the success of reintroduction in Bieszczady Mountains, Poland. Finally, indicated are drawbacks of actions undertaken in this region, and suggested are possibilities for their mitigation.

Gdzie przebywają żubry bieszczadzkie gdy są nieaktywne

Kajetan Perzanowski, Maciej Januszczak

Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Ustrzyki Dolne, Poland

Analizowane były warunki siedliskowe (w oparciu o kategorie pokrycia terenu wg. klasyfikacji Corine) miejsc, gdzie obecność bieszczadzkich żubrów była rejestrowana podczas nieaktywnych okresów ich budżetu czasowego. Uwzględniono następujące kategorie siedlisk: las, obszary otwarte oraz drzewostany liściaste, iglaste i mieszane. Dane pochodziły z okresu pomiędzy 2001 – 2017 osobno dla sezonów wegetacyjnych i zimowych, z areału populacji bieszczadzkich żubrów obejmującego nadleśnictwa: Komańcza, Cisna, Baligród, Lesko i część nadleśnictwa Lutowska (tzw. stado Tworylne). Absolutna większość takich stwierdzeń obecności żubrów (ok. 90%) pochodzi z obszarów leśnych. Poza lasem, nieaktywne żubry obserwowane były zimą dwa razy częściej niż latem. W obrębie lasu, najrzadziej nieaktywne żubry obserwowano w drzewostanach liściastych (ok. 20%), a najczęściej w drzewostanach mieszanych (ok. 50% obserwacji). Preferencje siedliskowe oszacowane na podstawie wskaźnika Ivleva wskazują, iż obszar zalesiony był nisko preferowany przez żubry, natomiast obszary otwarte były silnie unikane podczas nieaktywnych okresów ich budżetu czasowego. Wśród kategorii drzewostanów najsilniej preferowane były drzewostany iglaste w sezonach wegetacyjnych a mieszane zimą. Drzewostany liściaste były w niskim stopniu unikane w obu sezonach.

Where wisents of Bieszczady spend their non-active periods?

Analysed were habitat conditions (categories of ground cover according to Corine classification) of sites where wisents of Bieszczady were recorded during non-active periods of their time budget. Considered habitat categories included: forest, non-forested areas, as well as deciduous, coniferous and mixed forest stands. Data were collected between 2001 – 2017 separately for vegetative and winter

seasons, within the home range of wisent population of Bieszczady. Absolute majority of such records (about 90%) came from forested areas. Outside of the forest, non-active wisents were observed twice more frequently in winter than in summer. Within the forest, the least frequently non-active wisents were recorded in deciduous stands (about 20%), and the most frequently in mixed stands (about 50%). Habitat preference estimated with Ivlev's coefficient shows, that the forested area was slightly preferred by wisents for their non-active periods while non forested area was strongly avoided then. Among categories of forest stands, most strongly preferred were coniferous stands in vegetative seasons and mixed stands in winter. Deciduous stands were slightly avoided in both seasons.

Przegląd tematyki badań mikrobiologicznych dotyczących gatunku *Bison bonasus*

Michał Perzanowski

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

Analizę tematyki prac z zakresu badań mikrobiologicznych dotyczących żubra oparto na bazie danych literaturowych European Bison Conservation Center (EBCC), obejmującej lata 1967–2016. Stwierdzono, że z ponad 1800 prac zawartych w tej bazie, 163 podejmowało tematykę chorób żubrów, natomiast 93 z nich dotyczyło mikroorganizmów, zarówno chorobotwórczych, jak i komensali stwierdzonych u żubrów. Znacząca część zawartych w bazie danych EBCC prac (prawie 70 pozycji), dotyczących chorób żubrów, związana jest z tematyką pasożytów wielokomórkowych, takich jak robaki płaskie i obłe.

W tym okresie opublikowano 50 prac o tematyce bakteriologicznej, 12 dotyczyło chorób wirusowych, zaś 18 o podłożu pierwotniaczym. Zaledwie jedno opracowanie podejmowało temat grzybów, co więcej dotyczyło ono komensali bytujących w żwaczu, a nie gatunków chorobotwórczych. Natomiast 12 prac dotyczyło chorób o niestabilnym podłożu (takich jak *balanoposthitis*) lub miało charakter ogólny.

Oznacza to bardzo nierównomierny rozkład zainteresowania poszczególnymi aspektami zagrożeń zdrowotnych populacji żubrów. W poszczególnych działach tematycznych (bakteriologia, wirusologia, protozoologia) widoczna jest wyraźna dominacja prac ograniczonych do jednego gatunku chorobotwórczego (np. *Mycobacterium* czy *Neospora*).

W kolejnych latach zainteresowanie tematyką chorób żubrów bardzo znacznie się zmieniało. Większość prac z zakresu mikrobiologii dotyczących gatunku *Bison bonasus* powstało dopiero po 2000 roku. Najwcześniej poruszano zagadnienia z zakresu bakteriologii. Pierwsze prace dotyczące innych mikroorganizmów

powstały dopiero po 2004 roku. Najwięcej prac powstało na przełomie 2014 i 2015 roku. Stwierdzono także bardzo duże rozbieżności w liczbie prac o podobnej tematyce w kolejnych latach.

W sytuacji gdy żubr posiada nadal status gatunku zagrożonego, a choroby zakaźne są uznane za jedno z największych niebezpieczeństw dla jego przyszłości, wydaje się, że ważne byłoby podjęcie bardziej usystematyzowanych badań nad potencjalnie groźnymi dla tego zwierzęcia czynnikami chorobotwórczymi

A review of microbiological research concerning the species *Bison bonasus*

The analysis of publications on microbiological research concerning the European bison was based on the literature database of the European Bison Conservation Center (EBCC), encompassing years 1967–2016. Out of 1800 publications contained in this database, 163 concerned diseases of European bison, but only 93 were about microorganisms, both pathogens and commensals occurring in wisents. Considerable part of publications from this database (almost 70) is connected with the subject of multicellular parasites such as flat and round worms.

In this period 50 publications were published on bacteriology, 12 of them concerned viral diseases and 18 were on protozoa. Only one paper covered the subject of fungi, however only commensals dwelling in rumen. Twelve publications were about diseases of unknown origin, like *balanoposthitis*, or were of general character.

That indicates very uneven distribution of interest towards particular aspects of health threats for wisent population. In particular thematic groups (bacteriology, virusology, protozoology) there is visible domination of papers restricted to one species (e.g. *Mycobacterium* or *Neospora*).

In consecutive years, the interests in the subject of wisent diseases was changing considerably. A majority of publications on microbiology concerning the species *Bison bonasus* were written already after the year 2000. The subject of bacteriology was tackled the most early. First papers about other microorganisms were published only after the year 2004. The highest number of publications is from the period 2014–2015. There were also major differences in the number of publications on similar subjects in consecutive years.

In the situation when the wisent still has a status of a threaten species, and infectious diseases are considered as one of the biggest dangers for its future, it seems that it would be important to undertake more systematic studies on infectious agents, potentially dangerous for this animal.

Rozwój populacji żubra na Mazurach w Puszczy Boreckiej

Adam Pogorzelski, Maja Jakubiuk, Paweł Janczyk,

Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Olsztynie, Polska

Ochrona żubra stała się w Polsce sztandarowym przykładem dobrej organizacji, planowania oraz determinacji w zachowaniu gatunku będącego niegdyś na krawędzi wyginięcia. Wysiłek wspierania populacji żubra w otwartych ekosystemach leśnych kontynuowany jest w naszym kraju już ponad pół wieku. W tym czasie liczba stad oraz liczebność samej populacji wzrosła znacząco w oparciu o czynny udział działań wykonywanych przez człowieka i zaangażowane instytucje. Dzięki działaniom rozwojowym nowe stada żubra zamieszkały w kolejnych kompleksach leśnych. W skali kraju populacja gatunku rozrosła się niemal trzykrotnie w okresie ostatnich dwóch dekad osiągając obecny poziom ok. 1900 osobników.

W północno-wschodniej Polsce zamieszkuje około połowy populacji żubra i składa się na nią kilka stad wolnościowych w takich kompleksach leśnych jak puszcze Białowieska, Knyszyńska, Borecka oraz Augustowska. Planowane jest dalsze zasiedlenie gatunku na obszary, gdzie nie jest on obecny, m.in w kompleksie Puszczy Rominckiej. Na Mazurach wsiedlenie żubra w kompleksie Puszczy Boreckiej miało miejsce w latach 60-tych. Obecnie jest to stado wolnościowe do którego dyspozycji pozostaje ok. 18 000 ha prezentujących sobą złożony zespół siedlisk leśnych i łąk. Puszcza Borecka stanowi zatem dla żubra sprzyjający obszar egzystencji. Monitoring telemetryczny wskazuje na preferencję terytorialną obserwowanych osobników ograniczoną do obszaru wielkości ok. 10 000 ha.

W początkowym okresie historycznym całe stado w Puszczy Boreckiej było ogrodzone. Jedyna pozostała 7-hektarowa zagroda do dzisiaj pełni istotną rolę kwarantannową, selekcyjną i pokazową. Początek stada wolnościowego nastąpił samorzutnie. Siedliska bytowania żubra ich rodzaj, wielkość i jakość poddawane są skrupulatnej analizie, na podstawie której dokonuje się szacunkowego wskazania pojemności kompleksu Puszczy Boreckiej. W roku 2009, pojemność określona została na około 90 osobników dla całego kompleksu. Podczas gdy w pierwszych dziesięcioleciach liczebność żubra oscylowała wokół 70 osobników, w roku ubiegłym wzrosła ona do 122 osobników. Wydaje się celowe utrzymywanie żubra na poziomie pozwalającym na kontrolę areалу populacji, tj. tylko kompleksu Puszczy Boreckiej, aby nie powstawały szkody w gospodarce rolnej i leśnej. Właściwe zagęszczenie populacji jest również ważne dla jej dobrostanu.

The development of Mazurian population of European bison in Borecka Forest

The protection of the European bison in Poland became a flagship example of good organization, planning and determination to preserve the species that was once the edge of extinction. Efforts to support the European bison population in open forest ecosystems have been continued in our country for over half a century. At that time, the number of herds and the size of the population itself increased significantly based on the active participation of people and institutions involved. Thanks to development activities, new European bison herds settled in new forest complexes. On a national scale, the population of the species has grown almost three times over the last two decades, reaching the current level of about 1,900 individuals.

In north-eastern Poland, lives about a half of the European bison population and it consists of several free roaming herds in such forest complexes as: Białowieńska, Knyszyńska, Borecka and Augustowska. It is planned to continue to settle the species into areas where it is not yet present, including the Romincka Forest. In Mazury, the reintroduction of a European bison in the Borecka Forest complex took place in the 1960s. Currently, it is free roaming herd, which has at its disposal around 18 000 hectares of forest habitats and meadows. The Borecka Forest is therefore a favorable area for existence the European bison population. Telemetric monitoring indicates, that the territorial preference of the observed individuals are limited to an area of approximately 10,000 ha.

In the initial historical period, the entire herd in the Borecka Forest was fenced. The only remaining 7-hectare enclosure actually is used for quarantine, selection and education purposes. The beginning of the free living herd occurred spontaneously. The habitats of the European bison, their type, size and quality are subjected to scrupulous analysis, on the basis of which an estimation of the capacity of the Borecka Forest is performed. In 2009, its capacity was assessed for approximately 90 individuals for the entire forest complex. While in the first decades the numbers of European bison oscillated around 70 individuals, in last year it increased to 122 individuals. It seems to be purposeful to keep the European bison at a level that allows control of the population area, i.e. only on the Borecka Forest, so that no damage would occur in the agriculture and forestry. Proper population density is also important for its welfare.

Profil stężeń IgM i IgG w surowicy u klinicznie zdrowych żubrów (*Bison bonasus*) w różnym wieku

Małgorzata Pomorska-Mól¹, Michał K. Krzysiak^{3,4},
Magdalena Larska²

¹ Zakład Chorób Świń, Państwowy Instytut Weterynaryjny-Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

² Zakład Wirusologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny-Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

³ Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, Polska

⁴ Zakład Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

W literaturze fachowej brak jest danych dotyczących profilu stężeń immunoglobulin (Ig) w surowicy żubrów w różnym wieku. Informacje takie są ważne w badaniach nad stanem zdrowia i odpornością tych zwierząt. Dane dotyczące parametrów immunologicznych u żubrów mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad ich fizjologią i patologią. W przedstawionych badaniach wyznaczyliśmy stężenia IgM i IgG w surowicy klinicznie zdrowych żubrów w różnym wieku (od 2 miesięcy do 21 lat) wykorzystując do tego celu ilościowe, komercyjne testy ELISA specyficzne dla bydła (ELISA Quantitation Kit, Bethyl Laboratories Inc, USA). Łącznie przebadano 206 próbek surowicy pozyskanych w latach 2014–2017 od zwierząt immobilizowanych w celu transportu, założenia obroży lub przeprowadzenia badań diagnostycznych. Zwierzęta podzielono na pięć kategorii wiekowych w następujący sposób: 1) cielęta ≤ 1 rok życia; 2) młode zwierzęta w wieku od 2 do 3 lat; zwierzęta dorosłe, które osiągnęły dojrzałość płciową podzielono na trzy kategorie wiekowe: 3a) zwierzęta dorosłe w wieku od 4 do 8 lat; 3b) zwierzęta dorosłe w wieku od 9 do 15 lat i 3c) zwierzęta stare > 15 lat.

Badania wykazały, że IgG jest dominującą immunoglobuliną w surowicy żubrów niezależnie od ich wieku. Stężenie IgM w surowicy zdrowych klinicznie żubrów nie zamieniało się istotnie wraz z wiekiem zwierząt ($p < 0,05$) (Tabela). Natomiast w przypadku IgG u zwierząt starszych obserwowano istotnie wyższe jej stężenia w porównaniu do żubrów młodszych ($p < 0,05$). Uzyskane dane przedstawiono w tabeli.

Stwierdzono istotną dodatnią korelację między stężeniem IgG w surowicy a wiekiem zwierząt ($\rho_{\text{Spearman}} = 0,37, p = 0,0005$). Nie wykazano istotnych różnic stężeń Ig pomiędzy samcami i samicami we wszystkich kategoriach wiekowych ($p < 0,05$) oraz pomiędzy populacją wolną oraz pochodzącą z hodowli zamkniętej ($p < 0,05$).

Uzyskane badania dostarczyły klinicznie użytecznych wyników dotyczących stężeń Ig w surowicy zdrowych żubrów w różnym wieku. Wykazano, że na stężenie IgG w surowicy istotny wpływ ma wiek zwierząt. Uzyskane wyniki wskazują, że wiek żubrów powinien być brany pod uwagę przy interpretacji stężeń IgG w surowicy.

Tabela. Średnie (\pm SD) stężenia IgM i IgG (mg/ml) w surowicy klinicznie zdrowych żubrów w różnym wieku (z 95% przedziałem ufności (CI)).

Wiek/Age (lata/years)	n	Średnia/mean	SD	95% CI
IgM				
<1	22	2.48	0.92	1.29–4.26
1–3	74	2.05	1.09	0.54–4.18
4–8	59	1.92	1.05	0.45–4.04
9–15	31	1.89	0.97	0.87–4.02
>15	20	1.87	0.84	0.69–3.46
IgG				
<1	22	27.57 ^a	8.54	15.75–43.31
1–3	74	30.84 ^b	9.81	14.59–49.01
4–8	59	32.35 ^c	9.94	16.20–48.05
9–15	31	36.34 ^{ab}	7.03	23.59–46.43
>15	20	41.39 ^{abc}	4.41	33.33–47.62

^{abc}Wartości oznaczone tą samą literą różnią się istotnie ($p < 0.05$) / Values with the same superscript differ significantly ($p < 0.05$)

Zgodnie z naszą wiedzą są to pierwsze badania dotyczące kinetyki stężeń Ig w surowicy żubrów. Przeprowadzone badania dostarczyły nowych danych w zakresie badań nad fizjologią żubrów oraz wpływem wieku na stężenie Ig w surowicy tych zwierząt.

Profile of IgM and IgG concentration in sera of apparently healthy European bison (*Bison bonasus*) of various ages

The age-specific reference values for immunoglobulin (Ig) serum concentrations in European bison are lacking, but are essential for more deep studies on their health status and immunity. The immunological data relating to this species could form the basis for the further studies on physiology and pathology. Using quantitative bovine specific ELISAs (ELISA Quantitation Kit, Bethyl Laboratories Inc, USA), we analyzed serum IgM and IgG concentrations from apparently healthy European bison (age range 2 months to 21 years). A total of 206 serum samples, originated from animals pharmacologically immobilized for transportation, collaring or diagnostic purposes, was obtained between 2014 and 2017. The animals were divided into five age categories as follows: 1) calves \leq 1 year old; 2) young animals between 2 and 3 years old; adult animals which have reached sexual maturity were divided into three age categories as follows 3a) adult animals between 4 and 8 years old; 3b) adult animals between 9 and 15 years old, and 3c) old animals $>$ 15 years old.

IgG was found to be predominant immunoglobulin in serum regardless of the age of the animals. The concentration of IgM is serum of clinically healthy

European bison remained relatively stable and did not differ significantly during their life ($p < 0.05$) (Table). In contrast, the significantly higher level of IgG was observed in adult animals compared to younger ones ($p < 0.05$) (Table).

A slight but significant positive correlation between IgG concentration in serum and the age of animals was found ($\rho_{\text{Spearman}}=0.37$, $p=0.0005$). No gender-related differences were detected within all age categories ($p < 0.05$). The level of both Ig classes did not differ significantly between free-ranging and captive populations ($p < 0.05$).

Our data yield clinically applicable findings for the serum Ig concentration in different age groups of European bison and demonstrate that the concentration of serum IgG is significantly influenced by age. This shift in the concentration of IgG suggests that the age of the animals should be taken into consideration when interpreting serum IgG concentration. According to the authors knowledge, no research to characterize dynamic changes of Ig concentrations in serum have been undertaken in European bison to date. Our findings represent a meaningful contribution to the studies on the physiology of serum IgM and IgG concentrations in European bison and the effect of age on serum concentration of IgG.

Narastające zjawisko lekooporności pasożytów na antyhelmintyki potencjalnym zagrożeniem dla gatunku *Bison bonasus*?

Anna Maria Pyziel, Krzysztof Anusz

Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa

Żubr uznawany jest przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody za gatunek zagrożony wyginięciem, mimo osiągnięcia przez niego liczebności powyżej 4000 osobników. Wynika to między innymi z niskiej zmienności genetycznej gatunku, wywodzącego się zaledwie od 12 założycieli. Co za tym idzie, przetrwanie gatunku *Bison bonasus* może być zagrożone przez wystąpienie chorób tak bakteryjnych czy wirusowych, jak i pasożytniczych, szczególnie w momencie, gdy czynniki ryzyka nie będą monitorowane i kontrolowane w odpowiedni sposób. Jednym z takich zagrożeń może być pojawienie się lekoopornych gatunków pasożytów w danej populacji żubra. Lekooporność jest to zwiększenie w populacji pasożytów liczby osobników tolerujących takie dawki substancji czynnej, które nie są tolerowane w „normalnej” populacji tego gatunku. Mamy z nią do czynienia również wtedy, gdy w celu osiągnięcia skuteczności farmakologicznej leku, należy zastosować wyższe dawki substancji czynnej niż „normalnie”. Lekooporność jest cechą dziedziczną, która się nie cofa, utrwalając się w populacji pasożytów. Obecnie jest to bardzo poważny problem w hodowli zwierząt gospodarskich, głównie dotyczący lekoopornych populacji

krwiopijnego nicienia *Haemonchus contortus*, przyczyniający się do likwidacji ferm owiec i bydła na całym świecie. Ewentualne pojawienie się lekoopornych populacji nicieni żołądkowo-jelitowych żubrów mogłoby spowodować zagrożenie dla przetrwania tego gatunku. Stąd konieczność kontrolowania skuteczności odrobaczania zwierząt z wykorzystaniem metod zalecanych przez Światowe Towarzystwo ds. Postępu w Parazytologii Weterynaryjnej (WAAVP). Jedną z nich jest test procentowej redukcji jaj sianych w kale (FECRT). Ciągły monitoring stanu zdrowia żubrów i analiza aktualnych czynników ryzyka pozwoli zapobiegać zagrożeniom i będzie służyć skutecznej ochronie gatunku.

Is a growing phenomenon of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance a potential threat to European bison, *Bison bonasus*?

Nowadays, although the total number of free-ranging European bison exceeds 4000 individuals, the species is still considered vulnerable to extinction by the International Union for Conservation of Nature. Due to the fact that the species was restored from just 12 founders, growing population suffers from low genetic variability, rendering the wisent vulnerable to various pathogens including parasites. Moreover, parasites are likely to increase extinction risk by interacting with other factors, such as habitat loss and/or climate change plus other environmental transformations. Thus, veterinary supervision concerning parasitological examination of European bison and monitoring of the efficiency of deworming, following criteria for diagnosing clinical anthelmintic resistance in accordance to the guidelines by the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) is crucial in their conservation management. Anthelmintic resistance is present when there is a greater frequency of individuals within a population able to tolerate doses of compound higher than in a normal population of the same species, and is heritable. Once the resistance is present in a population, reversion or loss of resistance has never been observed. The major method for the detection of resistance remains the faecal egg count reduction test that can be used with all anthelmintic groups. Resistance has arisen to all of the major families of broad-spectrum anthelmintics in various genera of gastrointestinal nematodes, mainly in blood-sucking *Haemonchus contortus*. Although, the problem of resistance is most severe in small ruminants, reports of increasing phenomenon of anthelmintic resistance in nematodes of cattle and horses appear. The situation is unrecognized in nematodes of wild ruminants, including European bison. Thus, the management strategies for survival and dispersal in wild population of European bison in Europe should focus on regular monitoring of infectious biological agents including parasites, in combination with developing successful methods of their control and prophylaxis.

Moja przygoda z żubrem

Maciej Radomski

Szkoła Podstawowa „Didasko”, Warszawa, Polska

Mam 12 lat i jestem uczniem szóstej klasy Szkoły Podstawowej „Didasko” w Warszawie. Od 8 lat interesuję się żubrami. Regularnie odwiedzam je w zagrodach pokazowych i ogrodach zoologicznych w Polsce i za granicą, ale najbardziej lubię obserwować żubry żyjące na wolności. Nauczyłem się tropić żubry nie tylko w zimie, ale również w lecie. Robię im dużo zdjęć i czytam książki na ich temat. Na podstawie książki rodowodowej żubrów śledzę pokrewieństwo wybranych osobników, ponieważ wiem jak ważne jest zwiększanie zmienności genetycznej tego gatunku. Od dwóch lat jestem członkiem Stowarzyszenia Miłośników Żubrów i chciałbym, żeby moja praca w przyszłości była związana z żubrami.

Przygotowałem mój prywatny ranking zagród pokazowych żubrów w Polsce. Oceeniłem każdą z nich według ustalonych przeze mnie kryteriów takich, jak wielkość i ukształtowanie wybiegu, udostępnione zwiedzającym informacje na temat żubrów oraz atrakcje dodatkowe np. możliwość samodzielnego karmienia zwierząt. Najwyższą ocenę uzyskała zagroda pokazowa w Jabłonowie, drugie miejsce zagroda w Mucznej, a trzecie zagroda w Białowieży. Chciałbym, żeby moja praca przyczyniła się do zwiększenia atrakcyjności zagród pokazowych w Polsce i większego zainteresowania żubrami i ich ochroną.

My European bison adventure

I am 12 years old and I am a student of the Didasko Primary School in Warsaw. I have been interested in European bison for at least 8 years. I often visit them in various exposition enclosures and zoological gardens in Poland and abroad, but what I like the most is to admire them in the wild. I have learned how to track them (follow their traces) not only during winter but also during summer. I also take many photos and read a lot of books on European bison. Based on the Pedigree Book I connect the relationship of given individual European bison because I know how important the genetic diversity and variability for this species is. Two years ago I have also become a member of the European Bison Friends Society.

For this conference, I have prepared my individual ranking of Polish exposition enclosures for European bison, which I have visited. I have evaluated each of them based on set criteria such as: size and landform of the enclosure, information on European bison available to visitors and additional attractions such as animal feeding possibility. Best in my ranking is the Jablonowo exhibition enclosure, then second – Muczne and third place goes to Białowieża. I would like for

my work to add a value for increasing attractiveness of some exhibition enclosures in Poland, and then in this way also to increase the knowledge and interest towards these animals and their protection.

Prospects and obstacles of in-vitro-production and interspecies transfer of European bison (*Bison bonasus*) embryos

Johannes Riedl¹, Hendrik Wenigerkind², Myriam Weppert³,
Eckhard Wolf^{2,3}

¹ Wisentprojekt Donaumoos, Landratsamt Neuburg/Donau, Germany

² Bayerisches Forschungszentrum für Fortpflanzungsbiologie, Badersfeld, Germany

³ Lehrstuhl für Molekulare Tierzucht und Biotechnologie, LMU München, Germany

The recovery of the European Bison after extinction in the wild is a success story of captive breeding and re-introduction. At present more than 7000 European bison are registered in the pedigree book. Based on the fact that recovery of the species started with 54 animals, the population originating from 12 ancestors only is still vulnerable from a genetic point of view. The population is highly inbred, and the loss of genetic variability is considered detrimental to the species.

Due to the small number of animals kept in a majority of breeding centres and the fact that captive and free-ranging herds are scattered over a vast area, animals have to be exchanged between centres repeatedly. However, controlled exchange of genes by transportation of individuals is laborious, costly, and implies significant risks to the health of the selected animals.

In this context, modern technologies could be used to provide a valuable tool to facilitate the exchange of genes between herds, and to establish a European bison gene resource bank.

In particular, in-vitro production (IVP) of embryos and embryo transfer (ET) offer clear benefits to conservation biology.

Transferring in-vitro produced European bison embryos to cattle recipients, transporting them to breeding centres where they give birth to a wisent calf could be a much easier way to exchange genetic material between distant breeding centres, than transporting animals.

Therefore, the goal of this study was to determine the feasibility and efficiency of in vitro embryo production and interspecies transfer to *Bos taurus* recipients.

Ovaries were recovered from two European Bison cows, culled in a breeding centre to maintain a constant herd size. After culling, oocytes were collected and subjected to a standard domestic bovine IVP procedure using frozen/thawed sperm

(Stojkovic et al., Biol Reprod 1995, 53, 1500–7). A total of 203 oocytes was retrieved and 169 (83%) were processed for IVP, 70 (41%) of them cleaved. Among them, 18 oocytes (11%) developed to the morula ($n = 8$) or blastocyst ($n = 10$) stage. Another 17 embryos were transferred into nine synchronised domestic heifers, but no pregnancy was established.

In conclusion, standard protocols are feasible for IVP of European bison embryos. However, interspecies incompatibilities between *Bison bonasus* and *Bos taurus* may hinder widespread use of IVP and ET in conservation programs.

Perspektywy i przeszkody w produkcji *in vitro* i przenoszeniu międzygatunkowym zarodków żubrów (*Bison bonasus*)

Restytucja żubra po wyginięciu w środowisku naturalnym jest historią sukcesu hodowli w niewoli i ponownego wprowadzenia do natury. Obecnie w Księdze Rodowodowej znajduje się ponad 7000 żubrów. W oparciu o fakt, że restytucja gatunku rozpoczęła się od 54 zwierząt, współczesna populacja pochodząca tylko od 12 założycieli nadal jest podatna na zagrożenia z genetycznego punktu widzenia. Populacja jest wysoce wsobna, a utrata zmienności genetycznej jest uważana za zagrożenie dla gatunku.

Ze względu na niewielką liczbę zwierząt trzymanych w większości ośrodków hodowlanych oraz fakt, że stada w niewoli i wolno żyjące są rozproszone na ogromnym obszarze, zwierzęta muszą być wielokrotnie wymieniane między ośrodkami. Jednak kontrolowana wymiana genów przez transport osobników jest pracochłonna, kosztowna i wiąże się ze znacznym ryzykiem dla zdrowia wybranych zwierząt.

W tym kontekście można by wykorzystać nowoczesne technologie w celu zapewnienia cennego narzędzia ułatwiającego wymianę genów między stadami i utworzenia europejskiego banku genów żubrów.

W szczególności produkcja *in vitro* (IVP) zarodków i transferu zarodków (ET) oferuje wyraźne korzyści dla biologii zachowawczej.

Przenoszenie zarodków żubra *in vitro* do biorców bydła, transportowanie ich do ośrodków hodowlanych, w których rodzą się cielęta żubra, może być znacznie łatwiejszym sposobem na wymianę materiału genetycznego między odległymi ośrodkami hodowlanymi niż transportowanie żubrów.

Dlatego celem tego badania było ustalenie wykonalności i wydajności produkcji zarodków *in vitro* oraz przeniesienia międzygatunkowego do biorczyń *Bos taurus*.

Jajniki uzyskano od dwóch krów żubra, pochodzących z ośrodka hodowli. Po zabiciu oocyty zebrano i poddano standardowej procedurze domowego IVP bydła przy użyciu zamrożonych / rozmrożonych plemników (Stojkovic i wsp., Biol Reprod 1995, 53, 1500–7). W sumie uzyskano 203 oocyty, a 169 (83%) przetworzono na IVP, z czego 70 (41%) rozwijało się. Z tej liczby 18 oocytów (11%) rozwinęło się do etapu moruli ($n = 8$) lub blastocysty ($n = 10$). Pozostałe 17 zarodków przeniesiono

do dziewięciu zsynchronizowanych jałówek bydła domowego, ale nie uzyskano żadnej ciąży.

Podsumowując, możliwe są standardowe protokoły dla IVP zarodków żubrów. Jednak międzygatunkowe niezgodności między *Bison bonasus* a *Bos taurus* mogą utrudniać powszechne stosowanie IVP i ET w programach ochrony.

European bison in highly populated areas: how does European bison react to different types of recreation?

Esther Rodriguez

PWN & ARK Nature, The Netherland

Since 2007, European bison roam in some parts of the Netherlands. First in the dunes of Kraansvlak, and since 2016, also in the Maashorst and the Veluwe nature areas. Besides efforts on gaining knowledge on European bison ecology in these half-open ecosystems, project partners work hard to give a place to European bison in this highly populated part of Europe. Most Dutch nature areas have high recreation uses, which sometimes may become in conflict with the presence of wild species or large herbivores.

The European bison herds being a part of this study (Kraansvlak and Maashorst) live year round out of the resources that nature offers (no supplementary feeding takes place). Both areas are fenced out and have a limited human access. With the aim to facilitate a successful human-wisent coexistence, the reaction of European bison to five types of recreation (hiker, jogger, hiker with dog on leash, biker and horseback rider) was studied during the same periods in 2016 and 2017. Minimum distance during the tests was about 50 meters.

Results show that most common reaction of European bison to all recreation types is looking. Animals normally stand or lie still and there is little movement in the herd. However some differences were found between different recreation types. European bison reacted stronger to a hiker with dog on leash and horseback riders, approaching or standing up more frequently than to other recreation types. In addition, the recovery time of the herd was longer after these kinds of interaction. Weather conditions like temperature and wind, and the history of the herd seemed to have also influence on the reaction of the herd. A remarkable result observed in the Maashorst herd, is the decrease of irritation signs from 2016 (year of introduction) to the research period in 2017.

There is no reason identified during this study which may suggest that areas where European bison live should be closed to recreation. However the observations took place under standardized conditions (i.e. minimum distance to wisent of 50

meters or enough visibility for the observer to see animals reactions), so consequently we cannot conclude that human-wisent encounters are always safe. Therefore it is very important to provide people with enough information about the species, and how to behave during close encounters with European bison.

Żubr w gęsto zaludnionych obszarach: w jaki sposób żubry reagują na różne rodzaje rekreacji?

Od 2007 roku żubry przebywają w niektórych częściach Holandii. Najpierw na wydmach Kraansvlak, a od 2016 r. także na obszarach przyrodniczych Maashorst i Veluwe. Oprócz wysiłków na rzecz zdobywania wiedzy na temat ekologii żubrów w tych półotwartych ekosystemach, partnerzy projektu ciężko pracują, aby znaleźć miejsce dla żubra w tej bardzo zaludnionej części Europy. Większość holenderskich obszarów przyrodniczych jest wykorzystywanych do rekreacji, co może być w konflikcie z obecnością dzikich gatunków lub dużych roślinożerców.

Stada żubrów uwzględnione w tych badaniach, Kraansvlak i Maashorst, żyją przez cały rok bez jakiegokolwiek dokarmiania. Oba obszary są ogrodzone i mają ograniczony dostęp dla ludzi. W celu ułatwienia udanego współistnienia żubrów, reakcja żubra na pięć rodzajów rekreacji (spacerowicz, biegacz, turysta z psem na smyczy, rowerzysta i jeździec) była badana w tych samych okresach w 2016 i 2017 roku. Minimalna odległość podczas testów wynosiła około 50 metrów.

Wyniki wskazują, że najczęściej obserwuje się reakcję żubra na wszystkie typy rekreacji w postaci przyglądania się. Żubr normalnie stoi lub leży spokojnie, a stado jest mało ruchliwe. Jednak stwierdzono pewne różnice między różnymi rodzajami rekreacji. Żubr zareagował silniej na turystę z psem na smyczy i jeźdźca, częściej zbliżając się lub stojąc niż względem innych typów rekreacji. Ponadto czas uspokajania stada był dłuższy po tych rodzajach interakcji. Warunki pogodowe, takie jak temperatura i wiatr, a także historia stada wydawały się mieć wpływ na jego reakcję. Niezwykłym wynikiem obserwowanym w stadzie Maashorst jest spadek objawów zdenerwowania od 2016 r. (rok wprowadzenia) do okresów badawczych 2017 r.

Badania nie wskazały powodu, który sugerowałby, że obszary, na których żyją żubry, powinny być zamknięte dla rekreacji. Jednak obserwacje przeprowadzono w wystandaryzowanych warunkach (tj. minimalny dystans do żubra wynoszący 50 metrów lub dostateczna widoczność dla obserwatora, aby zobaczyć reakcje żubra), w związku z czym nie możemy stwierdzić, że spotkania człowiek-żubr są zawsze bezpieczne. Dlatego bardzo ważne jest, aby zapewnić ludziom wystarczającą ilość informacji na temat gatunku i jak powinni się zachowywać przy spotkaniu z żubrem.

Struktura hierarchii samców żubra nizinnego w Zagrodzie Pokazowej Zwierząt OKL w Gołuchowie

Elżbieta Sendecka

Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

W naturalnym środowisku samce żubra nizinnego (*Bison bonasus bonasus*) przyłączają się do stad jedynie podczas okresu rozrodczego. Poza tym okresem dorosłe samce żyją samotnie, a młodsze tworzą tzw. grupy kawalerskie. Inaczej wygląda sytuacja, kiedy zwierzęta trzymane są w zagrodach – samce żyją wówczas w stadzie cały rok. Celem pracy było zbadanie struktury hierarchii samców żubra w grupie w hodowli zamkniętej. Obserwacje były prowadzone na 5 osobnikach z zagrody, w czterech kilkudniowych okresach, z których trzy były analizowane. W rezultacie stwierdzono, że między samcami w zagrodzie istnieje silna liniowa struktura hierarchii zależna od wieku osobników. Najwyższe miejsce zajmuje najstarszy samiec. Struktura hierarchii przypuszczalnie może wahać się między osobnikami w tej samej grupie wiekowej.

The hierarchy structure of European bison males in Breeding Center in Gołuchów

In the nature, European bison (*Bison bonasus bonasus*) males join herds only during the rut to reproduce. Except this period, adult males live solitarily, younger bulls form so-called bachelor groups. When animals are kept in captivity males stay with the herd for all year around. The purpose of this paper was to examine the hierarchy structure of European bison males in a group kept in captivity. Observations were carried out on 5 individuals from enclosure, during four periods, of which three was analyzed. In the result it was stated that there is strong linear dominance hierarchy between males in this group. The highest position is occupied by the oldest bull. There is a possibility that the structure of hierarchy may be changeable between individuals within the same-aged group in a course of time.

Marking activity of the European bison and its impact on the woody vegetation

Elena F. Sitnikova

Bryansky Les, State Biosphere Nature Reserve, Russia

The European bison marking activity is a widely spread phenomenon of great importance both inside the population and cross-species. The main objects to be marked by the hoofed animals are the trees and the topsoil. The damaged trees serve as the landmarks and olfactive and optical signs to show that the territory is occupied. The wisents, similarly like most of cervids, poke at the trees and bushes with horns, strip the bushes and small trees into fibers, debark the tree trunks. Apart from that, wisents have a special way of winding young trees and bushes around their horns in the shape of figure 8 often breaking them or rooting them away. The marking activity can't be separated from the nourishment. Often wisents first display the marking activity and later eat the damaged trees and bushes. Especially that concerns the broadleaf species. Sometimes it's hard to distinguish the marked trees and bushes from those damaged through eating.

The research has examined 864 objects (trees and bushes) with various signs of damage by the wisents. The objects to be marked by the wisents are 16 tree species and 4 bush species. We have distinguished 6 main damage types: the trunk partially broken ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$), the crown broken, the tree broken by the roots, branches twisted, the tree rooted away.

The most often marked trees are *Picea abies* ($n = 214$, 24%) *Acer platanoides* ($n = 98$, 11%), followed by birches (*Betula pendula*, *B. pubescens*), apple trees (*Malus sylvestris*, *M. domestica*) and *Prunus padus*. The most frequently marked bush is *Frangula alnus* ($n = 204$, 23%). Apart from the marking activity, broadleaf trees are often eaten, especially buckthorn and maple, therefore they have a high damage rate. Having broken the tree trunk with their horns, wisents eat the leaves and sprouts.

The choice of the trees and bushes to be marked depends on their occurrence among the forest stand. More than 60% of the damaged trees are in the pine and mixed forests. When the preferred tree species are deficient or absent, the marking activity passes on the other rarer species: *Pyrus communis* – 0,2%, *Acer tataricum* – 0,5%, *Populus alba* – 0,7%, *Fraxinus excelsior* – 1,3% etc.

The majority of the marked trees and bushes (70%) had the diameter of 2 to 4 cm. Among the marked conifers the largest diameter was noticed at the spruce (18 cm). Among the broadleaf trees the largest diameter of damaged tree had the birch (37cm).

As a result of the wisents marking activity, 696 trees and bushes (81%) continued growing, the rest died.

For the birch the most characteristic damages are a partial break of the trunk and broken crown. Rooted away birches are much rarer, and a third of them dies after that.

For the maple and *Quercus robur*, apart from bark being eaten, most frequent damages are broken crowns and trunks. Most of such trees die after their trunks are broken.

The spruce is the only species with all types of damage. A substantial part (60%) of spruces were either rooted away or broken by the roots. About 20% of the spruces have broken crown or trunk. All these damages lead to the tree's death.

Euonymus verrucosus, pear trees and various willow species (*Salix*), bird cherry tree and others are mostly found alive, but have damaged bark and twisted sprouts. These species recover after these damages and continue growing.

The problem of the relationship between the forest and wild hoofed animals always was important, especially in the semi free conditions. The European bison is an environment-forming species, and it has a considerable impact on its habitat.

Znakowanie przez żubry i jego wpływ na roślinność drzewiastą

Znakowanie przez żubrów jest szeroko rozpowszechnionym zjawiskiem o dużym znaczeniu zarówno wewnątrz populacji, jak i międzygatunkowym. Głównymi obiektami znakowanymi przez kopytne zwierzęta są drzewa i wierzchnia warstwa gleby. Uszkodzone drzewa służą jako punkty orientacyjne oraz znaki olfaktoryczne i optyczne, wskazujące, że dane terytorium jest zajęte. Żubry, podobnie jak większość jeleniowatych, szturchają drzewa i krzewy rogami, rozrywają krzaki i małe drzewa na włókna, spalują pnie drzew. Poza tym żubry mają specjalny sposób owijania młodych drzew i krzewów wokół rogów w kształcie figury 8, często je łamiąc lub wyrwijając z korzeniami. Czynności znakowania nie można oddzielić od żerowania. Często żubry najpierw dokonują znakowania, a następnie jedzą uszkodzone drzewa i krzewy. Dotyczy to zwłaszcza gatunków liściastych. Czasami trudno odróżnić zaznaczone drzewa i krzewy od uszkodzonych podczas żerowania.

W toku badań zbadano 864 obiekty (drzew i krzewów) z różnymi oznakami uszkodzenia przez żubry. Obiekty znakowane przez żubry to 16 gatunków drzew i 4 gatunki krzewów. Wyróżniliśmy 6 głównych rodzajów uszkodzeń: częściowo uszkodzony pień ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$), złamany wierzchołek, złamane drzewo przy korzeniach, gałęzie skrzycone, drzewo wyrwane z korzeniami.

Najczęściej znakowane drzewa to *Picea abies* ($n = 214$, 24%) *Acer platanoides* ($n = 98$, 11%), następnie brzozy (*Betula pendula*, *B. pubescens*), jabłonie (*Malus sylvestris*, *M domestica*) i *Prunus padus*. Najczęściej znakowanym krzewem jest kruszyna pospolita *Frangula alnus* ($n = 204$, 23%). Oprócz znakowania, drzewa liściaste często są zjadane, zwłaszcza kruszyny i klony, dlatego mają wysoki wskaźnik uszkodzeń. Po złamaniu pnia drzewa rogami, żubry jedzą liście i pączki.

Wybór drzew i krzewów do znakowania zależy od ich frekwencji wśród drzewostanu. Ponad 60% zniszczonych drzew znajduje się w lasach sosnowych i mieszanych. Gdy preferowane gatunki drzew nie występują dość często lub są nieobecne, znakowanie koncentruje się na innych rzadszych gatunkach: *Pyrus communis* – 0,2%, *Acer tataricum* – 0,5%, *Populus alba* – 0,7%, *Fraxinus excelsior* – 1,3 % itd.

Większość znakowanych drzew i krzewów (70%) miała średnicę od 2 do 4 cm. Wśród oznaczonych drzew iglastych największą średnicę zaobserwowano w przypadku świerka (18 cm). Wśród drzew liściastych największą średnicę miała brzoza (37 cm).

W wyniku działalności znakowania przez żubry 696 drzew i krzewów (81%) nadal rosło, reszta uschła.

Dla brzozy najczęstszymi uszkodzeniami są częściowe zerwanie kory i złamany wierzchołek. Odłamanie od korzeni w przypadku brzozy jest znacznie rzadsze, a jedna trzecia z takich drzew ginie.

W przypadku klonu i dębu szypułkowego oprócz zjadanej kory, najczęściej uszkodzeniami są złamane wierzchołki i pnie. Większość drzew ginie po złamaniu pnia.

Świerk jest jedynym gatunkiem z wszystkimi rodzajami uszkodzeń. Znaczna część (60%) świerków została wyrwana z korzeniami lub złamana przy korzeniach. Około 20% świerków ma złamany wierzchołek lub pień. Wszystkie te uszkodzenia prowadzą do uschnięcia drzewa.

Trzmielina, grusze i różne gatunki wierzby (*Salix*), czeremchy i inne pozostają przeważnie żywe, ale mają uszkodzoną korę i pokręcone pędy. Te gatunki po tych uszkodzeniach nadal rosną.

Problem relacji między lasem a dzikimi zwierzętami kopytnymi zawsze był ważny, szczególnie w półwolnej hodowli. Żubr jest gatunkiem środowiskotwórczym i ma znaczny wpływ na swoje siedliska.

European bison in Russia: current status and perspectives

Taras P. Sipko, Jose A. Hernandez-Blanco, Maria D. Chistopolova

A.N.Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The program for the conservation and restoration of the European European bison in Russia continues. Its main activities are:

- 1) Evaluation and enhancement of the genetic pool of the species in Russia.
- 2) Preserve and support existing groups of European bison.
- 3) Formation and development of European bison populations, which, in the future, may become viable and self-regulating, and reach a population of at least 1,000 individuals.

By early 2018, the number of European European bison in Russia was 1,262 individuals, of which 1039 are free living. From 1990 to 2016, 310 individuals were transported and released.

The genetic pool of the ancestors of the European bison, and as a consequence, the gene pool of the species, due to various historical events, is distributed in a very chaotic and disproportionate way around the Europe (Belousova 1999, Olech 2002, Sipko 2002). In order to equalise the representation of inherited genes, breeding animals are imported to Russia from abroad. By the early 2000s, 60 European bison were brought, e.g. in the past year, genetically valuable animals were brought from Sweden (17) and Germany (5). In the past in Russia there were only European bison males with Y-chromosome of the founder No. 45 "Plebejer" and there were no animals with Y-chromosome of founder No. 100 "Kaukasus" and No. 15 "Begrunder" (Sipko *et al.*, 1999), which now is gradually corrected.

Populations that in the near future will be able to become sustainable in the long term, and in which the genetic variability will be restored:

The Central Russian population. This group successfully develops and already counts 676 European bison, including 84 calves born in 2017. These herds of European bison occupy forest area, stretching among 4 regions. The core of this group is in the area of the Kaluzhskiye zaseki zapovednik, and its periphery also occupies several more protected natural areas as Orlovskoye Polesye National Park, which are located in the neighborhood. A big problem are migrations of groups of European bison outside of zapovednik and national parks, where they face various threats.

The Vologda population. It is the most northern group, however with steady increase, and at the beginning of this year, there were 74 individuals there. This herd is also supplemented with new animals. Areas suitable for European bison are very abundant there.

West Russian population. It is at the stage of formation, in the National Park "Smolensk Lake District" with an area of 146 thousand hectares. First 10 European bison were already released there. Through the ecological corridor along the Western Dvina River this group will have contact with NP. Sebezhsky, where the European bison are planned to be released in the future, and in the adjoining reserve Krasny Bor (Belarus) where already at the beginning of 2018, were 126 European bison. Perhaps in the future, this project will be joined by a Latvian NP which is situated nearby, which will provide conditions for the formation of a large transboundary population of the European bison.

Between Belarus and Russia, an agreement has been developed, known as the "European Bison Road Map." This document is coordinated at the level of the relevant ministries of both countries and implies the exchange of European bison, including the breeding stock as well, the creation of transboundary populations, and the organization of their joint management. Genetic studies (Tokarska

et al., 2015) confirmed the data on the Caucasian-Belovezha origin of the European bison of Belarus, which simplified the coordination of this project.

Żubr w Rosji: aktualny stan i perspektywy

Kontynuowany jest program ochrony i restytucji żubra w Rosji. Jego główne działania to:

1. Ocena i wzbogacenie puli genowej populacji na terytorium Rosji.
2. Zachowanie i wspieranie istniejących stad żubrów.
3. Tworzenie i rozwój populacji żubrów, które w przyszłości mogą stać się samowystarczające i żywotne oraz osiągnąć liczebność co najmniej 1000 osobników.

Na początku 2018 r. liczba żubrów w Rosji wynosiła 1226 osobników, z czego 1039 na wolności. Od 1990 do 2016 r. przywieziono tu i wypuszczono 310 osobników.

Pula genowa założycieli populacji, a co za tym idzie, tego gatunku, ze względu na różne historyczne losy, jest w Europie podzielona jest w sposób bardzo chaotyczny i nieproporcjonalny (Belousova 1999, Olech 2002, Sipko 2002). W celu zachowania równowagi w reprezentacji założycieli, zwierzęta hodowlane są do Rosji przywożone z zagranicy. Na początku lat 2000-tych przywieziono 60 żubrów, a w ubiegłym roku wartościowe zwierzęta przywieziono ze Szwecji (17) i Niemiec (5). Do czasu tych wsiedleń w Rosji żyły żubry z chromosomem Y założyciela nr 45 „Plebejer” i nie było zwierząt z chromosomem Y założyciela nr 100 „Kaukasus” i nr 15 „Begrunder” (Sipko *et al.*, 1999).

Populacje, które w niedalekiej przyszłości będą mogły stać się samowystarczalne i bezpieczne w dłuższej perspektywie i w których zmienność genetyczna będzie odtworzona:

Populacja środkowo-rosyjska. Ta grupa z powodzeniem rozwija się i liczy już 676 żubrów, w tym także 84 cielęta urodzone w 2017 roku. Stada żubrów zajmują jeden obszar leśny, który obejmuje 4 regiony. Rdzeń tej populacji znajduje się w rezerwacie Kaluzhskiye Zaseki, a jego peryferie zajmują również kilka chronionych obszarów jak Park Narodowy Orlovskoje Polesie, który znajduje się w sąsiedztwie. Dużym problemem jest pojawienie się stad żubra poza rezerwatem i parkiem, gdzie stają się zagrożone.

Populacja Wologda. Jest położona najbardziej na północ, ale wykazuje stały wzrost liczebności. Na początku tego roku było tu 74 osobników. Zorganizowano również uzupełnienie tego stada nowymi zwierzętami. Obszary nadające się dla żubra są tam bardzo rozległe.

Populacja rosyjsko-zachodnia. Jest na etapie formowania. W Parku Narodowym „Pojezierze Smoleńskie” o powierzchni 146 tys. hektarów będzie wypuszczonych pierwszych 10 żubrów. Poprzez korytarz ekologiczny wzdłuż zachodniej

Dżwiny, ta grupa będzie miała kontakt z Parkiem Narodowym Sebezska, gdzie planowane jest przywiezienie żubrów. W sąsiednim rezerwacie Krasny Bór (Białoruś) na początku 2018 r. było 126 żubrów. Być może w przyszłości do tego projektu dołączą lotewskie obszary chronione, co umożliwi powstanie dużej transgranicznej populacji żubra.

Pomiędzy Białorusią i Rosją opracowano porozumienie, zwane „mapą drogową żubra”. Dokument ten jest koordynowany na poziomie odpowiednich ministerstw obu krajów i zakłada wymianę żubrów, tworzenie transgranicznych populacji i ich jednolite zarządzanie. Badania genetyczne (Tokarska i wsp., 2015) potwierdziły dane dotyczące kaukaskiego pochodzenia białoruskich żubrów, co uprościło koordynację tego projektu.

Analiza morfometryczna komórek C tarczycy u żubra (*Bison bonasus*) – badania wstępne

**Justyna Sokołowska¹, Kaja Urbańska¹, Joanna Berczyńska²,
Katarzyna Olbrych¹**

¹ Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

² Katedra Chorób Małych Zwierząt z Kliniką, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

W literaturze weterynaryjnej mało jest prac z zakresu histologii opisujących tarczycę żubra (*Bison bonasus*). Większość z opracowań koncentruje się na ocenie komórek pęcherzykowych, podczas gdy komórkom C poświęca się znacznie mniej uwagi. Stąd celem pracy była analiza morfometryczna komórek C u tego gatunku. Do badań wykorzystano poprzeczne wycinki lewego płata tarczycy pobrane w jego środkowej części od 20 osobników obu płci, w wieku od 3 miesięcy do 24 lat, pochodzących ze stada wolno żyjącego w Puszczy Białowieskiej. Materiał utrwalono w 10% zbuforowanej formalinie i poddano standardowej obróbce histologicznej. W celu wizualizacji komórek C wykorzystano barwienie immunohistochemiczne z przeciwciałem skierowanym przeciwko kalcytoninie. Wyniki wykazały, że średnie pole powierzchni komórek C wynosi $61.32 \mu\text{m}^2$ (zakres wartości $20.57\text{--}190.62 \mu\text{m}^2$), średni obwód $34.88 \mu\text{m}$ (zakres wartości $19.13\text{--}99.23 \mu\text{m}$), średnia długość $12.84 \mu\text{m}$ (zakres wartości $6.04\text{--}46.45 \mu\text{m}$), średnia szerokość $4,88 \mu\text{m}$ (zakres wartości $2.02\text{--}9.3 \mu\text{m}$), a średnia intensywność koloru 80.41 (zakres wartości $27.03\text{--}172.48$). Badania będą kontynuowane na większej liczbie osobników.

Morphometric analysis of C cells in European bison (*Bison bonasus*) thyroid gland – a preliminary study

Until now, there are only few histological papers in veterinary literature that have described the structure of thyroid gland in European bison (*Bison bonasus*). Most of them have focused on follicular cells analysis. Less attention, however is devoted to C cells. Thus, the aim of this study was morphometric analysis of C cells in this species. Samples were collected from 20 individuals of both sexes, between 3 months to 24 years old, coming from the free ranging herd of Białowieża Forrest. Tissue sections collected from the medial part of the left thyroid lobe of each animal sectioned transversely were collected. Tissue samples were fixed in 10% neutral buffered formalin, processed by common paraffin technique. C cells were visualized by immunocytochemistry with anti-calcitonin rabbit antibody. Results showed that the mean C cell area was $61.32 \mu\text{m}^2$ (range of values $20.57\text{--}190.62 \mu\text{m}^2$) the mean perimeter was $34.88 \mu\text{m}$ (range of values $19.13\text{--}99.23 \mu\text{m}$), the mean length was $12.84 \mu\text{m}$ (range of values $6.04\text{--}46.45 \mu\text{m}$), the mean width was $4.88 \mu\text{m}$ (range of values $2.02\text{--}9.3 \mu\text{m}$), and the mean color intensity was 80.41 (range of values $27.03\text{--}172.48$). The study will be continued on the larger group of animals.

Ocena ilościowa komórek C w tarczycy u żubra (*Bison bonasus*) – badania wstępne

Justyna Sokołowska, Kaja Urbańska, Katarzyna Olbrych

Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

Komórki C stanowią niewielki odsetek mięszu tarczycy. Wiadomo, że ich liczba i rozkład w obrębie płatów tego gruczołu różni się pomiędzy przedstawicielami różnych gatunków, jednakże dane z tego zakresu dotyczące komórek C u żubra (*Bison bonasus*) są nieliczne. Zatem celem pracy była ocena liczby komórek C w tarczycy żubra w stosunku do całej populacji komórek endokrynowych tego narządu (komórki C i tyreocyty) oraz ich rozkładu w obrębie płata tarczycy. Do badań wykorzystano poprzeczne wycinki lewego płata tarczycy pobrane w jego środkowej części od 20 osobników obu płci, w wieku od 3 miesięcy do 24 lat, pochodzących ze stada wolno żyjącego w Puszczy Białowieskiej. Materiał utrwalono w 10% zbuforowanej formalinie i poddano standardowej obróbce histologicznej. W celu wizualizacji komórek C wykorzystano barwienie immunohistochemiczne z przeciwciałem skierowanym przeciwko kalcytoninie. Ilościowej oceny komórek C dokonano na przekrojach poprzecznych płatów tarczycy w jego trzech regionach: obwodowym, środkowym i pośrednim, a następnie obliczono odsetek komórek C dla całego gruczołu. Wyniki wykazały, że średni odsetek komórek C w stosunku do wszystkich komórek

endokrynowych dla całej tarczycy wyniósł 7.54% (zakres wartości 3.71–13.03%). Stwierdzono, że odsetek komórek C wzrasta od obwodu do centralnej części płata. Średni odsetek komórek C w obwodowej, pośredniej i centralnej części płata tarczycy żubra wynosił, odpowiednio, 4.09% (zakres wartości 0–38.36%), 8.72% (zakres wartości 0–32.04%) i 11.02% (zakres wartości 0–33.33%). Badania będą kontynuowane na większej liczbie osobników.

Quantitative analysis of C cells in European bison (*Bison bonasus*) thyroid gland – a preliminary study

C cells constitute a small percentage of thyroid gland parenchyma. It is known that both: the number and distribution of C cells in thyroid gland differ among species, however, data regarding their characteristic in European bison (*Bison bonasus*) are sparse. Thus the aim of this study was evaluation of the percentage of C per all endocrine cells number and their distribution pattern in European bison thyroid gland. Samples were collected from 20 individuals of both sexes, between 3 months to 24 years old, coming from free ranging herd of Białowieża Forrest. Tissue sections collected from the medial part of the left thyroid lobe of each animal sectioned transversely were collected. Tissue samples were fixed in 10% neutral buffered formalin, processed by common paraffin technique. C cells were visualized by immunohistochemistry with anti-calcitonin rabbit antibody. Quantification of C cells was performed in three areas of thyroid lobe in transverse plane: superficial, central and intermediate and then the percentage of C in whole gland was calculated. Results showed that the mean total C cell number per all endocrine cells number was 7.54% (range of values 3.71–13.03%). The tendency to increase the C cell number from periphery to the central region of thyroid lobe was observed with the mean C cells concentration of 4.09% (range of values 0–38.36%), 8.72% (range of values 0–32.04%) and 11.02% (range of values 0–33.33%) in peripheral, intermediate and central areas, respectively. The study will be continued on the larger group of animals.

Żubry w Puszczy Augustowskiej

Wojciech Szostak, Adam Kolator, Joanna Jadeszko

Nadleśnictwo Augustów, Polska

Trzeciego lutego 2017 r. na mocy decyzji nr 30 dyrektora generalnego Lasów Państwowych, Nadleśnictwo Augustów przystąpiło do projektu „Kompleksowa ochrona żubra przez Lasy Państwowe”, finansowanego w całości ze środków Funduszu Leśnego. Działania mające na celu uatrakcyjnienie bazy pokarmowej podejmowane w ramach

projektu rozplanowano na lata 2017–2020. Zaplanowano wykonanie 30 ha nowych śródleśnych łąk, poprawę istniejących oczek wodnych, wysiew nasion traw, wykonanie lizawek, zakup odpowiedniej karmy i wybudowanie zagrody adaptacyjnej.

Dzięki rozpoczęciu tych działań, 6 listopada 2017 r. Nadleśnictwo Augustów mogło zwrócić się z wnioskiem do GDOŚ o wydanie zezwolenia na umyślne chwytanie 6–8 osobników żubra z wolnej populacji bytującej na terenie Puszczy Boreckiej oraz umyślne wprowadzanie na teren Nadleśnictwa Augustów w Puszczy Augustowskiej. Analiza dotycząca oceny możliwości wsiedlenia żubra do Nadleśnictwa Augustów i Płaska oraz badanie dotyczące postrzegania przez społeczność wiejską koncepcji reintrodukcji żubra (*Bison bonasus L.*) w Puszczy Augustowskiej, wykonane w 2012 r. pokazały, iż Puszcza Augustowska jest terenem gdzie istnieją odpowiednie warunki do utworzenia populacji żubrów. Jednocześnie dały promesę dla utworzenia tam małej subpopulacji żubrów (około 30–40 osobników).

Po uzyskaniu zgody i potwierdzeniu właściwego stanu zdrowia żubrów zwierzęta odłowione w Puszczy Boreckiej zostały przewiezione do Puszczy Augustowskiej (Nadleśnictwo Augustów), gdzie wpuszczono je do specjalnie przygotowanej dla nich zagrody aklimatyzacyjnej o pow. ok. 1 ha wyposażonej w paśnik i wodopój. Po upływie okresu adaptacji, 5 kwietnia 2018 r. zostały wypuszczone na wolność.

Dzięki obroży telemetrycznej założonej najstarszej krowie możemy na bieżąco monitorować, gdzie znajduje się stado. Po uwolnieniu żubry przez pierwsze dwa tygodnie trzymały się w bezpośredniej okolicy zagrody, wracając do niej codziennie, gdzie nadal otrzymywały karmę. W kwietniu zrobiły dzień po dniu dwie „wycieczki” na pola sąsiednich wsi – po około 7 km, wracając jednak do swej ostoji. Wraz z rozwojem roślinności i dużą dostępnością naturalnego żeru stopniowo przestały wracać do zagrody, odwiedzając to miejsca tylko okazjonalnie. Najczęściej przebywają w zachodniej części rezerwatu Kuriańskie Bagno, gdzie są liczne żyzne siedliska lasowe, oraz w miejscach pomiędzy Wilkownią, a rezerwatem Kozi Rynek. Jak dotąd najchętniej preferują tereny podmokłe i zalane olsy oraz siedliska lasowe na licznych grądach w tamtej okolicy.

European bison in Augustowska Forest

On February 3, 2017, pursuant to Decision No. 30 of the General Director of the State Forests, the Augustów Forest District joined the project “Complex protection of the European bison by the State Forests”, financed entirely from the Forest Fund. Activities aimed at making the food base more attractive as part of the project, were planned for 2017–2020. That included 30 hectares of new mid-forest meadows, improvement of existing ponds, sowing of grass, making salt licks, purchase of appropriate feed and construction of an adaptive enclosure.

Thanks to the commencement of these activities, on 6 November 2017, the Augustów Forest District was able to apply for the permission to capture 6–8

European bison from the free living population of the Borecka Forest and their intentional reintroduction to the Augustów Forest District in the Augustów Forest. Analysis of the assessment of the possibility of resettling the European bison into the Augustów and Płaska forest districts, and a study on the rural community's perception of the concept of wisent reintroduction to the Augustowska Forest carried out in 2012 showed, that the Augustów Forest is a suitable area to create a population European bison of size about 30–40 individuals.

After obtaining the permission and checking the health status of animals captured in the Borecka Forest, they were transported to the Augustów Forest (Augustów Forest District), where they were admitted to the specially prepared acclimatization enclosure of about 1 ha equipped with feeder and waterhole. After the adaptation period, on April 5, 2018, they were released to the wild.

Thanks to the telemetry collar worn by the oldest cow, we can monitor movements of the herd. After the release, for the first two weeks, animals remained in the immediate vicinity of the enclosure, returning to it every day, where they continued to receive food. In April, they made day after day two "trips" to the fields of neighboring villages – of about 7 km, returning though to their refuge. With the development of vegetation and the great availability of natural food they gradually stopped returning to the enclosure, visiting this place only occasionally. They are most often found in the western part of the Kuriańskie Bagno reserve, where there are numerous good quality forest habitats, and in places between Wilkownia and the Kozi Rynek reserve. So far, the most preferable habitats are wetlands and flooded areas of alder forests and numerous oak-hornbeam stands in that area.

Immunolokalizacja białka autofagii ATG5 jako regulatora sezonowości procesów rozrodczych w jądrach samców żubra (*Bison bonasus*)

**Anna Tabęcka-Łonczyńska, Jennifer Mytych, Przemysław Sołek,
Magdalena Grzegorzczak, Ewelina Sujkowska, Marek Koziorowski**

Katedra Fizjologii i Rozrodu Zwierząt, Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Żubr to największy ssak lądowy Europy. Samce żubra charakteryzują się sezonowością w rozrodzie, który zwykle przypada na przełomie września i października. Sezonowość rozrodu wynika z cyklicznych zmian w strukturze i aktywności jąder oraz wskazuje na obecność mechanizmów molekularnych odpowiedzialnych za stymulację proliferacji komórek i indukcję spermatogenezy w okresach rozrodczych. Podstawowym mechanizmem regulującym te procesy jest prawidłowe działanie osi

podwzgórze-przysadka gonady, ale również lokalne mechanizmy mogą mieć decydujący wpływ na regulowanie sezonowości w rozrodzie. Prawdopodobnie funkcjonujący męski układ rozrodczy wytwarza pełnowartościowe komórki rozrodcze – plemniki, a w procesie tym biorą udział komórki Leydiga i Sertoliego. Komórki Leydiga pobudzają proces spermatogenezy oraz odpowiadają za wytwarzanie androgenów, głównie testosteronu. Natomiast komórki Sertoliego odpowiedzialne są za zaopatrywanie w składniki odżywcze, regulacje podziałów oraz dojrzewanie komórek rozrodczych.

Doniesienia ostatnich lat wskazują również na udział procesu autofagii w regulacji sezonowych funkcji układu rozrodczego. Autofagia to bardzo ważny proces, którego mechanizm polega na eliminowaniu zużytych lub uszkodzonych części komórek. Degradowane w ten sposób elementy komórki rozkładane są w proste związki organiczne, które po zakończeniu procesu mogą być w dalszym ciągu wykorzystywane przez komórkę lub magazynowane w wakuoli. Jednym z białek regulujących proces przebiegu autofagii jest ATG5. Odpowiada ono za prawidłowe tworzenie autofagosomów. Wykazano również, że ATG5 może odgrywać istotną rolę w procesie apoptozy. Białko to zaangażowane jest w tworzenie pęcherzyków autofagicznych oraz kontrolę jakości mitochondriów po uszkodzeniach oksydacyjnych.

Ponieważ różnicowaniu się komórek towarzyszy aktywacja procesu autofagii, wydaje się więc prawdopodobnym, że może ona kontrolować aktywność jąder u samców żubra. Dlatego, celem przeprowadzonych badań była immunohistochemiczna lokalizacja oraz porównanie rozmieszczenia białka szlaku autofagii – ATG5 w komórkach jąder dojrzałych samców żubra (Leydiga, Sertoliego i germinalnych) przed, w trakcie oraz po najintensywniejszym okresie aktywności rozrodczej.

Podczas eliminacji żubrów w sezonach 2010/2011, 2011/2012 oraz 2012/2013 na terenie Białowieskiego Parku Narodowego zostały wyizolowane fragmenty tkanek jąder. Do wykonania analiz wykorzystano materiał pobrany od 8 dojrzałych płciowo samców żubra w wieku od 4 do 12 lat, przed (czerwiec, n=6), w trakcie (wrzesień, n=6) i po największej aktywności rozrodczej (grudzień, n=6).

Fragmenty tkanek utrwalone w 10% buforze formalinowym odwadniano, a następnie zatapiano w parafale. Otrzymane bloczki parafinowe zostały pokrojone na skrawki o grubości 5 μm , naklejone na szkiełka podstawowe, nawodnione i poddane analizie immunohistochemicznej z użyciem poliklonalnych przeciwciał króliczych przeciwko ATG 5 (Thermo Scientific, USA). Do wizualizacji obecności/aktywności białka ATG 5 używano roztworu Substrat-Chromogen Solution w połączeniu z Liquid DAB.

Analiza immunohistochemiczna wykazała obecność/aktywność białka ATG 5 w kanalikach nasiennych oraz tkance interstycjalnej dojrzałych płciowo samców żubrów podczas wszystkich badanych okresów. Wykazano najwyższą ekspresję białka szlaku autofagii ATG5 w komórkach germinalnych i Leydiga we wrześniu. W komórkach Sertoliego, największa ekspresja białka została odnotowana w grudniu,

czyli po zakończeniu procesów rozrodczych. Uzyskane wyniki mogą świadczyć o istotnym związku pomiędzy procesem spermatogenezy a autofagią. Intensywne procesy rozrodcze zwiększają zapotrzebowanie na nasilenie procesów „sprzątania komórkowego” celem zutylizowania niepotrzebnych składników i nieprawidłowo działających organelli. Otrzymane proste składniki mogą wówczas zostać wykorzystane do syntezy innych związków, a przez to organizm oszczędza energię.

Podsumowując uzyskane wyniki, prezentowane różnice w lokalizacji białka ATG5 w poszczególnych okresach aktywności rozrodczej mogą być związane z zaangażowaniem mechanizmu autofagii w proces sezonowej regulacji rozrodu u żubra. Wskazują również na dużą potrzebę dalszego badania mechanizmów regulujących prawidłowe funkcjonowanie męskiego układu rozrodczego.

Praca wykonana w ramach projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki, 2017/01/X/NZ4/00331

Immunolocalization of the ATG5 autophagy protein as a regulator of the seasonal reproductive processes in the males of European bison (*Bison bonasus*)

European bison is the largest terrestrial mammal of Europe. Reproduction in males of *E. bison* is seasonal, and usually occurs at the turn of August and September. Seasonality of reproduction results from cyclical changes in the structure and activity of the testicles, and indicates the presence of molecular mechanisms responsible for the stimulation of cell proliferation and the induction of spermatogenesis in reproductive periods. The mechanism regulating these processes is the proper functioning of the hypothalamic-pituitary gonadal axis, but also local mechanisms may have a decisive influence on the regulation of seasonality in reproduction. Properly functioning male reproductive system produces reproductive cells of full value – spermatozoa, and in this process Leydig and Sertoli cells are involved. Leydig cells stimulate the process of spermatogenesis, and are responsible for the production of androgens – mainly the testosterone. On the other hand, Sertoli cells are responsible for providing nutrients, regulation of divisions and maturation of reproductive cells.

Recent reports also indicate an involvement of autophagy in the regulation of seasonal functions of the reproductive system. Autophagy is very important process whose mechanism consists in eliminating worn or damaged parts of cells.

Degraded cells are broken down into simple organic compounds, which afterwards can be reused by the cell or stored in vacuoles. One of the proteins regulating the process of autophagy is ATG 5. It is responsible for the proper formation of autophagosomes. ATG 5 has also been shown to play an important role in the process of apoptosis.

This protein is involved in the formation of autophagous vesicles and quality control of mitochondria after oxidative damage. Since the differentiation of cells is accompanied by the activation of autophagy, it seems likely that it may control the activity of testes in *E. bison* males. Therefore, the aim of the study was the immunohistochemical localization and the comparison of the protein distribution of the autophagy pathway – ATG5 in the cells of mature *E. bison* males (Leydig, Sertoli and germinal) before, during and after the most intense period of reproductive activity.

During the eliminations of European bison in the seasons 2010/2011, 2011/2012 and 2012/2013 in the Białowieża National Park there were isolated tissue fragments of testes from 6 sexually mature males of European bison, from 4 to 12 years old, in June (n = 6), September (n = 6) and December (n = 6).

Tissue blocks were fixed in 10% formalin buffer, dehydrated and embedded in paraplast. Obtained paraffin blocks were cut into sections with a thickness of 5 mm, affixed to glass slides, rehydrated and the immunohistochemical analysis using rabbit polyclonal antibodies against the ATG 5 (Thermo Scientific, USA) was performed. For visualization the presence/activity of receptors, Substrate-Chromogen Solution in conjunction with Liquid DAB was used.

Immunohistochemical analysis indicated the presence/activity of ATG 5 protein in seminiferous tubules and interstitial tissue of sexually mature *E. bison* males during all studied periods. The highest expression of ATG 5 protein was in germinal and Leydig cells of the testes in September. In Sertoli cells, the highest protein expression was detected in December, that is after the most intensive reproductive processes. The obtained results may indicate a significant relationship between the spermatogenesis and autophagy. Intensive reproductive processes increase the need for “cellular cleaning” in order to dispose the unnecessary ingredients and improperly functioning organelles. Obtained simple ingredients can then be used to synthesize other compounds, and thus the body may save the energy.

Summing up the obtained results, the presented differences in the location of the ATG5 protein in particular periods of reproductive activity may be related to the involvement of the autophagy mechanism in the process of seasonal regulation of reproduction in *E. bison*. They also indicate a great need for further studies on the mechanisms regulating the proper functioning of the male reproductive system.

This study was supported by Grant from the National Science Center, 2017/01/X/NZ4/00331

Regulacyjna funkcja autofagii w układzie rozrodczym żubra (*Bison bonasus*)

Anna Tabęcka-Łonczyńska, Jennifer Mytych, Przemysław Sołek,
Marek Koziarowski

Katedra Fizjologii i Rozrodu Zwierząt, Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Autofagia to bardzo ważny proces biologiczny, którego fizjologicznie stary i konserwatywny mechanizm polega na eliminowaniu zużytych lub uszkodzonych części komórki bez konieczności jej uśmiercania. W warunkach krytycznych, przeznaczony do usunięcia obszar cytoplazmy oplaszczany jest podwójną błoną zwaną fagoforem, która wraz z postępowaniem procesu zamyka się w pęcherzyk zwany autofagosom. Następnie lizosomy odpowiedzialne za trawienie zamkniętej w pęcherzyku treści, degradują mitochondria, elementy siateczki śródplazmatycznej czy inne elementy komórki, aby rozłożyć je na proste związki organiczne. Po zakończeniu procesu autofagii mogą one być w dalszym ciągu wykorzystywane przez komórkę lub magazynowane w wakuoli. Autofagia bardzo często więc nazywana jest także „recyklingiem komórkowym”. Na podstawie dostępnej literatury z ostatnich lat zaobserwowano, że proces ten może być zaangażowany w regulację rozrodu zwierząt wykazujących sezonowość procesów reprodukcyjnych. Samiec żubra to zwierzę, które charakteryzuje się sezonowością aktywności rozrodczej, przypadającą na wrzesień i październik. Ze względu na zmienne zapotrzebowanie na energię oraz zaangażowanie komórek jąder i najądrzy w okresie poprzedzającym, w trakcie oraz po sezonie rozrodczym, przypuszcza się, że do zachowania prawidłowej funkcji organelli komórkowych w środowisku cytoplazmy tkanki jąder i najądrzy zaangażowany jest proces autofagii. Prawdopodobnie umożliwia on komórkom przeżycie, rozwój oraz zachowanie homeostazy podczas różnicowania się komórek. Przypuszcza się również, że proces ten pozwala na dostosowanie komórek do pełnienia nowych funkcji podczas okresu „ciszy rozrodczej”, dzięki czemu możliwe jest ograniczenie zużycie energii.

Dlatego celem badań było określenie poziomu białka bekliny 1 (BECN1), zaangażowanego w transport substratów do wakuoli autofagicznych w tkankach jąder oraz najądrzy pobranych od żubrów w czerwcu, wrześniu oraz grudniu (odpowiednio okres przedrozrodczy, rozrodczy i porozrodczy).

Do analiz wykorzystano materiał biologiczny pozyskany podczas eliminacji w sezonach 2010/2011, 2011/2012 oraz 2012/2013 na terenie Białowieskiego Parku Narodowego. Od 6 sztuk dojrzałych płciowo samców żubra, pobrano fragmenty tkanek z jąder oraz najądrzy i podzielono na 3 grupy badawcze w zależności od miesiąca w którym dokonano eliminacji: czerwiec (n=6), wrzesień (n=6) oraz grudzień (n=6). Do oceny poziomu białka BECN1 w analizowanych tkankach zastosowano metodę Western Blot z przeciwciałami anty-BECN1. Jako próbę ładowania

wykorzystano przeciwciała anti- β -aktyna. Pomiary densytometryczne wykonane zostały przy użyciu programu komputerowego GelQuantNET. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA) i testu post hoc Dunett’a. Zmienność statystyczną dla $n=6$ oznaczono * $p<0.05$; ** $p<0.01$, *** $p<0.001$ – różnice pomiędzy sezonami w tkance jąder, ^^^ $P<0.001$ – różnica między tymi samymi tkankami.

Na podstawie przeprowadzonej analizy Western blot wykazano, że poziom białka bekliny-1 jest najwyższy w jądrze w grudniu i jest on istotnie wyższy niż w czerwcu i wrześniu ($p<0.001$). Stwierdzono również że jest on istotnie wyższy w porównaniu do poziomu białka w grudniu dla najądrzy. Nie stwierdzono natomiast istotnej różnicy w poziomie tego białka pomiędzy analizowanymi okresami dla najądrzy ($p>0.05$) (Fig. 1 i 2).

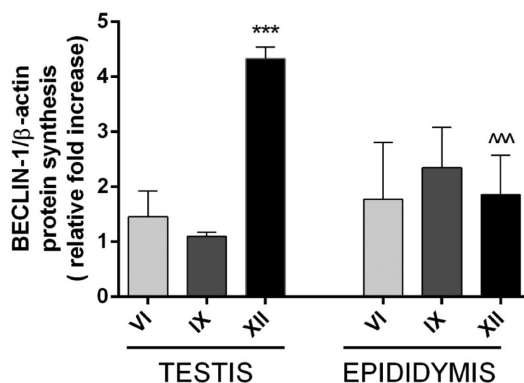


Fig. 1. Względna ekspresja genu bekliny-1 na poziomie białka / Relative expression of beclin-1 protein in testes and epididymis of adult male European bison

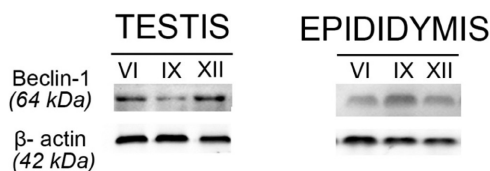


Fig. 2. Reprezentacyjne immunoblotty wykazujące zmiany w ilości bekliny-1 w badanych tkankach we wszystkich analizowanych okresach / Representative immunoblots showing differences in beclin-1 protein level at different times of the year in all analyzed tissues

Uzyskane wyniki wskazują na regulacyjną funkcję procesu autofagii w prawidłowym przebiegu sezonowego rozrodu u żubra. Zwiększona aktywność białka BECN1 zaangażowanego w indukowanie autofagii pozwala przypuszczać, że proces ten jest niezwykle ważny, ale słabo poznany, dlatego istotne będą dalsze badania w celu zrozumienia znaczenia mechanizmu autofagii w układzie rozrodczym.

Praca wykonana w ramach projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki, 2017/01/X/NZ4/00331

Regulatory function of autophagy in the European bison (*Bison bonasus*) reproductive system

Autophagy is very important biological process, which physiologically old and conservative mechanism consists in eliminating worn or damaged parts of the cell without the necessity of killing it. In critical conditions, the area of the cytoplasm designated for the removal is closed within a double membrane called phagophore, which, along with the progress of the process, closes into a vesicle called autophagosome. Then lysosomes responsible for the digestion of the contents closed in the vesicle, degrade the mitochondria, elements of the endoplasmatic reticulum, and other cellular elements to break them down into simple organic compounds. After the autophagy process, they can still be used by the cell or stored in a vacuole. So the autophagy very often is also called "cellular recycling". Based on the available literature from recent years, it has been observed that this process may be involved in the regulation of reproduction in animals with the seasonality of reproductive processes like the male of European bison which reproductive activity, falls for September and October. Due to the variable energy demand and the involvement of testicular and epididymal cells in the periods before, during and after the reproductive season, it is assumed that the autophagy process is involved in maintaining the normal function of cellular organelles in the cytoplasmic environment of testes and epididymis. It probably allows cells to survive, develops and maintains the homeostasis during cell differentiation. It is also believed that this process allows the cells to be adapted to perform new functions during the period of "reproductive silence", thus reducing energy consumption.

Therefore, the aim of the study was to determine the level of the beclin-1 protein involved in the transport of substitutes to autophagous vacuoles in testis and epididymides tissues, collected from European bison in June, September and December (pre-rut, reproductive and post-rut periods, respectively).

Biological material used in analyses was obtained during eliminations in the seasons 2010/2011, 2011/2012 and 2012/2013 in the Białowieża National Park. Tissue samples of testes and epididymis were collected from 6 sexually mature E. bison males divided into 3 study groups depending on the month when the elimination occurred: June (n=6), September (n=6) and December (n=4). To evaluate the levels of beclin-1 protein, Western blot technique with anti-beclin-1 antibody was used. As loading control, anti- β -actin antibody was used. Densitometric measurements were done using GelQuantNET Software. Statistical analyses were performed on GraphPad Prism and assessed by one-way ANOVA with Dunnett's multiple comparison post-test. p values < 0.05 denoted statistical significance, and are displayed as: *, p < 0.05; **, p < 0.01; ***, p < 0.001 – differences between seasons in testicular tissue; ^^^ P < 0.001 – difference between the same tissues.

On the basis of the Western blot analysis, it was shown that the beclin-1 protein level is the highest in testis in December, and it is then significantly higher than in June and September ($p < 0.001$). It was also found that it is significantly higher in testis compared to the level of epididymis in December. However, there was no significant difference in the level of this protein between the analyzed seasons in epididymis ($p > 0.05$) (Fig. 1 i 2).

The obtained results indicate the regulatory function of the autophagy process in the normal course of seasonal breeding in *E. bison*. Increased activity of the beclin-1 protein involved in the induction of autophagy allows us to assume that this process is extremely important, but poorly understood, so further research will be needed to know the essence of autophagy in the reproductive system.

This study was supported by Grant from the National Science Center, 2017/01/X/NZ4/00331

Przypadek złamania mózdzienia u byka żubra

Jarosław Tomana¹, Michał K. Krzysiak^{1,2}

¹ Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, Polska

² Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa

W hodowli żubrów w Kiermusach obecnie żyje 9 osobników (5 krów i 4 byki). Przebywają razem w zalesionej zagrodzie o powierzchni 5 hektarów. W czerwcu 2018 roku opiekun zwierząt zauważył złamanie mózdzienia u jednego z byków. 3 letni byk POWIĄK VI złamał prawy mózdzień w połowie długości zrywając całkowicie warstwę rogową. Ponieważ miejsce urazu intensywnie krwawiło podjęto decyzję o farmakologicznej immobilizacji zwierzęcia i wykonaniu zabiegu dekornizacji. W trakcie zabiegu usunięto pozostałą część mózdzienia za pomocą piłki drucikowej oraz kleszczy do cięcia kości, chirurgicznie opracowano ranę, mechanicznie za pomocą kleszczyków naczyniowych oraz chemicznie za pomocą nadmanganianu potasu zatamowano krwawienie. Domięśniowo podano działający ogólnoustrojowo antybiotyk Penicyllin L.A. (Benzylopenicylina prokainowa 150,0 mg/ml, Benzylopenicylina benzatynowa 112,5 mg/ml) i lek przeciwbólowy Biovetalgin (Metamizol sodowy 500 mg/ml) oraz miejscowo na ranę zawiesinę antybiotyku w aerozolu do stosowania zewnętrznego CYCLO spray (Chlorowodorek chlorotetracykliny 2,455g/100g).

A case of cornual process fracture of European bison bull

A herd of 9 individuals (5 cows and 4 bulls) live at the European bison show reserve in Kiermusy. They live together in fenced, wooded area of 5 hectares. In June 2018, the animal keeper noticed that one of the bulls has broken his horn. The three-year-old bull POWIAK VI broke the right cornual process halfway and the stratum corneum completely. Because the place of injury was intensely bleeding, a decision was made to chemically immobilize the animal and perform the treatment. During the procedure, the remaining part of the horn was removed with a wire saw and bone cutting forcep, the wound was surgically treated, hemostasis was made mechanically with vascular clamps and chemically with potassium permanganate. A systemically antibiotic Penicillin L.A (Procaine benzylpenicillin 150.0 mg/ml, Benzathine benzylpenicillin 112.5 mg/ml) and a nonsteroidal anti-inflammatory drug Biovetalgin (Metamizole sodium 500 mg/ml) were administered intramuscularly and a suspension of antibiotic aerosol for external use CYCLO spray (Chlorotetracycline hydrochloride 2.455g/100g) was applied to the wound.

Opis przypadku nagłej śmierci cielęcia żubra w rezerwacie Białowieskiego Parku Narodowego

Jarosław Tomana¹, Magdalena Larska², Michał K. Krzysiak^{1,3}

¹ Białowieski Park Narodowy, Białowieża, Polska

² Zakład Wirusologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Polska

³ Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

Na terenie zagrody pokazowej żubrów w Rezerwacie Pokazowym Żubrów Białowieskiego Parku Narodowego bytuje stado 8 osobników (5 krów i 3 byki). W dniu 13 maja 2018 roku czternastoletnia krowa POWIKA urodziła jedno cielę. Przez 4 godziny od momentu porodu cielę leżało w pozycji mostkowej z zachowaną świadomością. Wstało podczas próby odłowienia. Przez kolejne 5 dni stwierdzono normalne dla tego wieku zachowanie cielęcia. Jednak zwierzę padło nagle po 5 dniach od urodzenia. W trakcie badań sekcyjnych nie stwierdzono makroskopowo żadnych niepokojących zmian, oprócz urazu klatki piersiowej oraz krwotoku wewnętrznego do jej światła. Doszło do zapadnięcia się i niedodmy płuc. Pobrano materiał do badań w celu wykluczenia chorób zakaźnych. Najbardziej prawdopodobną przyczyną upadku cielęcia był uraz mechaniczny, prowadzący do szybkiej śmierci przez uduszenie. Urazy mechaniczne są główną przyczyną śmiertelności młodych żubrów.

Case study of a sudden death of European bison calf at the Białowieża National Park Reserve

A herd of 8 individuals (5 cows and 3 bulls) live at the European bison show reserve of the Białowieża National Park. On May 13, 2018, the fourteen-year-old cow POWIKA delivered one calf. The calf was conscious, however kept lying in sternal position for the following 4 hours. He stood up during an attempt to catch it. Over the next 5 days, his behaviour remained normal in respect to his age. However, the animal died suddenly after 5 days after birth. During the *post-mortem* examinations, no disturbing changes were found macroscopically, except for chest trauma and internal bleeding. The collapse and the atelectasis of the lungs occurred. Diagnostic material was collected to exclude involvement of any infectious diseases. The most likely cause of the calf's fall was a mechanical injury leading to rapid death by asphyxiation. Mechanical injuries are the main cause of mortality of young European bison.

Jak utrzymać wysoką akceptację społeczną dla rozwoju populacji żubrów?

Magdalena Tracz, Maciej Tracz

Zachodniopomorskie Towarzystwo Przyrodnicze, Jabłonowo, Polska

Ochrona żubra, największego ssaka lądowego Europy wymaga szczególnych metod. Kluczowa jest tu akceptacja społeczności lokalnych na terenach zajmowanych przez stada, bez której nie jest możliwy rozwój liczebny i przestrzenny populacji. Aby uzyskać i utrzymywać wysoki stopień akceptacji konieczne jest stałe prowadzenie następujących działań:

- monitoring telemetryczny na poziomie co najmniej 10% osobników z obrożami w stadzie, umożliwiający uzyskiwanie na bieżąco wiedzy o miejscach przebywania zwierząt i właściwego planowania działań;
- prowadzenie dokarmiania/nęcenia w celu sterowania ruchem stad i minimalizowania szkód;
- prowadzenie całodobowego Pogotowia Żubrowego pomagającego lokalnym mieszkańcom w rozwiązywaniu konfliktów z żubrami (przeplaszanie żubrów z cennych upraw i terenów zurbanizowanych, pomoc w trakcie kolizji komunikacyjnych);
- dywersyfikacja dużych stad i implikowanie naturalnego tworzenia stad nowych pozwalające utrzymywać lokalnie niskie zagęszczenia żubrów.

How to maintain high social acceptance for the development of the European bison population?

Protection of the European bison, the largest terrestrial mammal of Europe, requires special methods. Acceptance of local communities in the areas occupied by the herd is crucial. Without it the numerical and spatial development of the population is impossible. To obtain and maintain a high degree of acceptance, it is necessary to constantly conduct the following activities:

- telemetry monitoring at the level of at least 10% of individuals collared in the herd, enabling to obtain up-to-date knowledge about the sites where animals are located and proper planning of activities;
- feeding/attracting E. bison in order to control the movement of herds and minimize damage;
- running a 24-hour Wisent Emergency Service that helps local residents in solving conflicts with European bison (scaring away animals from valuable crops and urban areas, assistance in case of road collisions);
- diversification of large herds and implication of natural creation of new herds allowing to maintain local low densities of wisents.

Center for breeding European bison in the Oka Reserve: results and prospects

Ekaterina Tsibizova

Oka State Nature Biosphere Reserve, Ryazan region, Russia

The European bison breeding center in the Oksky Reserve was established in 1959. The nursery area of 180 hectares is divided into five large pens. At the same time in the reserve can be 35–40 European bison. The breeding stock is represented by two groups of animals. In one group there is one adult male and 5–6 adult females. For the entire period of the existence of the nursery 430 calves were born. Young animals are transferred to places designated for the creation of new free populations or to already existing groups. About 300 European bison were so far taken from the reserve for those purposes.

In 2017, 17 European bison were brought from Sweden. Most of the animals remain in the reserve for further maintenance and breeding. Of these, a tribal group consisting of 6 females of Ericksberg and our male named Megrai was formed. Five females from Eriksberg in the mixed group (10 animals) in July-August will be moved to the Turmonsky Reserve of North Ossetia.

Centrum hodowli żubrów w Rezerwacie Oka: wyniki i perspektywy

Ośrodek hodowli żubrów w Rezerwacie Okskim został założony w 1959 r. Powierzchnia ośrodka wynosi 180 hektarów i dzieli się na pięć dużych kwater (zagród). Jednocześnie w ośrodku może przebywać 35–40 żubrów. Stado hodowlane reprezentowane jest przez dwie grupy zwierząt. W grupie jest jeden dorosły samiec i 5–6 dorosłych samic. Przez cały okres w rezerwacie urodziło się 430 cieląt. Młode zwierzęta trafiają do miejsc tworzenia nowych wolnych populacji lub do już istniejących grup. Z ośrodka hodowli jak dotąd zabrano około 300 żubrów.

W 2017 r. 17 żubrów sprowadzono ze Szwecji. Większość zwierząt pozostaje w rezerwacie w celu dalszej hodowli. Spośród nich powstała grupa rozrodcza składająca się z 6 samic z Ericksberg i naszego samca o imieniu Megrai. Pięć samic z Eriksberg w grupie mieszanej (10 żubrów) w lipcu-sierpniu zostanie przewieziona do Rezerwatu Turmonsky w Osetii Północnej.

Badania społeczne w ochronie żubrów w Polsce i Europie – przegląd literatury i prezentacja aktualnie realizowanych badań

Joanna Tusznio

Institut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

Ochrona żubrów, w szczególności zarządzanie stadami wolnożyjącymi, przy ich zwiększającej się liczebności, a także tworzenie nowych stad wolnościowych, wiąże się z licznymi wyzwaniami o charakterze społecznym. Należą do nich przede wszystkim konflikty ze społecznościami lokalnymi na gruncie szkód powodowanych przez żubry na polach uprawnych, oraz dyskusje medialne (często zaognione) dotyczące redukcji liczebności stad lub eliminacji chorych osobników. Oba te problemy mają swoje podłoże w szerszym zagadnieniu postrzegania żubrów przez społeczności lokalne i społeczeństwo polskie i o ile są one dobrze rozpoznane wśród osób zawodowo zajmujących się ochroną żubrów, to warunki ich występowania nie są wyczerpujący sposób zdiagnozowane w dostępnej literaturze naukowej. W szczególności, w literaturze międzynarodowej brakuje dyskusji badań prowadzonych na terenie Polski, a także badań osadzonych w teoriach z zakresu nauk społecznych, dotyczących relacji człowieka z przyrodą.

Niniejsze wystąpienie podsumowuje wyniki dotychczasowych badań naukowych dotyczących społecznych aspektów ochrony żubrów, analizując luki w dostępnej wiedzy i identyfikując potrzeby uzupełnienia tych badań. W analizie uwzględniono zarówno potrzeby praktyków zajmujących się ochroną żubrów, jak i problemy teoretyczne z zakresu społecznych aspektów ochrony przyrody, do rozwiązania których badania nad społecznymi aspektami ochrony żubrów mogłyby się przyczynić.

W tym kontekście, zaprezentowane są również założenia i wstępne wyniki aktualnie realizowanych badań dotyczących znaczenia żubrów dla społeczności lokalnych w Polsce, w zakresie przywiązania do miejsca zamieszkania, roli przyrody dla kształtowania się tożsamości lokalnej i jakości kontaktu z przyrodą.

Social science in European bison conservation in Poland and Europe – literature review and insight into an on-going research

Conservation of European bison involves multiple social challenges, especially in case of managing free-ranging herds with increasing population size or establishing new free-ranging herds. Such social challenges include conflicts with local societies related to crop damage caused by bison herds, or media debates (often drastic and highly polarized) considering reduction of herd sizes or elimination of sick individuals. Both challenges are grounded in a wider issue of European bison perception in local societies and general Polish society. While the challenges themselves are well-recognized by wisent conservation experts and practitioners, their underlying conditions are insufficiently analysed and discussed in scientific literature. In particular, international scientific literature lacks the reference to research conducted in Poland, and available studies are not deeply grounded in social science theories (especially those on relation of human and environment) that could actually contribute to better explanation of existing practical conservation challenges and development of theories.

This presentation summarizes available results of research on social aspects of E. bison conservation, analysing research gaps and needs for further research. The analysis reflects the needs of both practical challenges in European bison conservation and theoretical challenges in studies on social aspects of nature conservation. In this context, an on-going research on the social role of wisent in local societies in Poland is presented, with preliminary results. The research links practical challenges with theoretical issues of an attachment to the site of living, role of nature for the formation of local identity, and the quality of contact with nature.

First results of natural grazing in semi open woodland in Maashorst, the Netherlands

Roeland Vermeulen

FREE Nature, the Netherlands

Since 2016, European bison as well as semi wild tauros cattle and Exmoor ponies have been released in the Maashorst nature reserve. Management there is aimed at restoring a semi open woodland; a mosaic landscape consisting of open pastures,

bushes and older forest patches through restoration of natural processes. Besides restoring the natural hydrology main process to be reinstated is natural grazing by (semi) wild animals. Total area to be restored measures 1500 hectares. Grazing species are selected according to their individual specific role due to differences in grazing activities.

During growing season, all species display a preference for highly palatable grasses. While tauros cattle and Exmoor ponies during vegetative season focus merely on open grasslands, European bison also include in their diet some less nutritious forage such as leaves, twigs, and during summer a bit of tree bark. This still only makes up a small portion of their diet. During calving season, a lot of time is spent within forest patches where locally a lot of woody tissues are consumed. During winter time most of the time they spend in open areas.

Among woody species preferred by the European bison are non-native species such as American black berry (*Prunus serotina*) and American red oak (*Quercus rubra*) and native species such as rowan (*Sorbus aucuparia*), oak (*Quercus robur*), chestnut (*Castanea sativa*), maple (*Acer pseudoplatanus*) and *Rhamnus frangula*. European bison throughout the year debark trees, but only in low numbers, creating local openness within forest patches. In young trees, wisents bend or break branches with their horns.

Pierwsze wyniki naturalnego wypasu w półotwartym lesie w Maashorst w Holandii

Od 2016 roku w Rezerwacie Przyrody Maashorst pojawiły żubry oraz bydło Hecca i kucyki Exmoor. Zarządzanie tutaj ma na celu przywrócenie półotwartych ekosystemów lesnych; krajobrazu mozaiki składającej się z otwartych pastwisk, krzewów i płatów starszych drzewostanów. Oprócz przywracania naturalnych stosunków hydrologicznych głównym procesem, który ma zostać wznowiony, jest naturalny wypas przez (pół) dzikie zwierzęta. Całkowita powierzchnia objęta projektem to 1500 hektarów. Wybór gatunków zależał od ich specyficznej, określonej roli ze względu na różnice w żerowaniu.

W sezonie wegetacyjnym wszystkie gatunki preferują smaczną w tym okresie trawę. Podczas, gdy bydło i kucyki Exmoor w tym sezonie koncentrują się jedynie na otwartych łąkach, żubry część swojej diety uzupełniają mniej pożywnymi rodzajami pokarmu, takimi jak liście, gałęzie i kora. Stanowią one jednak tylko niewielką część ich diety. Podczas okresu cielienia, żubry dużo czasu spędzają na polanach śródleśnych, gdzie pobierają dużo pokarmu a gatunków drzewiastych. W czasie zimy większość czasu spędzają na otwartych przestrzeniach.

Wśród gatunków drzewiastych preferowanych przez żubry są gatunki obce, takie jak amerykańska czeremcha (*Prunus serotina*) i amerykański czerwony dąb (*Quercus rubra*) oraz rodzime gatunki, takie jak jarzębina (*Sorbus aucuparia*), dąb

(*Quercus robur*), kasztanowiec (*Castanea sativa*), klon (*Acer pseudoplatanus*) i kruszyna pospolita (*Rhamnus frangula*). Żubr przez cały rok spałuje drzewa, ale tylko w niewielkiej liczbie. W przypadku młodych drzew żubry wyginają lub łamią swoimi rogami ich gałęzie.

Annual cycles of body condition in European bison (*Bison bonasus*)

Luisa Zielke

Leibniz Institute of Zoo and Wildlife Research, Berlin, Germany

The study was carried out at the reserve "Döberitzer Heide". It is located very close to Berlin (52°30'43.7"N, 13°01'43.5"E). The area was in military use for more than 100 years until 1992. Nowadays, it is a nature reserve and also a part of the network "Natura 2000". In 2010, a fenced core area of about 1860 ha was established in the middle of the nature reserve by the Heinz Sielmann Foundation, and European bison (*Bison bonasus*) with Przewalski's horse (*Equus ferus przewalskii*) were introduced there for ecological restoration on the purpose to promote biodiversity. Additionally, there are red deer, roe deer, fallow deer and wild boar in the area. The fenced area comprises different habitat types like deciduous forest, pine forest, meadow, wet meadow and dry grassland. Water is offered by five solar-powered watering troughs. No additional fodder is supplemented during the year.

In this study we focused on annual cycles of body condition in adult European bison. Each month cows and bulls were evaluated with a designed body condition score scheme by direct observations or by using camera traps. All animals showed well defined trends in body condition over the year. Body condition was related to seasonal trends in environmental factors like forage availability and climate as well as pregnancy and lactation. High ranking bulls lost body condition during the rut. Generally, European bison showed gains in body condition from spring to autumn and losses during winter.

Roczne cykle kondycji ciała żubrów (*Bison bonasus*)

Badanie przeprowadzono w rezerwacie „Döberitzer Heide”. Znajduje się on bardzo blisko Berlina (52° 30'43.7"N, 13° 01'43.5"E). Obszar ten był wykorzystywany w celach wojskowych przez ponad 100 lat do 1992 r. Obecnie jest rezerwatem przyrody, a także częścią sieci „Natura 2000”. W 2010 r. W środku rezerwatu ogrodzono obszar o powierzchni około 1860 ha, a dla celów ekologicznych wprowadzono żubry (*Bison bonasus*) i konia Przewalskiego (*Equus ferus przewalskii*) w celu promocji różnorodności biologicznej. Dodatkowo w tym obszarze są

jelenie, sarny, daniële i dziki. Teren ogrodzony obejmuje różne typy siedlisk, takie jak las liściasty, las sosnowy, łąka, łąka wilgotna i suche użytki zielone. Woda jest dostępna w pięciu zasilanych energią słoneczną poidłach. W ciągu całego roku nie podaje się tam żadnej dodatkowej paszy.

W tym badaniu skupiliśmy się na rocznych cyklach kondycji ciała dorosłych żubrów. Każdego miesiąca krowy i byki były oceniane za pomocą zaprojektowanego systemu oceny kondycji ciała poprzez bezpośrednią obserwację lub za pomocą fotopułapek. Wszystkie zwierzęta wykazywały dobrze określone tendencje w kondycji ciała w ciągu roku. Kondycja ciała była związana z sezonowymi trendami czynników środowiskowych, takich jak dostępność pasz i klimat, a także ciąża i laktacja. Byki stojące wysoko w hierarchii traciły kondycję podczas okresu rui. Generalnie, żubry wykazywały wzrost kondycji ciała od wiosny do jesieni a straty zimą.

Najczęściej popełniane błędy przy pobieraniu materiału biologicznego od żubrów (*Bison bonasus*)

Marta Żygowska¹, Anna Didkowska², Wojciech Bielecki³,
Krzysztof Anusz², Wanda Olech¹

¹ Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

² Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

³ Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

Żubr (*Bison bonasus*) jest gatunkiem zagrożonym wyginięciem i podlegającym ścisłej ochronie w Polsce. Istotnym elementem ochrony gatunku jest prowadzenie monitoringu zdrowia populacji, co wiąże się z pobieraniem materiału do badań zarówno *in vivo*, jak i *post mortem*. Próby pochodzące od zwierząt zagrożonych są niezwykle cenne, więc do ich pobierania należy przygotować się ze szczególną starannością, aby zostały prawidłowo pozyskane, zabezpieczone i przetransportowane do laboratorium. Obchodzenie się z materiałem o znacznie ograniczonej dostępności, mogącym dostarczyć kluczowych informacji na temat zdrowia populacji wymaga rozpatrzenia wielu problemów technicznych i logistycznych.

W celu pozyskania przyżyciowo prób od gatunku wolno żyjącego konieczna jest farmakologiczna immobilizacja zwierzęcia. Przyżyciowo od żubrów pobierane są przede wszystkim krew, wymazy bakteriologiczne i wirusologiczne, włosy, kał, mocz, a pośmiertnie dodatkowo wycinki narządów. Praca ma na celu przedstawienie, na podstawie własnych obserwacji i doświadczeń, najczęściej popełnianych błędów w organizacji i technice pozyskiwania materiału, m.in. nieprawidłowego

sposobu napełniania probówek, doboru metody zabezpieczenia tkanki, w zależności od jej przeznaczenia do badań oraz niezachowania odpowiednich warunków przy transporcie prób.

Na podstawie przedstawionych informacji zaproponowane zostaną zasady postępowania, których wdrożenie umożliwi wyeliminowanie lub minimalizację błędów oraz zwiększy efektywność współpracy pomiędzy pracownikami terenowymi a laboratorium.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017

The most common mistakes in collecting biological material from European bison (*Bison bonasus*)

European bison (*Bison bonasus*) is an endangered species strictly protected in Poland. An important element of the protection of the species is health monitoring of the population, which involves *in vivo* and *post mortem* collection of biological material. Samples from endangered animals are extremely valuable. Particular attention must be paid to preparation of sampling arrangements, involving proper collection, preservation and transport of the material to the laboratory. Due to material's reduced availability and crucial character of information about health of the population that it can provide, handling of samples, requires consideration of many technical and logistic problems.

In order to obtain samples *in vivo* from free-ranging species, the pharmacological immobilization of the animal is required. Blood, bacteriological and virological swabs, hair, faeces, and urine are collected from a wisent mostly *in vivo* and tissue samples are collected *post mortem*. The goal of this publication was to leverage author's own experience to point out and present the most common mistakes made in the organization and technique of material's collection, including:

- incorrect way of filling test tubes
- improper selection of the method to preserve a tissue depending on its intended use for testing
- wrong conditions during the transport of samples.

On the basis of the presented information, rules of proper procedures will be suggested. Their implementation will help to eliminate or minimize mistakes during sampling the wisents and increase the effectiveness of cooperation between field workers and the laboratory staff.

This research is financed by the Forest Found (Poland), contract number OR.271.3.10.2017

Zmiany zwyrodnieniowe stawu kolanowego u żubra (*Bison bonasus*)

Marta Żygowska¹, Anna Didkowska², Michał Skibniewski³,
Stanisław Kaczor⁴, Joanna Bonecka⁵, Marta Kloch¹, Wojciech Bielecki⁶

¹ Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa, Polska

² Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

³ Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

⁴ Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Sanoku, Polska

⁵ Katedra Chorób Małych Zwierząt z Kliniką, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

⁶ Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Warszawa, Polska

W czasie oględzin pośmiertnych dwunastoletniego samca gatunku *Bison bonasus* pochodzącego z populacji bieszczadzkiej odnotowano, poza licznymi zmianami patologicznymi narządów wewnętrznych, deformacje odcinków nasadowego i przejściowego kończyny miednicznej lewej. Deformacjom towarzyszył znaczny ubytek masy kości udowej (808,58g) oraz piszczelowej (792,23g), co stanowi odpowiednio 57% i 62% masy kości osobników o porównywalnych rozmiarach ciała.

Materiał kostny poddano badaniom obrazowym oraz anatomopatologicznym. Wykonano także badanie rentgenowskie oraz makroskopową ocenę morfologiczną kości.

Na przekroju strzałkowym kości udowej wyraźnie widoczne było zmniejszenie grubości istoty zwartej, która w obrębie trzonu osiągała zaledwie 1/2 wartości rejestrowanych u osobników zdrowych.

W obrębie końca dalszego wymienionej kości widoczne były zmiany zwyrodnieniowe w postaci osteofitów zlokalizowanych na kłykcium bocznym, kłykcium przyśrodkowym oraz w okolicy obu grzebieni boczka. Dodatkowo, na powierzchni stawowej kłykcium bocznego kości udowej, zaobserwowano ognisko stwardnienia kości podchrzęstnej będące wynikiem występującego przyżyciowo ubytku chrząstki stawowej odpowiadającemu zmianom obecnym na kłykcium bocznym kości piszczelowej. Ubytek chrząstki stawowej był wynikiem masywnego uszkodzenia łąkotki bocznej i jej aparatu więzadłowego. W obrębie badanej kości piszczelowej zaobserwowano liczne osteofity zlokalizowane na powierzchniach obwodowych obu kłykci, w okolicy bruzdy prostowniczej oraz w dogrzbietowej części guzowatości kości piszczelowej. Opisane zmiany świadczą o rozległym uszkodzeniu struktur stawu kolanowego uniemożliwiającym obarczanie kończyny, czego świadectwem jest zmniejszona masa badanych kości będąca wynikiem zaniku z nieczynności.

Niewątpliwie, przyżyciowo opisane zmiany były przyczyną przewlekłego bólu, uniemożliwiały przemieszczanie się w celu zdobywania pokarmu i doprowadziły do znacznego pogorszenia ogólnej kondycji zwierzęcia na skutek niedożywienia i spadku odporności. Świadectwem wyniszczenia organizmu badanego osobnika było obserwowane w badaniu pośmiertnym wychudzenie, zanik podskórnej tkanki tłuszczowej oraz zanik mięśni.

Degenerative changes in knee joint of European bison (*Bison bonasus*)

A twelve-year-old male European bison from Bieszczady Mountains population was examined *post mortem*. Not only numerous pathological changes in internal organs, but also deformation of stylopodium and zeugopodium of the left pelvic limb was noted. Deformations were accompanied by a significant bone loss of the femur (808,58g) and tibia (792,23g), which makes up respectively 57% and 62% of bone mass of individuals of comparable body size.

The bone material was anatomo-pathologically evaluated. The X-ray and macroscopic examinations of bones were performed.

In axial section of the femur, the thickness loss of cortical bone was clearly visible. The cortical bone of femur shaft constituted hardly $\frac{1}{2}$ of reference values for healthy specimen.

In the distal part of the mentioned bone, deformations were observed in the form of osteophytes localized on lateral and medial condyles and both trochlear crests. Moreover, as a result of intra vitam loss of joint cartilage, focal osteosclerotic changes of subchondral bone were observed on articular surface of the lateral condyle of femur, which correlate with changes on the corresponding lateral condyle of tibia. The loss of joint cartilage followed massive damage of lateral meniscus and its ligaments. Numerous osteophytes were found on the peripheral parts of both tibial condyles as well as in the area of extensory sulcus and dorsal part of tibial tuberosity.

Described changes indicate an extensive damage of structures of the knee joint causing chronic lameness of affected limb, which is confirmed by the loss of bone mass as a result of atrophy from inactivity.

Unquestionably, the described changes have caused a chronic pain. The animal had handicapped locomotion to gain food, which significantly affected general body condition due to malnutrition and immunodeficiency. The autopsy has revealed emaciation, atrophy of visceral adipose tissue and sarcopenia, which confirm cachexia in examined animal.

Indeks autorów

- Aksenova P.V. 16
 Anusz Krzysztof 14, 56, 69, 101
 Augustynowicz-Kopeć Ewa 14
 Baraniewicz Magdalena 19
 Berczyńska Joanna 82
 Bespalyy Andrej 27
 Bielas Wiesław 52
 Bielecki Wojciech 3, 4, 14, 19, 101, 103
 Bonecka Joanna 103
 Bołbot Małgorzata 43
 Brański Marek 51
 Brem G. 16
 Bruczyńska Małgorzata 14
 Budniak Sylwia 35
 Bulacu Alexandru 5
 Bunevich Aleksei N. 7
 Chilecka Malwina 38
 Chistopolova Maria D. 8, 79
 Ciprian Ioan 5
 Czajka Paulina 54
 Cătănoiu Sebastian 12
 Deju Răzvan 12
 Didkowska Anna 14, 56, 101, 103
 Dostál Dalibor 15
 Dotsev Arsen V. 16
 Durkalec Maciej 18
 Duszewska Anna M. 19, 52
 Dziekan Przemysław 14
 Faibich Andrei N. 20
 Filipchenko A.A. 16
 Gajewska Karolina 22
 Galabova Kalina 23
 Grzegorzczak Magdalena 86
 Gręda Paweł 19
 Gusarov Igor 25
 Górska Karolina 54
 Hernandez-Blanco Jose A. 8, 79
 Hăgătiș Adrian 5
 Jabłoński Artur 43
 Jadeszko Joanna 84
 Jakubiuk Maja 65
 Janczyk Paweł 65
 Januszczak Maciej 62
 Januta Grigorij 27
 Jirků Miloslav 15
 Jodinskas Gintaras 28
 Jordana Iván Afonso 32
 Kaczor Stanisław 103
 Karotsia Siarhei A. 7
 Kashtalian Alexander P. 20
 Kemp Yvonne 33
 Klich Daniel 22, 37
 Klimiuk Wiesław 38
 Kloch Marta 37, 39, 103
 Kmieciak Mirosława 18
 Kolator Adam 84
 Kolev Kiril 23
 Konefał Katarzyna 42
 Kostyunina Olga V. 16
 Koziorowski Marek 86, 90
 Kołodko Barbara 40
 Krajewska-Wędzina Monika 14, 56
 Krupa Marek 35
 Krzysiak Michał 14, 18, 35
 Krzysiak Michał K. 43, 46, 67, 93, 94
 Kubiś Piotr 46

- Kędrak-Jabłońska Agnieszka 35
Larska Magdalena 18, 43, 46, 67, 94
Maria Pyziel Anna 69
Marszałek Edward 48
Maryskevych Oksana 49
Mazur Jan 51
Minaev Alexander 8
Mnatsekanov R.A. 16
Morán Castillo Fernando 32
Mytych Jennifer 86, 90
Nawrocka Agnieszka 18
Nizański Wojciech 19, 52
Nowak-Życzyńska Zuzanna 39, 52
Okhlopov I.M. 16
Olbrych Katarzyna 14, 54, 82, 83
Olech Wanda 14, 19, 22, 37, 39, 40, 42, 46, 52, 101
Orłowska Blanka 14, 56
Osiecki Rafał 57
Pacholik Ewa 54
Papšys Rytas 28
Parnikoza Iwan 59
Partyka Agnieszka 52
Paszkiewicz Ryszard 61
Perzanowski Kajetan 62
Perzanowski Michał 63
Pogorzelski Adam 65
Pomorska-Mól Małgorzata 67
Posyniak Andrzej 18
Prochowska Sylwia 52
Radomski Maciej 71
Reksa Monika 35
Reyer H. 16
Riedl Johannes 72
Rodriguez Esther 74
Rola Jerzy 46
Sendecka Elżbieta 76
Sipko Taras P. 8, 79
Sitnikova Elena F. 77
Skibniewski Michał 103
Sokołowska Justyna 82, 83
Sołek Przemysław 86, 90
Staniszewski Marcin 51
Sujkowska Ewelina 86
Szczenińska Anna 35
Szostak Wojciech 84
Szulowski Krzysztof 35
Tabęcka-Łonczyńska Anna 86, 90
Tkacz Ewa 51
Tomana Jarosław 93, 94
Tracz Maciej 95
Tracz Magdalena 95
Tracz Michał 19
Troparevskaya Sofia 8
Tsibizova Ekaterina 96
Tusznio Joanna 97
Urbańska Kaja 82, 83
Vermeulen Roeland 98
Wenigerkind Hendrik 72
Weppert Myriam 72
Wimmers K. 16
Witkowski Lucjan 14
Wiśniewski Jan 14
Wolf Eckhard 72
Zemlyanko Irina I. 16
Zhelev Chavdar 23
Zielke Luisa 100
Zinovieva N.A. 16
Życzyński Andrzej 39
Żygowska Marta 14, 37, 101, 103



PROGRAM KONFERENCJI „Żubry w dolinie Sanu”

ŚRODA 5 WRZEŚNIA 2018 r

8.45–09.15	Otwarcie Konferencji	Opening ceremony
9.15–12.00	Sesja referatowa nr I prowadzenie: <i>Prof. Krzysztof Anusz</i>	
<i>Jan Mazur</i>	Nadleśnictwo Stuposiany	The Stuposiany Forest District
<i>Igor Gusarov</i>	Rola regionu Wołogdy w zachowaniu żubra	The role of the Vologda region in the preservation of bison
<i>Yvonne Kemp</i>	Porównanie wyników obserwacji dwuletnich wykorzystania środowiska przez półwolne stada żubra bytujące na obszarach Kraansvlak, Maashorst i Veluwe w Holandii	Comparing two years of data on habitat use of semi-free roaming European bison between nature areas Kraansvlak, Maashorst, and Veluwe in the Netherlands
<i>Elena F. Sitnikova</i>	Oznaczanie aktywności żubra i jego wpływ na roślinność drzewiastą	Marking activity of the European bison and its impact on the woody vegetation
<i>Kajetan Perzanowski, Maciej Januszczak</i>	Gdzie żubry bieszczadzkie przebywają gdy są nieaktywne	Where wisents of Bieszczady spend their non-active periods?
<i>Aleksei N. Bunevich, Sjarhei A. Karotsia</i>	Zmiana areału bytowania żubra przez przesiedlanie w Puszczy Białowieskiej	Changing of habitat of European bison by resettlement in Belovezhskaya Pushcha
<i>Dalibor Dostál, Miloslav Jirků</i>	Historia i przyszłość hodowli żubrów w Republice Czeskiej	History and future of European bison breeding in the Czech Republic
<i>Esther Rodriguez</i>	Żubr w gęsto zaludnionych obszarach: w jaki sposób żubry reagują na różne rodzaje rekreacji?	European bison in highly populated areas: how does European bison react to different types of recreation?
<i>Ryszard Paszkiewicz</i>	Znaczenie i miejsce bieszczadzkiej populacji żubrów w programie ich reintrodukcji w Karpatach	The importance of wisent population in Bieszczady in the reintroduction program in Carpathians
12.00–12.30	Przerwa kawowa	Coffe break



12.30–15.00		
Sesja referatowa nr II prowadzenie: Prof. Wojciech Niżański		
<i>Wojciech Bielecki</i>	Dlaczego konieczny jest monitoring zdrowia żubra?	Why is it necessary to monitor the health of a wisent?
<i>Anna Didkowska, L. Witkowski, B. Orłowska, M. Krzysiak, M. Bruczyńska, M. Krajewska-Wędzina, E. Augustynowicz-Kopec, J. Wiśniewski, W. Bielecki, K. Olbrych, P. Dziekan, M. Zygowska, W. Olech, K. Anusz</i>	Doskonalenie diagnostyki przyżyciowej gruźlicy u żubra (<i>Bison bonasus</i>)	Improvement of ante-mortem diagnostics of bovine tuberculosis in European bison (<i>Bison bonasus</i>)
<i>Blanka Orłowska, Monika Krajewska-Wędzina, Anna Didkowska, Krzysztof Anusz</i>	Znaczenie dzika jako rezeruaru gruźlicy dla zwierząt wolno żyjących z uwzględnieniem żubra	The importance of the Eurasian wild boar (<i>Sus scrofa</i>) as a reservoir of tuberculosis for free-living animals including European bison
<i>Magdalena Larska, Michał K. Krzysiak, Piotr Kubiś, Wanda Olech, Jerzy Rola</i>	Monitoring zakażeń wirusowych u żubrów w Polsce – nowe dane	Monitoring of viral infections in European bison in Poland – update
<i>Iván Afonso Jordana, Fernando Morán Castillo</i>	Twarde wsiedlenie żubrów w północnej Hiszpanii – obszar Gramenet, Lleida, Pireneje	Hard release north Spain Pirinees area – Gramenet – Lleida
<i>Jaroslav Tomana, Michał K. Krzysiak</i>	Przypadek złamania mózdzienia u byka żubra	A case of cornual process fracture of European bison bull
<i>Anna Maria Pyziel, Krzysztof Anusz</i>	Narastające zjawisko lekooporności pasożytów na antyhelmintyki potencjalnym zagrożeniem dla gatunku <i>Bison bonasus</i> ?	Is a growing phenomenon of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance a potential threat to European bison, <i>Bison bonasus</i> ?
<i>Edvard Marszałek</i>	Legenda Pulpita – żubra wędrownika	The legend of Pulpit – wisent wanderer
<i>Michał K. Krzysiak, M. Bolbot, A. Jabłoński, M. Larska</i>	Moja dekada z żubrami (<i>Bison bonasus</i>)	My decade with European bison (<i>Bison bonasus</i>)
15.00–16.00	Przerwa obiadowa	Lunch break

16.00–19.00

Sesja referatowa nr IIIprowadzenie: **Prof. Magdalena Larska**

<i>Răzvan Deju, Sebastian Cătănoiu</i>	Reintrodukcja żubra w Parku Natury Vanatori Neamt – Rumu- nia	The European bison reintroduc- tion in the Vanatori Neamt Nature Park – Romania
<i>Rafał Osiecki</i>	Odłów żubrów w Nadleśnictwie Lutowiska 2018	Wisent capture in the Lutowiska Forest District, 2018
<i>Alexandru Bulacu, Adrian Hăgătiș, Ioan Ciprian</i>	Ochrona żubra in situ w Rumunii	In situ E. bison conservation in Romania
<i>Ekaterina Tsibizova</i>	Centrum hodowli żubrów w Rezer- wacie Oka: wyniki i perspektywy	Center for breeding European bison in the Oka Reserve: results and prospects
<i>Taras P. Sipko, Jose A. Hernandez-Blanco, Maria D. Chistopolova</i>	Żubr w Rosji: aktualny stan i per- spektywy	European bison in Russia: current status and perspectives
<i>Wojciech Szostak, Adam Kolor, Joanna Jadeszko</i>	Żubry w Puszczy Augustowskiej	European bison in Augustowska Forest
<i>Oksana Maryshevych</i>	Współczesny stan subpopulacji żubrów na terenie Ukrainy zachod- niej	Contemporary status of wisent subpopulation within Western Ukraine
<i>Wiesław Klimiuk, Malwina Chilecka</i>	Dane telemetryczne jako źródło wzorców zachowań żubra	Telemetry data as a source of bison behavioral patterns
<i>Grigori Januta, Andrej Bespalyy</i>	Aktualny stan grupy stad żubrów (<i>Bison bonasus L.</i>) w Parku Narodo- wym Prypeci	The present state of the Pripjat grouping of the Bialowieza bison (<i>Bison bonasus L.</i>)
20.15 – ???	Uroczysta kolacja	Ceremony dinner

CZWARTEK 6 WRZEŚNIA 2018 r.

09.00–11.15

Sesja referatowa nr IVprowadzenie: **Prof. Kajetan Perzanowski**

<i>Luisa Zielke</i>	Roczne cykle kondycji ciała żub- rów (<i>Bison bonasus</i>)	Annual cycles of body condition in European bison (<i>Bison bonasus</i>)
<i>Anna M. Duszewska, M. Baraniewicz, P. Gręda, W. Bielecki, W. Niżański, M. Tracz, W. Olech</i>	Badania wstępne nad utworzeniem banku oocytów, zarodków oraz komórek somatycznych żubra	Preliminary results in creation of wisent oocytes, embryos and somatic cells banks

<i>Johannes Riedl, Hendrik Wenigerkind, Myriam Weppert, Eckhard Wolf</i>	Perspektywy i przeszkody w produkcji in vitro i przenoszeniu międzygatunkowym zarodków żubrów (<i>Bison bonasus</i>)	Prospects and obstacles of in-vitro-production and interspecies transfer in European bison (<i>Bison bonasus</i>) embryos
<i>Wojciech Nizański, A. Partyka, W. Bielas, S. Prochowaska, A.M. Duszetwska, Z. Nowak, W. Olech</i>	Zależność pomiędzy wielkością i masą jąder i najądrzy a właściwościami plemników żubra	Correlation between the size and weight of testis with epididymes and characteristics of spermatozoa in wisents.
<i>Arsen V. Dotsev, I.I. Zemlyanko, O.V. Kostyunina, A.A. Filipchenko, R.A. Mnasekanov, P.V. Aksenova, I.M. Okhlopkov, H. Reyer, K. Wimmers, G. Brem, N.A. Zinovieva</i>	Genetyczne porównanie grup żubra <i>Bison bonasus</i> z rezerwatów biosfery: Prioksko-Terrace i Oksky przy użyciu analizy SNP całego genomu	A genetic comparison of wisent <i>Bison bonasus</i> groups from Prioksko-Terrace and Oksky Biosphere Reserves using genome-wide SNP analysis
<i>Andrei N. Faibich, Alexander P. Kashtalian</i>	Populacja żubra "Krasny Bor": etapy tworzenia i perspektywy na przyszłość w kontekście ochrony gatunku na Białorusi i w Europie	"Krasny Bor" European bison population: stages of establishing and future prospects in the context of species conservation in Belarus and in Europe in general
<i>Magdalena Tracz, Maciej Tracz</i>	Jak utrzymać wysoką akceptację społeczną dla rozwoju populacji żubrów?	How to maintain high social acceptance for the development of the European bison population?
<i>Daniel Klich, Wanda Olech, Marta Żygowska, Marta Kloch</i>	Analiza poziomu wiedzy o żubrze oraz jego powiązania z akceptacją tego gatunku – badania wstępne wybranych grup społecznych	Analysis of the knowledge level about European bison and its relation with acceptance of this species – preliminary study of selected social groups
<i>Joanna Tusznio</i>	Badania społeczne w ochronie żubrów w Polsce i Europie – przegląd literatury i prezentacja aktualnie realizowanych badań	Social science in European bison Conservation in Poland and Europe – literature review and insight into an on-going research
11.15–11.45	Przerwa kawowa	Coffe break
11.15–13.00	Sesja plakatowa	Poster session
13.00–14.00	Sesja terenowa (część 1)	Field trip (part 1)
<i>Jan Mazur, Ewa Tkacz, Marcin Staniszevski, Marek Brański</i>	Żubry w Nadleśnictwie Stuposiany	Wisents in Stuposiany Forest District
14.00–15.00	Przerwa obiadowa	Lunch break
15.30–19.00	Sesja terenowa (część 2)	Field trip (part 2)

PLAKATY

<i>Wojciech Bielecki</i>	Żubr – impresja patologiczna	European bison – pathological impression
<i>Maria D. Chistopolova, Sofia Troparevskaya, Alexander Minaev, Taras P. Sipko, Jose A. Hernandez-Blanco</i>	Sezonowa preferencja i struktura siedliskowa areału samicy żubra	Seasonal habitat preference and home range structure of collared European bison female
<i>Maciej Durkalec, Agnieszka Nawrocka, Michał Krzysiak, Magdalena Larska, Mirosława Kmiecik, Andrzej Posymiak</i>	Pierwiastki śladowe w wątrobie żubrów wolno-żyjących i utrzymywanych w hodowli zamkniętej	Trace elements in the liver of in free-ranging and captive European bison
<i>Karolina Gajewska, Daniel Klich, Wanda Olech</i>	Wpływ kształtowania siedliska dla populacji żubra na występowanie płazów	The impact of shaping the habitat for European bison population on the occurrence of amphibians
<i>Adam Pogorzelski, Maja Jakubiuk, Paweł Janczyk</i>	Rozwój populacji żubra na Mazurach w Puszczy Boreckiej	The development of Mazurian population of European bison in Borecka Forest
<i>Agnieszka Kędrak-Jabłońska, Sylwia Budniak, Anna Szczawińska, Marek Krupa, Monika Reksa, Michał Krzysiak, Krzysztof Szulowski</i>	Występowanie czynników wirulencji u szczepów <i>Pasteurella multocida</i> wyizolowanych od żubrów	Presence of virulence factors in <i>Pasteurella multocida</i> strains in European bison
<i>Marta Kloch, Andrzej Życzynski, Wanda Olech, Zuzanna Nowak-Życzynska</i>	Cytogenetyka molekularna jako narzędzie do identyfikacji chromosomów płci żubra (<i>Bison bonasus</i>)	Molecular cytogenetics as a tool for identifying European bison (<i>Bison bonasus</i>) sex chromosomes
<i>Kalina Galabova, Chavdar Zhelev, Kiril Kolev</i>	Żubr <i>Bison bonasus</i> w Lesie Voden	European bison <i>Bison bonasus</i> in the Voden Forest
<i>Barbara Kołodko, Wanda Olech</i>	Dynamika rodzaju i poziomu inwazji pasożytniczych na podstawie badań koproskopowych w latach 2011–2018	Dynamics of the genus and level of parasitic invasion based on coproscopic studies in 2011–2018
<i>Katarzyna Konefał, Wanda Olech</i>	Dymorfizm płciowy w wymiarach i proporcjach czaszki żubra nizinnego (<i>Bison bonasus bonasus</i>)	Sexual dimorphism in the dimensions and proportions of the skull Lowland European bison (<i>Bison bonasus bonasus</i>)
<i>Olga Kostyunina</i>	Struktura populacji żubra na podstawie analizy rodowodów i markerów DNA	Population structure of wisent (<i>Bison bonasus</i>) based on analysis of pedigrees and DNA markers

<i>Anna Tabęcka-Lonczyńska, Jennifer Mytych, Przemysław Solek, Marek Koziorowski</i>	Regulacyjna funkcja autofagii w układzie rozrodczym żubra (<i>Bison bonasus</i>)	Regulatory function of autophagy in the European bison (<i>Bison bonasus</i>) reproductive system
<i>Justyna Sokółowska, Kaja Urbańska, Joanna Berczyńska, Katarzyna Olbrych</i>	Analiza morfometryczna komórek C tarczycy u żubra (<i>Bison bonasus</i>) – badania wstępne	Morphometric analysis of C cells in European bison (<i>Bison bonasus</i>) thyroid gland – preliminary study
<i>Justyna Sokółowska, Kaja Urbańska, Katarzyna Olbrych</i>	Ocena ilościowa komórek C w tarczycy u żubra (<i>Bison bonasus</i>) – badania wstępne	Quantitative analysis of C cells in European bison (<i>Bison bonasus</i>) thyroid gland – preliminary study
<i>Katarzyna Olbrych, Paulina Czajka, Karolina Górską, Ewa Pacholik</i>	Budowa ciała żółtego żubra (<i>Bison bonasus</i>) – badania wstępne	The structure of European bison (<i>Bison bonasus</i>) corpus luteum – a preliminary study
<i>Gintaras Jodinskas, Rytas Papšys</i>	Wdrożenie czynnej ochrony w celu zarządzania chronionym gatunkiem <i>Bison bonasus</i> na Litwie	Implementation of the protection measures for the management of the protected species <i>Bison bonasus</i> in Lithuania
<i>Iwan Parnikoza</i>	Obecne problemy ochrony żubra w Ukrainie	Contemporary issues for protecting the European bison in Ukraine
<i>Michał Perzanowski</i>	Przegląd tematyki badań mikrobiologicznych dotyczących gatunku <i>Bison bonasus</i>	A review of microbiological research concerning the species <i>Bison bonasus</i>
<i>Małgorzata Pomorska-Mól, Michał K. Krzysiak, Magdalena Larska</i>	Profil stężeń IgM i IgG w surowicy klinicznie zdrowych żubrów (<i>Bison bonasus</i>) w różnym wieku	Profile of IgM and IgG concentration in sera of apparently healthy European bison (<i>Bison bonasus</i>) of various ages
<i>Maciej Radomski</i>	Moja przygoda z żubrem	My European bison adventure
<i>Elżbieta Sendeczka</i>	Struktura hierarchii samców żubra nizinnego w Zagrodzie Pokazowej Zwierząt OKL w Gołuchowie	The hierarchy structure of European bison males in Breeding Center in Gołuchów
<i>Anna Tabęcka-Lonczyńska, Jennifer Mytych, Przemysław Solek, Magdalena Grzegorzczuk, Ewelina Sujkowska, Marek Koziorowski</i>	Immunolokalizacja białka autofagii ATG5 jako regulatora sezonowości procesów rozrodczych w jądrach samców żubra (<i>Bison bonasus</i>)	Immunolocalization of the ATG5 autophagy protein as a regulator of the seasonal reproductive processes in the males of European bison (<i>Bison bonasus</i>)
<i>Jaroslav Tomana, Magdalena Larska, Michał K. Krzysiak</i>	Opis przypadku nagłej śmierci cielęcia żubra w rezerwacie Biało-wieskiego Parku Narodowego	Case study of sudden death of European bison calf at the Białowieża National Park reserve

<i>Roeland Vermeulen</i>	Pierwsze wyniki naturalnego wypasu w półotwartym lesie w Maashorst w Holandii	First results of natural grazing in semi open woodland in Maashorst, the Netherlands
<i>Marta Żygowska, Anna Didkowska, Wojciech Bielecki, Krzysztof Anusz, Wanda Olech</i>	Najczęściej popełniane błędy przy pobieraniu materiału biologicznego od żubrów (<i>Bison bonasus</i>)	The most common mistakes in collecting biological material from European bison (<i>Bison bonasus</i>)
<i>Marta Żygowska, Anna Didkowska, Michał Skibniewski, Stanisław Kaczor, Joanna Bonecka, Marta Kloch, Wojciech Bielecki</i>	Zmiany zwyrodnieniowe stawu kolanowego u żubra (<i>Bison bonasus</i>)	Degenerative changes in knee joint of European bison (<i>Bison bonasus</i>)

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI
