
Wieńce jeleni sprzed 8 400 lat ze wsi Nienawiszcz (powiat obornicki)

W sierpniu 2009 roku podczas eksploatacji złóż torfu w miejscowości Nienawiszcz w okolicach Rogoźna Wlkp. natrafiono na kompletny szkielet jelenia byka łącznie z czaszką i porożem (byk oznakowany nr. I). Szkielet leżał na stopie gytii, przykryty prawie czterometrową warstwą torfu. Eksploatacja torfu prowadzona jest na powierzchni około 12 ha. Jej celem jest przywrócenie pierwotnej czasy jeziora polodowcowego, które uległo naturalnej eutrofizacji. W lutym 2010 roku prezes firmy eksploatującej torf przekazał Nadleśnictwu Łopuchówko dwie głowy odkopanych byków jeleni, albowiem okazało się, iż w 2008 roku odkopano pierwszego byka (oznakowanego nr. II). Zwierzęta leżały w odległości ok. 200 metrów od siebie. Niestety, nikt z pracowników firmy nie zdawał sobie wówczas sprawy z wartości odkrycia, ani w pierwszym, ani w drugim przypadku. Postęp prac eksploatacyjnych spowodował, że kości obu byków zostały wraz z innymi częściami organicznymi znajdującymi się w torfie przemielone na substrat do produkcji grzybów.

Nadleśnictwo, w porozumieniu z Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, zleciło Poznańskiemu Laboratorium Radiowęglowemu datowanie próbek pochodzących od obu osobników węgłem ^{14}C . Jest to podstawowa metoda stosowana powszechnie dla określenia wieku zabytków i zjawisk występujących w pradziejach, bazująca na pomiarze stopnia rozpadu izotopu węgla ^{14}C . Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono wiek tylko jednego (ze względów finansowych) z wieńców jeleni byków (byka nr II) na ponad **8 400 lat** (7 500 lat BP¹). Biorąc pod uwagę położenie drugiego wieńca (taka sama głębokość zalegania, niewielka odległość od drugiego byka) można było z dużym prawdopodobieństwem przyjąć tożsamy wiek dla obu byków. W celu potwierdzenia tej tezy zaplanowano na rok 2012 przekazanie do zbadania próbki drugiego osobnika oznaczonego nr. I. Nie lada zaskoczeniem okazały się otrzymane wyniki datowania próbek. Wiek byka określono na **2 800 lat** BP. Faktycznie, jelen ten żył około 1000 lat przed Chrystusem. Jest to okres

¹ BP — *before present* — wiek kalibrowany, w którym lata podaje się, licząc od roku 1950 naszej ery.

kiedy wzrasta zaludnienie i zasiedlanie terenów Wielkopolski, modyfikacji ulega gospodarka żywnościowa. Zagospodarowuje się intensywnie środowiska dolinne.

Chronologicznie jest to przełom okresów preborealnego i borealnego rozpoczynających holocen — czas gwałtownego ocieplenia klimatu, kiedy na tereny Wielkopolski wkraczają ponownie lasy. Na początku brzozone, później brzozowo-sosnowe z wiązem i leszczyną, a w miejscach podmokłych wierzbowo-olszowe z topolą. Kolejno pojawiają się lasy liściaste z dębem, lipą, wiązem i jesionem. Nadal trwa wytapianie martwego lodu. Miejsce ustępującej fauny tundrowej — reniferów (*Rangifer tarandus* L) zajmują gatunki leśne takie, jak: łoś (*Alces alces* L), jeleni (*Cervus elaphus* L) i żubr (*Bison bonasus* L) (Kobusiewicz 2008, s. 120). Po raz pierwszy zostaje udomowiona krowa i świnia.

Procesy ewolucyjne trwały wiele setek, a nawet tysięcy czy milionów lat. Rozwój żywych istot i ich egzystencja były i są uzależnione od środowiska. Zmiany warunków życiowych przyczyniły się z jednej strony do wyginięcia wielu stworzeń, natomiast z drugiej — spowodowały bardzo powolne, stopniowe przystosowywanie się pozostałych do nowych warunków życia. Rodzi się zatem pytanie, co oznacza owe 8 400 lat dla gatunku jeleni.

Biorąc pod uwagę średnią długość życia współczesnego człowieka czy jelenia, czas sprzed 8 400 lat jest dość odległy. Jednak zupełnie inaczej cyfrę tę należy postrzegać, jeśli porówna się ją z historią trwania i ewolucji interesującego nas gatunku. Pierwsi protoplaści dzisiejszych jeleni pojawiają się we wczesnym trzeciorzędzie, tj. przed ok. 60 milionami lat, w okresie intensywnego rozwoju ssaków. Były to pizmowcowate (*Moschidae*). Miały one zaledwie 20–30 cm wysokości. Samce nie posiadały poroża, za to wyposażone były w wystające na zewnątrz długie kły, które u współczesnych jeleni zachowały się w formie szczątkowej.

W średnim trzeciorzędzie pojawiają się dalecy przodkowie jeleni, również z kłami, ale i z prymitywnym porożem. Poroże osadzone na długich moźdzelnach dochodziło do formy widłaka. Klimat w tym okresie był tropikalny, gęsta roślinność tworzyła formacje krzewiaste, stąd również niewielkie wymiary tych zwierząt. W późnym trzeciorzędzie — 23 mln lat temu nastąpiło oziębianie się klimatu. Ginie wówczas roślinność tropikalna, pojawiają się otwarte przestrzenie stepów i lasostepów. To spowodowało konieczność przystosowania się do szybkiego przemieszczania na dalekie odległości. Ponieważ krótkie nogi to uniemożliwiały, więc pojawiły się nowe rośniejsze gatunki o dłuższych nogach i uzębieniu przystosowanym do zmienionej szaty roślinnej. Wykształcił się także wielokomorowy żołądek umożliwiający wieloetapowe trawienie zdobytego pokarmu.

Na przełomie trzecio- i czwartorzędu tj. przed ok. milionem lat pojawiają się jelenie, które można uznać za przodków jelenia współczesnego. Należy przypuszczać, że jeleni w obecnie ukształtowanej postaci pojawił się na przełomie dyluwium i aluwium (Dzięgielewski 1970, s. 12). Warto nadmienić, że ok. 10 500 lat temu z powodu zmian klimatycznych wyginął jeleni wielkorogi (*Cervus euryceros*) — gatunek, który posiadał największe poroże w historii tych zwierząt. Masa wieńca dochodziła do 40 kg, a jego rozpiętość do 3,5 m, masa tuszy zaś osiągała 550 kg.

Po zakończeniu badań w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym oba trofea zostały poddane szczegółowym oględzinom i pomiarom zgodnie z obowiązującymi w łowiectwie standardami CIC² (Stachowiak 1994, s. 20). Zarówno pokrój, budowa, jak i zachowane elementy czaszki i poroża wskazują, że mamy do czynienia z dwoma głowami jelenia europejskiego (*Cervus elaphus* L.). Cechą charakterystyczną osobników męskich rodziny jeleniowatych jest tworzenie poroża z tkanki kostnej. Poroże jest corocznie zmieniane. Fenomen jego regeneracji od dawna fascynował ludzi, ponieważ tkanka ta nie występuje u innych grup zwierząt (Jaczewski 1981, s. 9).

Zewnętrzną część poroża stanowi substancja kostna zbita — mocno spoista, wewnętrzną zaś substancja gąbczasta — porowata, zbudowana z bardzo licznych beleczek kostnych. W jamkach pomiędzy beleczkami znajduje się skrzepnięta krew. To powoduje, że poroże jest bardzo odporne na działanie sił mechanicznych. Silne unaczynienie i unerwienie scypułu pokrywającego rosnące poroże pozwala mu rosnąć wyjątkowo szybko (zaledwie 4–6 miesięcy). Widoczne na wytartym porożu bruzdy tworzące uperlenie to ślady po naczyńiach krwionośnych zbudowanych z grubych włókien mięśniowych. Ciśnienie krwi płynącej w tętnicach na porożu wynosi od 40 do 95 mm Hg. Poroże przyrasta na wysokość w dużym tempie, np. u jeleni wapiti (*Cervus canadensis*) ok. 1,5 cm na dobę (Jaczewski 1981, s. 26). W życiu jeleni byków poroże pełni różne funkcje: jest organem używanym w walce, organem imponującym, zabawowym, zapachowym, „erotycznym”. Służy do znakowania terytorium, jest znakiem rozpoznawczym i oznaką luksusu, a także magazynem hormonów; reguluje temperaturę ciała, umożliwia zdobywanie pokarmu.

Długość dnia, czyli liczba godzin ze światłem dziennym, za pośrednictwem narządów zmysłów steruje systemem hormonów (z których najważniejsze to: testosteron i somatotropina) decydujących o produkcji spermy, komórek jajowych, wzroście poroża oraz zmianach zimowej lub letniej okrywy włosowej (Bobek i in. 1992, s. 14). Wspomniana długość dnia oraz spadki temperatury w końcu września są czynnikami inicjującymi okres godowy jeleni — rykowisko. Natomiast gdy kończy się zima (luty, marzec), na granicy między mózgiem a martwą tkanką, którą stanowi poroże pojawiają się komórki kościożerne — osteoklasty, powstaje tzw. linia demarkacyjna i poroże odpada. W tym samym czasie tkanka kostna zalewa ranę, uaktywniają się komórki kościotwórcze — osteoblasty i rozpoczyna się wzrost poroża w scypule. W porożu następuje coroczna regeneracja owłosionej skóry wraz z gruczołami łojowymi i potowymi. Występuje również niezwykle szybki proces kostnienia dużych ilości tkanek regulowany hormonalnie oraz przy pomocy witaminy D. Rosnące poroże pokryte jest specjalną skórą — wspomnianym scypulem, który jest ściśle zrośnięty z okostną (stąd niemożliwe jest w tym miejscu wstrzyknięcie podskórne) bez tkanki tłuszczowej. W scypule nie występują mięśnie powodujące stroszenie włosów. Kostnienie poprzedza powstanie chrząstki. Po każdym strąceniu tyk mózgdzenie zwiększają średnicę i stają się krótsze. Zmienia się również kąt, jaki tworzą osie mózgdzeni, ponieważ wskutek rośnięcia kości

² CIC (Conseil International de la Chasse) — Międzynarodowa Rada Łowiecka.

czołowych na szerokość możdżenie stopniowo się odchylają. Rosnące poroże należy uznać za fenomen biologiczny.

Wizerunki jeleni towarzyszyły człowiekowi już w czasach przedhistorycznych. Na terenie naszego kraju najstarszy odkryty grób myśliwego zawierający między innymi fragmenty narzędzi wykonanych z poroża jeleni datowany jest na 6 000 lat p.n.e. Grób został znaleziony w Janisławicach pod Skierniewicami. Mężczyzna w wieku 30–40 lat wyposażony został w 54 przedmioty rogowe i kościane m.in. ostrze z łopatki tura, nóż z szabli dzika, dłuto z tyki jelenia oraz wyroby z krzemienia. Jego naszyjnik wykonano z 20 siekaczy i jednego haka (grandla) jelenia.

W literaturze łowieckiej okresu międzywojennego odnotowano jeden przypadek na terenie nadleśnictwa Wejherowo, gdzie w podobnych okolicznościach (podczas eksploatacji torfu) wykopano wieniec nieregularnego szesnastaka z bardzo dobrze zachowaną czaszką i zębami. Wiek byka oceniono na 4–5 lat, natomiast czas przelegiwania w torfie Akademia Umiejętności w Krakowie określiła na 3 000 lat.

Czaszki byków wykopanych w Nienawiszczu są niekompletne. Pozbawione są kości żuchwy (*mandibulae*), nosowych (*nasale*), międzyszczękowych (*intermaxillare*) i szczękowych (*maxillae*). Środowisko, w którym przebywały przez tak długi czas (na poziomie zasadowej gytii, przykryte kwaśnym torfem) nie wpłynęło negatywnie na stan poroża. Wyglądem prawie nie różnią się od trofeów pozyskanych przed kilku laty. Niestety, kościom czaszki, a zwłaszcza szwom międzykostnym zbudowanym z cienkich włókien łącznotkankowych, kwaśne środowisko torfu nie sprzyjało. Uległy znacznej destrukcji, stąd brak wcześniej wymienionych części obu czaszek.

Z łowieckiego punktu widzenia interesujące są wymiary wieńców, stopień ich rozwoju oraz ocena wieku obu osobników. Można pokusić się również o porównanie stopnia rozwoju poroża w przyjętym określonym wieku z obowiązującym współcześnie wzorcem służącym jako podstawa obowiązujących zasad selekcji.

Pomiary wieńców i opis poroża wykonano zgodnie z obowiązującą metodą madrycką³ (zmodyfikowana formuła Nadlera⁴):

	BYK — I		tyka	BYK — II		
	tyka	lewa		prawa	tyka	lewa
1. Dł. tyk w cm		84,0	80,3		84,7	77,5
2. Dł. oczniaków w cm		27,5	26,2		40,4	42,3
3. Dł. opieraków w cm		29,9	29,2		39,5	34,0
4. Obwód róż w cm		23,3	22,6		22,1	23,0
5. Obwód dolnych tyk w cm		13,8	14,0		14,1	14,1
6. Obwód górnych tyk w cm		11,8	12,7		13,8	13,9
7. Ciężar wieńca w kg			4,45			5,10
8. Rozłoga w cm			63,0			68,3
9. Liczba odnóg		5	5		7	6

³ Formuła wyceny wieńców jeleni uchwalona w Madrycie. Obowiązuje od 1952 roku na wszystkich wystawach.

⁴ Formuła wyceny wieńców jeleni opracowana przez Herberta Nadlera — Dyrektora Ogrodu Zoologicznego w Budapeszcie w roku 1930, stosowana na Węgrzech do dzisiaj tylko na użytek wewnętrzny. Na koncepcji Nadlera opiera się obowiązująca metoda madrycka.

Należy zwrócić szczególną uwagę na takie elementy, jak: długości tyk, rozłogę i masę poroża, pamiętając, że najsilniejszy znany wieniec sześćdziesięciosześcioletni z Moritzburga pozyskany w 1728 roku przez Christiana von Kirchnera posiada rozłogę 192 cm, wagę ponad 19 kg i długość tyk ponad 120 cm (Lemke 1970, s. 27).

Według wyceny wstępnej ani byk oznaczony jako nr I, ani byk nr II nie uzyskały minimalnej liczby 170 punktów CIC. Zgodnie z aktualnym katalogiem trofeów łowieckich z 2005 roku oba wieńce nie kwalifikują się do wyróżnienia w strefie medalowej (Dziedzic 2005, s. 33).

- **Ubarwienie** jasne, jednolite z wyjątkiem zakończeń odnóg, gdzie jest bardzo jasne.
- **Uperlenie** dobre na całej powierzchni tyk oraz odnóg.
- **Zakończenie odnóg** ostre, wyświecone, jasno polerowane.
- **Nadoczniki** — wieniec pozbawiony jest nadoczników.
- **Korony:** po trzy odnogi długie w każdej z koron kielichowatych — najbardziej pożądanych; korona lewa — jednokondygnacyjna, prawa — dwukondygnacyjna.

Uwagi dodatkowe:

- wieniec symetryczny;
- na prawej tyce od strony zewnętrznej spękanie wzdłużne o długości 16 cm rozpoczynające się na wysokości opieraka, przebiegające w kierunku korony;
- na tyce lewej wyraźne zagłębienie, tuż nad ocznikiem powstałe prawdopodobnie w okresie nakładania poroża.

Ocena wieku:

Stan czaszki, a właściwie brak większej części kości czaszki, w tym przede wszystkim żębów, uniemożliwia dokładne ustalenie wieku osobnika zarówno metodą



Fot. 1. Nienawiszcz, gm. Rogoźno, pow. Oborniki. Jeleń byk I — dziesiątak regularny, koronny; fot. A. Ziółkowski

Nehringa i Biegera⁵, Budensa⁶, Mitchella⁷, Klevesala i Kleinberga⁸, jak również metodą Eidmanna⁹ (Lochman i in. 1987, s. 51). Pozostałe (stosunkowo mało dokładne) metody stosowane w łowiectwie pozwalają określić wiek tylko w dużym przybliżeniu.

Szew łączący kości czołowe czerepu jest jeszcze stosunkowo wyraźny, niezalany tkanką kostną, co wskazuje, że osobnik był w wieku średnim. Zrosty kości klinowych — metoda Schumachera¹⁰ (Schumacher 1939, s. 46; Lochman i in. 1987, s. 59). Widoczny jest tylko zrost przedni. Zrost tylny jest niewidoczny. Można przyjąć, że byk był w wieku średnim. Na podstawie metody Harkego¹¹ (Lochman i in. 1987, s. 57) według wzoru: $(P \times 10) : D$, gdzie: $P = 41$ mm, $D = 51$ mm przyjęto na podstawie tabeli **wiek 8 lat**.

- **Ubarwienie** jasne, jednolite, z wyjątkiem zakończeń odnóg, gdzie jest bardzo jasne.
- **Uperlenie** dobre na całej powierzchni tyk oraz odnóg, z wyjątkiem koron.
- **Zakończenie odnóg** ostre, wyświecone, jasno polerowane, korony zakończone tępo.
- **Nadoczniki** — wieniec pozbawiony jest nadoczników.
- **Korony**: łopaciaste (dłoniaste), kotwicowe z odnogami do wewnątrz bez uperlenia, jasne, tępe, matowe, jednokondygnacyjne. Tyka prawa — 4 odnogi, tyka lewa — 5 odnóg.

Uwagi dodatkowe:

- wieniec można uznać za symetryczny,
- prawa tyka ułamana mechanicznie (prawdopodobnie podczas wydobywania torfu koparką) nad różą, na wysokości również odłamanego oczniaka.

⁵ Metoda Nehringa i Biegera — najbardziej przydatna do celów praktycznych, wystarczająco dokładna metoda oceny wieku jeleni, polegająca na ocenie stopniowego zużywania się zębów oraz zanikania pewnych cech uzębienia wraz z wiekiem.

⁶ Metoda Budensa — opiera się na szacowaniu wieku zwierzyny na podstawie przyrządka, tj. trzeciego płata szóstego zęba bocznego.

⁷ Metoda Mitchella — polega na określeniu warstw cementu zębowego, który odkłada się pomiędzy korzeniami zębów bocznych — czwarty ząb boczny M1.

⁸ Metoda Klevesala i Kleinberga — podobna do metody Mitchella, z tym, że określa się liczbę rocznych warstw cementu zębowego na poprzecznym przekroju korzenia siekacza I1.

⁹ Metoda Eidmanna — sposób określania wieku jeleni na podstawie zmiany kąta nachylenia siekaczy zuchwy. Rozwinięciem tej metody badania wieku było liczenie warstw dentyiny wtórnej na przekroju w płaszczyźnie długiej osi siekaczy środkowych.

¹⁰ Metoda Schumachera — określenie wieku zwierzyny odstrzelonej na podstawie stanu zrośnięcia kości klinowych czaszki. Metoda pomocnicza i informacyjna, służąca do przybliżonego określania wieku.

¹¹ Metoda Harkego — zmiany, jakim podlegają w ciągu życia mózdzienie jeleni wykorzystano do określenia przybliżonego wieku. Wykorzystuje się pomiary grubości i długości mózdzienia zgodnie z wzorem $(P \times 10) : D$, gdzie P — średnia wartość najmniejszej grubości obu mózdzieni, D — średnia wartość największych długości obu mózdzieni.



Fot. 2. Nienawiszcz, gm. Rogoźno, pow. Oborniki. Jeleń byk II — czternastak nieregularny, koronny; fot. A. Ziółkowski

Ocena wieku:

Porównanie poszczególnych elementów obu czaszek tj. długości i kształtu oczniaków, długości oraz kąta ustawienia mózdzieni wskazuje jednoznacznie, że byk nr II jest bykiem starszym od byka nr I. Podobnie jak w przypadku byka nr I również u byka nr II stan czaszki, a właściwie brak większej części kości czaszki, w tym przede wszystkim zębów, uniemożliwia dokładne ustalenie wieku osobnika zarówno metodą Nehringa i Biegera, jak również metodą Eidmanna.

Szew łączący kości czołowe czerepu jest zdecydowanie mniej wyraźny, zalany tkanką kostną, co wskazuje, że osobnik jest w wieku średnim (w kierunku starszego), jednoznacznie starszy od byka opisanego pod numerem I. Zrosty kości klinowych — metoda Schumachera. Widoczny jest tylko zrost przedni, mniejszy od zrostu byka nr I. Zrost tylny jest niewidoczny. Można przyjąć, że byk jest na przełomie wieku średniego i starszego. Na podstawie metody Harkego zgodnie z wzorem: $(P \times 10) : D$, gdzie: $P = 43$ mm, $D = 41$ mm. przyjęto na podstawie tabeli **wiek 10 lat**.

Należy wyraźnie zaznaczyć, że ustalony wiek byków, w obu przypadkach może być obarczony błędem. Niemniej byk oznaczony jako nr I jest zdecydowanie

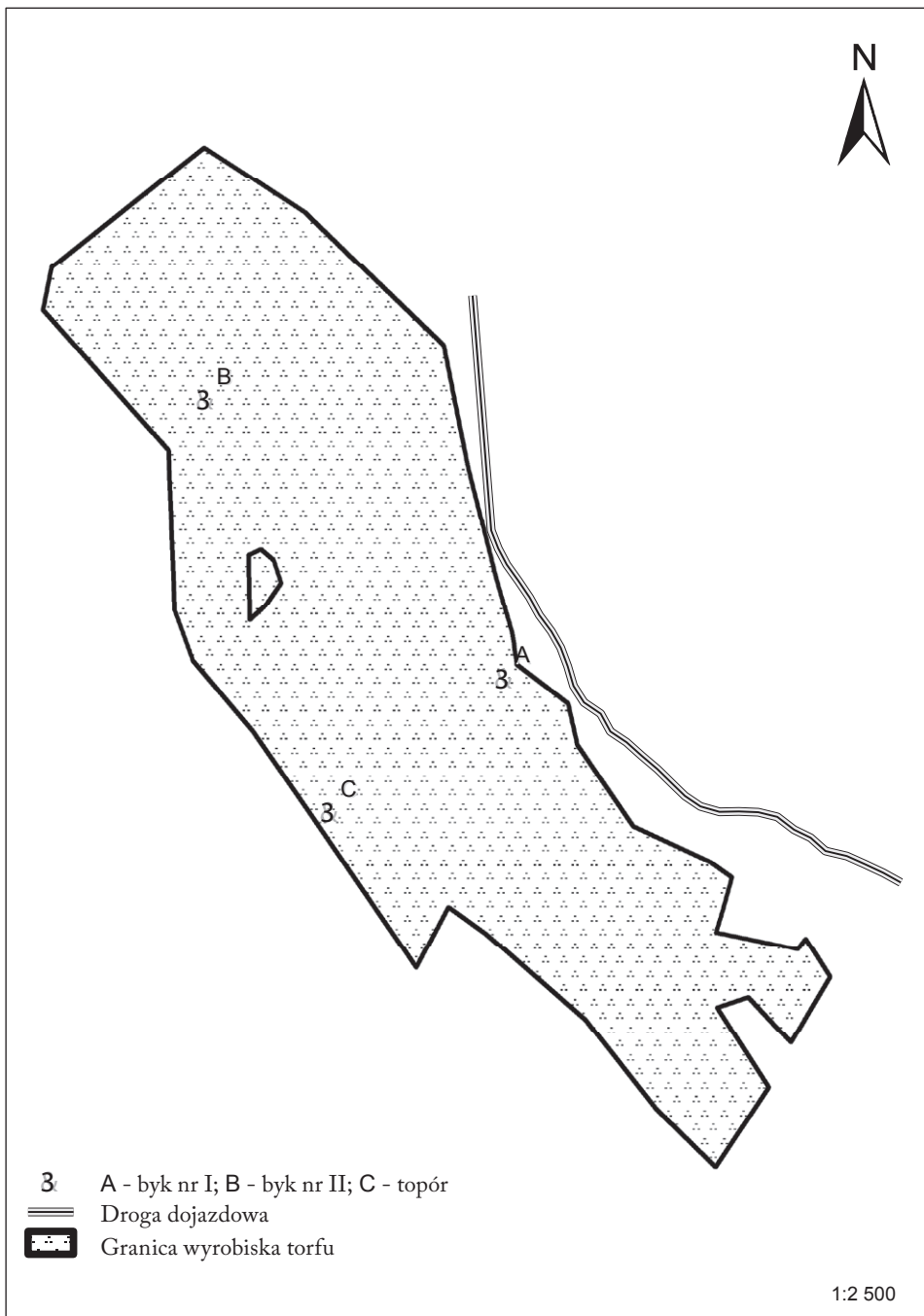
młodszy od byka nr II. Całkowicie uformowane, okorowane i wytarte poroża, brak śladów linii demarkacyjnych na możdżeniach obu byków oraz wiek, biorąc pod uwagę biologię gatunku, wskazują, że do ich zejścia śmiertelnego musiało dojść między wrześniem a grudniem. Na wieńcach nie widać również jakichkolwiek śladów walk toczonych podczas rykowiska. Można przyjąć, że cykliczny proces wytwarzania poroża oraz związany z tym okres rykowiska 8 400 lat temu przypadał na wrzesień i początek października. Świadczyć o tym mogą ustalone średniodobowe temperatury lipca 15°C, które są tylko nieco niższe od temperatur lipca w czasach współczesnych (16° do 18°C).

W kontekście przytoczonych faktów rodzą się następujące pytania:

- czy śmierć była wynikiem zapędzenia, czy zamęczenia przez duże drapieżniki w terenie silnie zabagnionym?
- czy można i należy uwzględniać ewentualny wpływ człowieka na śmierć jeleni?

Na te i inne pytania odpowiedzi należy oczekiwać od archeologów badających ponownie odkrywkę. Prace te dotyczą szerokiego spektrum zagadnień od palinologii po zoologię. Nie podlega wątpliwości pradziejowa obecność człowieka w najbliższej okolicy. Biorąc pod uwagę znane fakty, że ówczesni koczownicy to grupa wyspecjalizowanych rybaków i myśliwych, która opanowała perfekcyjnie produkcję narzędzi i broni, co z kolei spowodowało udoskonalenie praktykowanych technik łowieckich, wydaje się, że nie można jednoznacznie wykluczyć udziału człowieka. Dodatkowo należy nadmienić, że myśliwi polowali nie tylko na łądzie; polowali również z łodzi — dłubanek przy pomocy uzbrojonych harpunów. W VI tysiącleciu p.n.e. zaczynają się polowania z wykorzystaniem łuku. Ciągłe jednak najważniejsze są wcześniej stosowane paści i sidła. Myślistwo było nadal podstawowym zajęciem koczowników.

Być może pewną wskazówką będzie też topór z poroża jelenia (znaleziony w odległości 120 metrów od byka nr I) czy odłupek krzemienny znaleziony nieopodal miejsca odkopania jeleni. Niewykluczone, że kolejnych ciekawostek dostarczą badania DNA odnalezionych byków (próbkę pobrano od byka nr II wykopanego wcześniej). Pozwoliłyby one na porównanie ze współcześnie żyjącymi przedstawicielami tego gatunku i na określenie ewentualnych zmian ewolucyjnych. Należy jednak pamiętać, że podczas mineralizacji kości może dojść do degradacji i modyfikacji chemicznej DNA. Niewątpliwy wpływ na zachowanie DNA mają również temperatura, utlenianie, gwałtowne wysuszenie, zmiana pH przy oczyszczaniu wydobytego poroża, hydroliza i promieniowanie słoneczne. Wszystko, co zostanie ustalone, na pewno pozwoli przybliżyć środowisko przyrodnicze, w którym żyły omawiane jelenie ponad osiem tysięcy lat temu oraz uchwycić zmiany klimatyczne na przestrzeni ostatnich kilku tysięcy lat. Na zakończenie tych badań potrzeba czasu.



Ryc. 1. Nienawiszcz, gm. Rogoźno, pow. Oborniki. Schemat rozmieszczenia poroży jeleni oraz topora; rys. T.M. Sobalak

Bibliografia

BOBEK B., MOROW K., PERZANOWSKI K., KOSOBUCKA M.
1992 Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka, Warszawa.

DZIEDZIC R.
2005 Katalog trofeów łowieckich, Warszawa.

DZIĘGIELEWSKI S.
1970 Jeleń, Warszawa.

JACZEWSKI Z.
1981 Poroże jeleniowatych, Warszawa.

KOBUSIEWICZ M. (RED.)
2008 Pradzieje Wielkopolski, Poznań.

LEMKE K.
1970 Jagdliches Brauchtum, Berlin.

LOCHMAN J. I INNI
1987 Określanie wieku zwierzyny, Warszawa.

SCHUMACHER S.
1939 Jagd und Biologie, Berlin.

STACHOWIAK I.
1994 Wycena trofeów łowieckich, Warszawa.