

Maria Lityńska-Zajac

Badania botaniczne nad przeszłością — źródła roślinne

„Źródła w archeologii są postrzegane jako niezbędne narzędzie w poznaniu przeszłości (tradycyjne podejście) lub w procesie budowania modeli i wyjaśnień¹”. Poznając dawną florę, opieramy się na źródłach organicznych, którymi są zespoły szczątków roślinnych. Są to pozostałości różnych roślin i ich części, które w obiektach lub warstwach archeologicznych, dzięki sprzyjającym okolicznościom, przetrwały do naszych czasów. Pozostałości roślinne zalegające na stanowiskach archeologicznych, ze względu na niepełne przekształcenie i zmiany w stosunku do organizmów żywych, wynikłe z relatywnie młodego wieku geologicznego, określa się mianem szczątków subfosylnych². Należy jednak zaznaczyć, że według niektórych opinii wyrażanych w literaturze przedmiotu, stosowanie tego terminu nie jest w pełni precyzyjne³.

Różne typy szczątków roślinnych zachowane na stanowiskach archeologicznych tradycyjnie dzielone są na dwie grupy: makroskopowe i mikroskopowe. Do pierwszej z nich zaliczane są okazy widoczne „gołym okiem” lub pod niewielkimi powiększeniami, takie jak owoce, nasiona oraz części wegetatywne. Do drugiej zaliczamy okazy widoczne dopiero przy użyciu specjalistycznej aparatury, takie jak np. sporomorfy, ziarna skrobi, okrzemki oraz fitolity⁴.

Owoce i nasiona zwane są również propagulami lub diasporami i służą do rozprzestrzeniania się roślin, a ich budowa stanowi rodzaj adaptacji do różnych form rozsiewania⁵. Nasiona są to formy przetrwalnikowe zawierające zarodek „stanowiący zaczątek nowej rośliny”⁶, tkankę

¹ D. Minta-Tworzowska, *Źródło/Ślad/Artefakt/Rzecz/Przedmiot*, [w:] *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*, red. S. Tabaczyński, A. Marciniak, D. Cyngot, A. Zalewska, Poznań 2002, s. 137.

² M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, Poznań 2005, s. 24; D.Q. Fuller, *Fifty Years of Archaeobotanical Studies in India: Laying a Solid Foundation*, New Delhi 2002.

³ S. Florjan, G. Worobiec, *Skamieniałości roślinne. Zarys tafonomii roślin*, Kraków 2016, s. 57–58.

⁴ G.W. Dumbleby, *Plants and Archaeology*, London 1967; J. Renfrew, *Paleoethnobotany. The prehistoric food plants of the Near East and Europe*, London 1973; D.R. Piperno, *Phytolith analysis. An archaeological and geological perspective*, San Diego 1988; tenże, *Phytoliths: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*, Oxford 2006; J. Greig, *Archaeobotany. Handbooks for Archaeologists 4*, Strasbourg 1989; J.G. Hather, *The identification of charred archaeological remains of vegetative parenchymatous tissue*, „Journal of Archaeological Sciences”, t. 18, 1991, s. 661–675; tenże, *An archaeobotanical guide to root and tuber identification: Europe and south Asia*, „Oxbow Monograph”, t. 28, 1993; tenże, *Archaeological parenchyma*, London 2000; C.A. Hastorf, *Recent Research in Paleoethnobotany*, „Journal of Archaeological Research”, t. 7, 1999, z. 1, s. 55–103; S. Jacomet, A. Kreuz, *Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung*, Stuttgart 1999; M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit.; M. Mariotti Lippi, *Ancient floras, vegetational reconstruction and man-plant relationships: case studies from archaeological sites*, „Bocconea”, t. 24, 2012, s. 105–113; D.M. Pearsall, *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*, Walnut Creek CA 2015; S. Florjan, G. Worobiec, op. cit.

⁵ J. Kornaś, *Zespoły synantropijne*, [w:] *Szata roślinna Polski*, t. 1, red. W. Szafer, K. Zarzycki, Warszawa 1972, s. 442–465; tenże, *Rozmieszczenie i ekologia rozsiewania się chwastów w zespołach polnych w Gorcach*, „Acta Agrobotanica”, t. 25, 1972, z. 1, s. 5–66; P. Vittoz, R. Engler, *Seed dispersal distances: a typology based on dispersal modes and plant traits*, „Botanica Helvetica”, t. 117, 2007, s. 109–124, DOI: 10.1007/s00035-007-0797-8.

⁶ W. Kulpa, *Nasionoznawstwo chwastów*, Warszawa 1974, s. 23.

zapasową (spichrzową) i okryte są łupiną nasienną⁷. Owoce, które są organem tylko roślin okrytonasiennych, pełnią funkcję ochronną dla nasion. Budowa morfologiczna i anatomiczna wymienionych organów, ich zarys i kształt, wielkość oraz rzeźba powierzchni są charakterystyczne dla konkretnych gatunków⁸. Właściwości te umożliwiają określenie przynależności taksonomicznej zachowanych na stanowiskach archeologicznych diaspor. Przy oznaczaniu materiału należy uwzględnić wszelkie zmiany i deformacje, które mogą się ujawniać na okazach kopalnych, jako wynik procesów fosylizacji. Do resztek vegetatywnych zaliczane są pozostałości drewna, kłączy, bulwek, korzeni i cebuli oraz „zielone” części roślin, takie jak łodygi, liście i fragmenty kłosów (kłoski, osadki, plewy i plewki) traw dzikich i uprawnych.

Drewno i węgle drzewne to najczęściej mniejsze lub większe fragmenty konarów, gałęzi lub drobnych gałązek. Ten typ źródeł jest szczególnie często i stosunkowo obficie spotykany w materiałach archeologicznych różnego wieku. W szczególnych przypadkach natrafić można na pnie, będące np. elementami konstrukcji wałów⁹. Szczątki drewna (niezależnie od stanu zachowania) oznacza się na podstawie cech budowy anatomicznej widocznych w trzech przekrojach, jednym poprzecznym i dwóch podłużnych (promieniowym i stycznym)¹⁰.

Organy spichrzowe, a więc korzenie, bulwki, kłącza i cebule u roślin naczyniowych zbudowane są głównie z tkanki parenchymatycznej, czyli miękiszowej¹¹. Zachowują się na stanowiskach archeologicznych w postaci drobnych fragmentów, oznaczanych na podstawie cech budowy anatomicznej tkanek parenchymatycznej i naczyniowej¹². Badania organów spichrzowych zachowanych na stanowiskach archeologicznych prowadzone są od lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku¹³. J.G. Hather¹⁴, we współpracy z G.C. Hillmanem, opracował metodę i kryteria do oznaczania zwęglonych szczątków tkanek vegetatywnych¹⁵.

Szczątki mikroskopowe, takie jak sporomorfy, obejmują ziarna pyłku roślin kwiatowych i spory roślin zarodnikowych. Zarówno ziarno pyłku, jak i zarodnik powstają w komórkach macierzystych, odpowiednio w pylnikach lub zarodniach, i są rozprzestrzeniane¹⁶. Dzięki od-

⁷ B. Hryniewiecki, *Owoce i nasiona*, Warszawa 1952; D. Młodzianowska, *Nasionoznawstwo*, Warszawa 1963; W. Kulpa, op. cit.

⁸ W. Kulpa, op. cit.; R.T.J. Cappers, R.M. Bekker, J.E.A. Jans, *Digital Seed Atlas of the Netherlands*, „Groningen Archaeological Studies”, t. 4, 2006; R.T.J. Cappers, R. Neef, R.M. Bekker, *Digital Atlas of Economic Plants*, cz. 1, 2a, 2b, tamże, 2009; R. Neef, R.T.J. Cappers, R.M. Bekker, *Digital Atlas of Economic Plants in Archaeology*, „Groningen Archaeological Studies”, t. 17, 2011.

⁹ M. Krapiec, *Dendrochronologiczne datowanie węgla drzewnych z wczesnośredniowiecznego wału na Wawelu*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. 50, 1998, s. 293–296.

¹⁰ Zob. m.in. K. Esau, *Anatomia roślin*, Warszawa 1973; F.H. Schweingruber, *Makroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf 1978; tenże, *Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch-, und Zwergstrauchhölzer*, Bern–Stuttgart 1990; Z. Hejnowicz, *Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych. Organy vegetatywne*, Warszawa 2002; K. Neumann, W. Schoch, P. Détienne, F.H. Schweingruber, *Woods of the Sahara and the Sahel*, Bern 2001; D. Grosser, *Die Hölzer Mitteleuropas: Ein mikrophotographischer Lehratlas*, Remagen 2003; por. też M. Lityńska-Zając, K. Wasylkowa, op. cit., s. 274–295.

¹¹ L. Kubiak-Martens, *Rozpoznawanie organów spichrzowych roślin jako źródła pożywienia*, [w:] M. Lityńska-Zając, K. Wasylkowa, *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, Poznań 2005, s. 303.

¹² L. Kubiak-Martens, op. cit., s. 307.

¹³ G.C. Hillman, E. Madeyska, J. Hather, *Wild plant foods and diet at Late Paleolithic Wadi Kubbania: the evidence from charred remains*, [w:] *The prehistory of Wadi Kubbania*, 2, red. F. Wendorf, R. Schild, A.E. Close, Dallas 1989, s. 162–242.

¹⁴ J.G. Hather, *The identification of charred archaeological remains of vegetative parenchymatous tissue*, „Journal of Archaeological Sciences”, t. 18, 1991, s. 661–675; tenże, *An archaeobotanical guide to root and tuber identification*, 1: *Europe and south Asia*, Oxbow Monograph 28, Oxford 1993; tenże, *Archaeological parenchyma*, London 2000.

¹⁵ Cyt. za: L. Kubiak-Martens, op. cit., s. 303.

¹⁶ J. Dyakowska, *Podręcznik palynologii. Metody i problemy*, Warszawa 1959, s. 15; K. Szczepanek, *Wytwarzanie i rozprzestrzenianie spor i ziaren pyłku*, [w:] *Palinologia*, red. S. Dybova-Jachowicz, A. Sadowska, Kraków 2003, s. 17–20.

porności na rozkład i charakterystycznej budowie mogą być badane metodą analizy pyłkowej. Można nią badać osady naturalne, torfy i osady jeziorne zlokalizowane najczęściej poza terenem stanowisk archeologicznych (*off-site studies*). Studia można prowadzić także bezpośrednio na stanowiskach archeologicznych (*on-site studies*), obejmując głównie nawarstwienia wilgotne, choć na stanowiskach suchych analizy przeprowadza się w szczególnych typach obiektów¹⁷. Badaniom tego typu źródeł poświęcona jest odrębna monografia zatytułowana *Palinologia*¹⁸.

Kolejną kategorią mikroskopowych szczątków roślinnych są fitolity. Tym terminem obejmowane są struktury krzemionkowe odkładające się w komórkach roślinnych i niekiedy kryształowały szczawianu wapnia¹⁹. Fitolity tworzą się w różnych tkankach roślinnych, a ich kształt zależy od tego, w jakich komórkach i w jakiej części rośliny powstają. Badania fitolitów ze stanowisk archeologicznych rozpoczęły się na początku XX w. Ich wykorzystywanie opiera się na założeniu, że niektóre „szkieleciki krzemionkowe” mają kształt charakterystyczny dla taksonów roślinnych różnej rangi (gatunków, rodzajów, plemion, podrodzin i rodzin), co umożliwia oznaczenie zachowanych form kopalnych. Deponowane są w osadzie wraz z tkankami roślinnymi. Ponieważ „nie ulegają rozkładowi z udziałem mikroorganizmów, [...] zachowują się w warunkach, w których organiczne szczątki roślinne zostają zniszczone. Są także dość odporne na rozkład chemiczny, który przebiega w środowisku alkalicznym, przy pH 9 i wyższym”²⁰.

Skrobia jest węglowodanem pełniącym w roślinach wyższych funkcje zapasowe²¹. Występuje m.in. w owocach (szczególnie w ziarniakach zbóż), nasionach, korzeniach, łodygach i kłęczach. Bogate w skrobię są szczególnie bulwy ziemniaka i manioku oraz kolby kukurydzy. Ziarna skrobi zachowują się w osadzie i w wypełniskach obiektów archeologicznych, choć w ograniczonym zakresie podlegają konserwacji. Mają one u różnych roślin charakterystyczne kształty, dzięki czemu na ich podstawie można oznaczyć gatunki. Należy jednak zaznaczyć, że identyfikacja taksonomiczna jest dość trudna. Badania ziaren skrobi w archeobotanice stosowano głównie na stanowiskach archeologicznych lokowanych w strefach tropikalnych²².

Okrzemki są jednokomórkowymi glonami, wytwarzającymi krzemionkowe pancerzyki złożone z dwu okryw, których kształt i ornamentacja są podstawą podziałów taksonomicznych. Mogą występować masowo, żyjąc w wodach słodkich i słonych, w glebie, na wilgotnych skałach, śniegu i lodzie. Skorupki okrzemek doskonale zachowują się w osadach geologicznych, a ich cechy taksonomiczne umożliwiają oznaczenie gatunków i taksonów niższej rangi. Badania okrzemek prowadzone równoległe z analizą pyłkową są źródłem cennych informacji paleo-

¹⁷ M.in.: K. Wasylikowa, *Analiza pyłkowa w badaniach archeobotanicznych*, [w:] M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, Poznań 2005, s. 346–371; M. Latałowa, *Badania palinologiczne na stanowiskach archeologicznych*, [w:] *Palinologia*, red. S. Dybova-Jachowicz, A. Sadowska, Kraków 2003, s. 308–312; M. Makohonienko, D. Nalepka, *Palinologia w badaniach stanowisk archeologicznych w Polsce*, [w:] *Badania interdyscyplinarne nad środowiskiem i kulturą w Polsce. Środowisko — Człowiek — Cywilizacja*, red. M. Makohonienko, D. Makowiecki, Z. Kurnatowska, t. 1, Poznań 2007, s. 189–209.

¹⁸ *Palinologia*, red. S. Dybova-Jachowicz, A. Sadowska, Kraków 2003.

¹⁹ M. Polcyn, I. Polcyn, K. Wasylikowa, *Zastosowanie analizy fitolitów w archeobotanice*, [w:] M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, s. 301–320; por. też J.D. Meunier, F. Colin, *Phytoliths: Application in Earth Sciences and Human History*, Lisse 2001; D.R. Piperno, *Phytolith analysis. An archaeological and geological perspective*, San Diego 1988; tejsze, *Phytoliths: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*, Oxford 2006; P.C. Twiss, *Predicted world distribution of C₃ and C₄ grass phytoliths*, [w:] *Phytolith Systematics Emerging Issues*, red. G. Rapp Jr., S.C. Mulholland, *Advances in Archaeological and Museum Sciences*, t. 1, 1992, s. 113–128.

²⁰ M. Polcyn, I. Polcyn, K. Wasylikowa, op. cit., s. 377.

²¹ K. Strzałka, hasło: *Skrobia*, [w:] *Encyklopedia biologiczna. Wszystkie dziedziny nauk przyrodniczych*, t. X: *Sj–Ti*, red. Cz. Jura, H. Krzanowska, Kraków 2000, s. 39–41.

²² M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 389; *Tropical archaeobotany*, red. J.G. Hather, London 1994.

ekologicznych. Analiza okrzemkowa może też być źródłem wiedzy na temat pochodzenia surowca służącego między innymi do wyrobu ceramiki²³. Na zakończenie omawiania typów szczątków warto wspomnieć, że w zakres archeobotaniki wchodzi również badania DNA²⁴.

Każdy rodzaj szczątków roślinnych, który chcemy analizować, wymaga innego sposobu pobierania prób i stosowania odmiennych technik obróbki laboratoryjnej dla zgromadzonego materiału. Zasady te zostały szczegółowo omówione w *Przewodniku do badań archeobotanicznych*²⁵ oraz innych podręcznikach archeobotaniki²⁶.

Subfossilne pozostałości roślinne występują w materiałach archeologicznych w różnych stanach zachowania, w zależności od warunków konserwacji panujących w złożu, a także od odporności konkretnych tkanek roślinnych na rozkład. Wpływ na tempo i rodzaj dekompozycji materii organicznej w osadzie mają przede wszystkim jego odczyn i wilgotność oraz dostęp powietrza. Szczegółowo zagadnienia te omówione zostały w cytowanym powyżej *Przewodniku...*²⁷. Należy pamiętać, że „każda flora kopalna jest nie tylko cząstkową, ale i wybiórczą reprezentacją flory żywej, nie wszystkie rośliny mają bowiem jednakowe szanse znalezienia się w środowisku sprzyjającym fosylizacji i nie wszystkie części roślin mogą ulec zakonserwowaniu”²⁸.

W warunkach klimatycznych strefy umiarkowanej na stanowiskach wilgotnych, a więc stale znajdujących się w zasięgu wód gruntowych, zachowują się przede wszystkim okazy storfiałe. Do ich konserwacji przyczynia się duża wilgotność złoża, mały dostęp powietrza i niska kwasowość (pH) podłoża. Na stanowiskach suchych, a więc występujących powyżej lustra wody, zachowują się szczątki spalone (zwęglone). Powstają one w wyniku działania ognia (o temperaturze ponad 200°C) przy słabym dostępie powietrza, co zapobiega ich całkowitemu spopieleniu. Niezbyt często w Europie Środkowej spotykane są szczątki zmineralizowane. Proces mineralizacji polega na wnikanii „wodnych roztworów substancji mineralnych”²⁹ do obumarłych tkanek roślinnych. Tak zachowane szczątki odsłaniane są najczęściej w latrynach, studniach i w towarzystwie metali lub soli³⁰. W warunkach skrajnie suchych (pustynnych) zachowują się szczątki wysuszone³¹, a w wiecznej zmarzlinie zamrożone³².

Specyficzną formą zachowania szczątków roślinnych są ich odciski, występujące w polepie, ceramice, na ciężarkach tkackich czy figurkach glinianych. Są one pozostałością świeżych roślin dodawanych przypadkowo lub intencjonalnie (jako tzw. domieszka schudzająca) do wilgotnej gliny. W trakcie wypalania lub suszenia gliny następuje bardzo wierne odbicie fragmentu tkanki organicznej, która bardzo często w miarę upływu czasu ulega rozkładowi. W polepie i ceramice mogą zachowywać się również spalone lub wysuszone, mniejsze lub większe fragmenty tkanek³³.

²³ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 386–388, tam dalsza literatura.

²⁴ A. Schlumbaum, M. Tensen, V. Jaenicke-Després, *Ancient plant DNA in archaeobotany*, „Vegetation History and Archaeobotany”, t. 17, 2008, s. 233–244, DOI 10.1007/s00334-007-0125-7.

²⁵ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 159–193.

²⁶ M.in. S. Jacomet, A. Kreuz, op. cit.; D.M. Pearsall, op. cit.

²⁷ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 41–44.

²⁸ Tamże, s. 37.

²⁹ S. Florjan, G. Worobiec, op. cit., s. 80.

³⁰ Np. J. Greig, *Pollen analyses of latrine fills from archaeological sites in Britain; results and future potential*, [w:] *Aspects of archaeological palynology: methodology and applications*, red. O.K. Davis, Dallas 1994, s. 101–114; M. Badura, *Rośliny użytkowe w historycznym Gdańsku — studium archeobotaniczne*, Gdańsk 2011; Z. Tomczyńska, K. Wasylikowa, *Rośliny znalezione w 16-wiecznej latrynie w Krakowie*, [w:] *Warsztaty Archeobotaniczne*, red. K. Wasylikowa, „Polish Botanical Studies, Guidebook Series”, t. 23, 1999, s. 279–316.

³¹ M. Lityńska, *Remains of plants*, [w:] *Predynastic settlement near Armant*, red. B. Ginter, J.K. Kozłowski, „Studien zur Archäologie und Geschichte Altägyptens”, t. 6, 1994, s. 103–108.

³² K. Oeggl, *The diet of Iceman*, [w:] *The Iceman and his natural environment. Palaeobotanical results*, red. S. Bortenschlager, K. Oeggl, Wien 2000, s. 89–115.

³³ M.in. I. Gluza, *Wstępne wyniki badań odcisków roślinnych ze stanowisk kultury ceramiki wstęgowej rytej w Gniechowicach i Starym Zamku, woj. wrocławskie*, [w:] *Warsztaty Archeobotaniczne*, red. K. Wasylikowa,

Jak wspomniano powyżej, na możliwość zachowania się materiałów roślinnych na stanowiskach archeologicznych wpływa również odporność poszczególnych tkanek na rozkład. W obumarłych organizmach najszybciej ulega destrukcji żywa zawartość komórek, bardziej odporne na rozkład są tkanki zbudowane z celulozy, ligniny, kutyny, suberyny, wysyczone kauczukiem, substancjami woskowymi i żywicami. Najtrwalsze są sporopoleniny budujące błony komórkowe spor i ziarn pyłku. Odporność na rozkład podnosi krzemionka wysycająca łupiny niektórych owoców³⁴. Należy pamiętać, że proces fosylizacji wpływa na budowę organów roślinnych wyrażoną m.in. zmianą kształtu i wielkości poszczególnych okazów³⁵.

Omówione powyżej przykłady konserwacji pozostałości organicznych nie wyczerpują całej problematyki związanej z powstaniem nagromadzeń szczątków kopalnych. Zagadnieniami tymi zajmuje się tafonomia. Bada ona wpływ czynników biologicznych, fizycznych oraz chemicznych na zachowanie się szczątków organicznych i ich fosylizację oraz powstanie nagromadzeń skamielin³⁶. Procesy te obejmują sposoby tworzenia się nagromadzeń obumarłych organizmów na powierzchni ziemi, mechanizmy ich pogrzebienia w osadzie oraz dalszego przekształcania i konserwacji w złożu. Podstawowe pojęcia z tego zakresu zostały przedstawione w *Przewodniku...*³⁷.

W przypadku archeobotaniki w zakres tafonomii wchodzi wszystkie czynniki, zarówno naturalne, jak i kulturowe, które mają wpływ na zachowanie szczątków kopalnych na stanowiskach archeologicznych³⁸. Tafonomia w archeobotanice obejmuje zatem różne aspekty związane z biologią roślin, depozycją diaspor w osadzie i działalnością człowieka. Na podstawie dzisiejszych obserwacji przyrodniczych wiemy, że gatunki roślinne różnią się, zgodnie ze swoją strategią życiową, liczbą produkowanych nasion oraz owoców i sposobem ich rozprzestrzeniania się. Np. pojedyncza roślina komosy białej *Chenopodium album* wytwarza około 100 000 nasion, a stokłosa żytniej *Bromus secalinus* — 1420 ziarniaków³⁹. Z oczywistych względów okazy tej pierwszej mogą być „nadreprezentowane” w zespołach szczątków. Inne rośliny, rozmnażające się głównie wegetatywnie, nie produkujące lub produkujące bardzo mało materiału siewnego, mają zdecydowanie mniejsze szanse dostania się do osadu. Inny z czynników wpływający na skład taksonomiczny i ilościowy nagromadzeń szczątków wynika z różnego miejsca roślin w przyrodzie. Największe szanse znalezienia się w osadzie mają gatunki lokalne, występujące na siedliskach ruderalnych oraz chwasty występujące na polach uprawnych. Wpływ człowieka na skład depozytów ma znaczenie np. przy selektywnym wyborze gatunków użytkowych oraz ich odmiennym traktowaniu. W konsekwencji najważniejsze grupy szczątków tworzą pozostałości roślin uprawnych, w tym zbóż, zachowane m.in. w jamach zasobowych (np. Parchatka, stan. 12)⁴⁰ oraz resztki użytkowanego drewna zachowane w paleniskach i ogni-

„Polish Botanical Studies, Guidebook Series”, t. 11, 1994, s. 55–69; B. Burchard, M. Lityńska-Zajac, *Plant remains from the Funnel Beaker Culture site at Niedźwiedz, Słomniki commune, Malopolska province*, „Acta Palaeobotanica”, t. 41, 2002, z. 2, s. 171–176; M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 44; M. Moskal-del Hoyo, A. Rauba-Bukowska, M. Lityńska-Zajac, A. Mueller-Bieniek, A. Czekaj-Zastawny, *Plant materials used as temper in the oldest Neolithic pottery from south-eastern Poland*, „Vegetation History and Archaeobotany”, 2016, DOI 10.1007/s00334-016-0595-6.

³⁴ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit.

³⁵ Tamże, s. 212.

³⁶ D.M. Raup, S.M. Stanley, *Podstawy paleontologii*, Warszawa 1984; S. Florjan, G. Worobiec, op. cit.

³⁷ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 37–41.

³⁸ Por. np. A. Marciniak, A. Kowalewska-Marszałek, *Tafonomia i archeotanatologia*, [w:] *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*, red. S. Tabaczyński, A. Marciniak, D. Cyngot, A. Zalewska, Poznań 2012, s. 500–511.

³⁹ W. Tymrakiewicz, *Atlas chwastów*, Warszawa 1962, s. 31–32.

⁴⁰ M. Lityńska-Zajac, *Charakterystyka niektórych aspektów upraw na podstawie analizy szczątków roślinnych ze stanowiska 12 w Parchatce gm. Kazimierz Dolny, woj. lubelskie*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. 47, 1995, s. 255–263.

skach (np. Palikówka, stan. 5)⁴¹. Selektywna działalność człowieka uwidacznia się także w gromadzeniu roślin ze stanu dzikiego. Zbierane nasiona lub owoce suche mogły być gromadzone i przechowywane w depozytach. Jako przykład takiego znaleziska wymienić można stanowisko Świąty Wojciech, stan. 10, gm. Międzyrzecz, gdzie w trzech jamach kultury łużyckiej (jama 77 — 776 okazów, jama 78 — 416 okazów, jama 81 — 1109 okazów) wystąpiły liczne, spalone owoce dębu⁴². Użytkowane części vegetatywne roślin (np. liście szczawiu) miały niskie szanse przetrwania w nawarstwieńcach archeologicznych⁴³.

Rozpoznaniem szczątków roślinnych zachowanych na stanowiskach archeologicznych zajmuje się archeobotanika. Przedmiotem tej dyscypliny jest „poznanie wzajemnego związku między człowiekiem a roślinami w przeszłości, na podstawie analizy wszystkich szczątków roślinnych zachowanych na stanowiskach archeologicznych. Do zakresu archeobotaniki należy, z jednej strony badanie różnych form wykorzystywania roślin przez człowieka, zmian we florze i roślinności wywołanych jego działalnością oraz ewolucji gatunków uprawnych, a z drugiej poznanie wpływu środowiska przyrodniczego i dostępnych zasobów roślinnych na rozwój cywilizacji ludzkich”⁴⁴. Archeobotanika należy do dziedzin lokujących się na pograniczu nauk przyrodniczych i humanistycznych. Jest to dyscyplina o stosunkowo krótkiej historii, ale rozwijająca się coraz intensywniej w ostatnich latach⁴⁵.

Efektem pracy laboratoryjnej archeobotanika jest lista taksonów. Powinna ona przedstawiać dane ilościowe. Opis materiału roślinnego powinien zawierać informacje o typie szczątków zachowanych w próbie i o ich stanie zachowania.

W przypadku owoców i nasion oraz drewna i węgli drzewnych lista ta obejmuje oznaczenia botaniczne różnej rangi: do poziomu gatunku (*species*), rodzaju (*genus*) lub rodziny (*family*), które winny być podawane nazwami łacińskimi. Opisują one w sposób jednoznaczny konkretny takson i unika się pomyłek, które mogą zachodzić przy stosowaniu języków narodowych⁴⁶. Owoce i nasiona oznaczane są najczęściej do poziomu gatunku (zapis dwuczłonowy, w którym pierwszy element odpowiada nazwie rodzaju, a drugi gatunku, np. babka lancetowata *Plantago lanceolata*). Oznaczenie takie niesie podstawowe informacje o gatunku, czyli jego biologii, dzisiejszym sposobie występowania w przyrodzie oraz wymaganiach edaficznych⁴⁷. Wielokrotnie jednak tak dokładne oznaczenia nie są możliwe, szczególnie w przypadku węgli drzewnych. Na przykład w dzisiejszej florze Polski występują trzy gatunki dębu — szypułkowy *Quercus robur* L., bezszypułkowy *Q. petraea* (Matt.) Liebl. oraz omszony *Q. pubescens* Wild.⁴⁸. Na podstawie cech budowy anatomicznej drewna, pozostałości rosnących u nas dębów określić

⁴¹ Tejże, *Węgle drzewne z palenisk z okresu rzymskiego ze stanowiska 5 w Palikówe, gm. Krasne, woj. podkarpackie*, [w:] *Wielokulturowe stanowisko nr 5 w Palikówe*, red. W. Paradyło, D. Bobak, W. Pasterkiewicz, M. Połowicz-Bobak, *Via Archaeologica Ressoviensia*, t. VI, 2014, s. 323–324.

⁴² A. Dzieczkowski, *Ekspertyza materiałów organicznych pochodzenia roślinnego*, [w:] *Archeologiczne Badania Ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego*, t. I: *Ziemia Lubuska*, red. R. Mazurowski, Poznań 1998, s. 189–190.

⁴³ J. Kruk, M. Lityńska-Zajac, S. Milisauskas, *Gospodarka roślinna w neolicie. Studium przypadku*, Kraków 2016.

⁴⁴ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylkowa, op. cit., s. 23.

⁴⁵ M.in. S. Jacomet, A. Kreuz, op. cit.; M. Lityńska-Zajac, K. Wasylkowa, op. cit., s. 32; K. Wasylkowa, M. Lityńska-Zajac, K. Mamakowa, *Paleobotanika czwartorzędu w Polsce w czasie ostatnich 25 lat: główne kierunki badań i osiągnięcia*, „Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu PAU”, t. 23, 2005, s. 33–39; D.M. Pearsall, op. cit.

⁴⁶ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylkowa, op. cit., s. 198.

⁴⁷ M. Lityńska-Zajac, D. Nalepka, *Człowiek a świat roślin*, [w:] *Przeszość społeczna. Próba konceptualizacji*, s. 1031.

⁴⁸ Z. Mirek, H. Piękoś-Mirek, A. Zajac, M. Zajac, *Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist*, [w:] *Biodiversity of Poland*, red. Z. Mirek, t. 1, Kraków 2002, s. 442.

można tylko do poziomu rodzaju⁴⁹ i opisać jako *Quercus* sp. Uzyskana przy takim oznaczeniu informacja ekologiczna jest ograniczona, ponieważ dwa pierwsze wymienione gatunki różnią się w pewnym zakresie wymaganiami edaficznymi i cieplnymi. Ponadto zasięg dębu omszonego jest mniejszy niż szypułkowego⁵⁰. Trzeci z gatunków dzisiaj występuje tylko w jednym miejscu, w Bielinku nad Odrą⁵¹. Jeszcze mniej informacji uzyskujemy przy oznaczeniu szczątko do poziomu rodziny. Np. rodzina (wiechlinowatych, synonim traw) Poaceae indet. (*indeterminatae*) obejmuje zarówno gatunki dzikie, jak i uprawne. Te ostatnie, czyli zboża bliżej nieoznaczone, opisywane są jako *Cerealia* indet.

W zapisie nazw botanicznych stosujemy różne skróty. Określenie var. (*varietas*) odpowiada odmianie, np. *Vicia faba* var. *minor* (bobik), a subsp. (*subspecies*) podgatunkowi, np. rdest szczeniasty typowy *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*. Skróty cf. (*confer*) umieszczony przed nazwą rodziny, rodzaju lub gatunku wskazuje na niepewne oznaczenie taksonu danej rangi. Wyrażenie „typ” zapisane przed nazwą taksonu stosowane jest wtedy, gdy badany okaz jest podobny do danego taksonu. Czasami opisać można tylko typy morfologiczne (np. Cyperaceae typ NP-21, typ NP-28). Ten tok postępowania został przyjęty dla stanowiska neolitycznego w Nabta Playa w południowym Egipcie⁵². Metodę tę stosuje się przy oznaczaniu materiału zebranego w miejscach o słabo zbadanej florze lokalnej i dla którego nie dysponujemy współczesnym karpologicznym zbiorem porównawczym, który dałby możliwość dokładniejszego przyporządkowania taksonomicznego badanych okazów. Dokumentacja tak oznaczonych form powinna zawierać bardzo szczegółowy ich opis i być wzbogacona rysunkami i fotografiami⁵³.

Dane ilościowe mogą być przedstawione w postaci liczb bezwzględnych dających rzeczywistą liczbę zachowanych okazów konkretnego typu szczątko oznaczonego taksonu w badanej jednostce (np. próbie, obiekcie lub warstwie kulturowej albo na całym stanowisku archeologicznym). Trzeba jednak pamiętać, że „bezwzględna liczba okazów zależy od wielkości próby i nie może być podstawą porównywania prób o różnej wielkości”⁵⁴. Przy masowym występowaniu materiału roślinnego (np. próby zawierające spore zapasy resztek zboża) można ograniczyć się do zmierzenia objętości np. ziarna, a liczbę okazów w całej próbie oszacować⁵⁵ na podstawie przeliczenia ich w części próby o znanej objętości. Inną miarą ilościową jest podawanie częstości, czyli frekwencji. Jest to liczba prób, w których dany takson występuje. Opisuując materiał archeobotaniczny, można podawać również liczbę owoców i nasion w jednostce objętości (lub masy) próby. Wartość ta odpowiada koncentracji, czyli zagęszczeniu szczątków w analizowanej próbce. „Różnorodność próby wyraża związek między liczbą taksonów i liczbą diaspor i jest miarą taksonomicznego bogactwa próby. Różnorodność można podawać jako prosty stosunek liczby wszystkich gatunków do liczby wszystkich diaspor w próbce lub przy pomocy wskaźników statystycznych”⁵⁶.

Jeśli chodzi o ilościowy typ analiz, to trzeba pamiętać o tym, że nie ma bezpośredniego, prostego związku między udziałem ilościowym jakiegoś taksonu w materiale archeobotanicznym, a jego rolą zarówno w dawnej roślinności, jak i w dawnej gospodarce człowieka. Relację tę

⁴⁹ F.H. Schweingruber, *Makroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf 1978, s. 144–145.

⁵⁰ J. Tomanek, *Botanika leśna*, Warszawa 1987, s. 265–270.

⁵¹ Tamże, s. 270.

⁵² K. Wasylikowa, *Flora of the 8000 years old archaeological site E-75-6 at Nabta Playa, Western Desert, southern Egypt*, „Acta Palaeobotanica”, t. 37, 1997, z. 2, s. 99–205.

⁵³ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 198.

⁵⁴ Tamże, s. 202.

⁵⁵ M. Dembińska, *O metodach badań paleobotanicznych*, „Archeologia Polski”, t. 10, 1971, s. 45–60; por. też K. Wasylikowa, *W sprawie ilościowego przedstawiania wyników w paleoetnobotanice*, „Kw.HKM”, R. XX, 1972, nr 4, s. 693–696.

⁵⁶ M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa, op. cit., s. 203.

zaburzają z jednej strony czynniki naturalne, z drugiej antropogeniczne, będące wynikiem celowych lub niezamierzonych działań człowieka⁵⁷.

Przy interpretacji źródeł pochodzenia roślinnego należy pamiętać, że najczęściej zespół szczątków roślinnych zachowanych na stanowiskach archeologicznych ma charakter wybitnie antropogeniczny. W związku z tym w depozytach zalegają przede wszystkim pozostałości roślin użytkowanych przez człowieka. Ponadto większe szanse dostania się do osadu mają gatunki pospolicie występujące w otoczeniu dawnych siedzib ludzkich niż te sporadycznie spotykane. Specyficzne warunki, które panują również na stanowiskach zlokalizowanych w osadach biogenicznych (np. torfach), sprzyjają zachowaniu się resztek roślinności pochodzącej z siedlisk wilgotnych występującej *in situ*.

Uzyskane zespoły danych archeobotanicznych stają się podstawą interpretacji źródeł. Interpretacja taka może dotyczyć jednostkowych stanowisk archeologicznych lub też zespołu stanowisk konkretnej kultury czy też stanowisk zlokalizowanych w obrębie określonego regionu geograficznego. Dobrze datowane materiały pozwalają na prześledzenie zmian w składzie taksonomicznym roślin na skali czasu. Odtwarzanie elementów gospodarki czy środowiska życia człowieka opiera się na wielu założeniach teoretycznych⁵⁸. Przy interpretacji materiału roślinnego podstawowe znaczenie ma uwzględnienie kontekstu archeologicznego znaleziska⁵⁹ — inaczej należy podchodzić do znalezisk zachowanych w grobach, a inaczej do zalegających w jamach zasobowych. Wymowa zespołu szczątków roślinnych na ogół nie jest jednorodna. Pozwala ona z jednej strony na ocenę materiału jako elementu gospodarki człowieka, a z drugiej na przeprowadzenie rekonstrukcji paleośrodowiskowych. Analizując np. skład taksonomiczny prób węgla drzewnego pochodzącego z palenisk, uzyskujemy dobrą informację o rodzajach drewna użytkowanego jako materiału opałowego. Ponieważ drewno, nawet przy selektywnej działalności człowieka, pochodzi ze stosunkowo niewielkiej odległości od dawnych osad, spektrum antrakologiczne odpowiada w mniejszym lub większym zakresie obrazowi flory najbliższego otoczenia człowieka⁶⁰. Niemniej jednak należy pamiętać, że wyniki badań drewna i węgli drzewnych nie oddają rzeczywistych stosunków ilościowych panujących pomiędzy poszczególnymi gatunkami w dawnych lasach. Innego przykładu dostarczają źródła botaniczne odsłonięte w Gdańsku. Znaleziska figi *Ficus carica* w materiałach z XIII w. i młodszych świadczą z jednej strony o spożywaniu owoców wspomnianego gatunku czy też wykorzystywaniu ich jako rośliny leczniczej, a z drugiej, informują o rozwoju handlu w dawnym Gdańsku, jako że figa jest rośliną egzotyczną⁶¹. Wybrane przykłady interpretacji materiałów roślinnych zachowanych na stanowiskach archeologicznych zostaną przedstawione w tym numerze „Kwartalnika HKM”⁶². Inne znane są ze stosunkowo bogatej literatury przedmiotu⁶³.

⁵⁷ M. Lityńska-Zajęc, *A man and a plant. Archaeobotany*, [w:] *Environmental Archaeology: Current Theoretical and Methodological Approaches*, red. E. Piskin, A. Marciniak, M. Bartkowiak, Interdisciplinary Contributions to Archaeology, Switzerland 2018, s. 75–110.

⁵⁸ M. Lityńska-Zajęc, K. Wasylikowa, op. cit., s. 437–517.

⁵⁹ C. Renfrew, P. Bahn, *Archeologia. Teorie, metody, praktyka*, Warszawa 2002, s. 46.

⁶⁰ M.in. E. Badal, *L'antracologie préhistorique: à propos de certains problèmes méthodologiques*, „Bulletin de la Société botanique de France”, t. 139, 1992, *Actualités Botaniques*, z. 2/3/4, s. 167–189; E. Asouti, P. Austin, *Reconstructing Woodland Vegetation and its Exploitation by Past Societies, Base on the Analysis and Interpretation of Archaeological Wood Charcoal Macro-Remains*, „Environmental Archaeology”, t. 10, 2005, s. 1–18; M. Moskal-del Hoyo, *Mid-Holocene forests from Eastern Hungary: new anthracological data*, „Review of Palaeobotany and Palynology”, t. 193, 2013, s. 70–81.

⁶¹ M. Badura, op. cit., s. 163, 224.

⁶² G. Skrzyński, *Człowiek — środowisko w świetle interpretacji paleoekologicznych danych archeobotanicznych z wybranych stanowisk archeologicznych*, w tym numerze „Kwartalnika HKM”.

⁶³ M.in. M. Klichowska, *Rośliny naczyniowe w znaleziskach kulturowych Polski północno-zachodniej*, „Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Prace Komisji Biologicznej”.

* * *

Badanie szczątków roślinnych zachowanych na stanowiskach archeologicznych ma ogromne znaczenie dla poznania roli roślin w dawnej gospodarce oraz w życiu codziennym człowieka. Niesie też ze sobą konkretne informacje paleoekologiczne. Aby właściwie wykorzystać ten rodzaj źródeł, należy zastosować odpowiednią strategię badawczą przy pobieraniu prób, właściwych dla konkretnego rodzaju szczątków roślinnych. Każdorazowo należy ocenić krytycznie związek znalezisk organicznych z kontekstem archeologicznym. Do analizy botanicznej powinno się przekazywać próby z warstw lub obiektów czystych chronologicznie. Zebrane próby należy zabezpieczyć przed przypadkowym zanieczyszczeniem np. diasporami przenoszonymi przez wiatr.

W laboratorium, w trakcie obserwacji mikroskopowej, konieczne jest wytypowanie okazów zdecydowanie odbiegających swym stanem zachowania od pozostałych, aby wyeliminować ewentualne zanieczyszczenia. W miarę możliwości materiał roślinny powinien być bezpośrednio datowany, przy czym należy pamiętać, że przed przekazaniem prób do laboratorium powinno się przeprowadzić analizę taksonomiczną.

Adres Autorki:

dr hab. Maria Lityńska-Zajac, prof. IAE PAN

Ośrodek Archeologii Gór i Wyzyn

Instytut Archeologii i Etnologii PAN

ul. Sławkowska 17

31-016 Kraków

marialitynska@gazeta.pl

t. 35, 1972, z. 6, s. 1–73; tejsze, *Struktury uprawne w epoce brązu i we wczesnej epoce żelaza na ziemiach polskich w świetle badań archeobotanicznych*, „Archeologia Polski”, t. 29, 1984, z. 1, s. 69–108; K. Wasylikowa, *Plant remains from Early and Late Medieval time found on the Wawel Hill in Cracow*, „Acta Palaeobotanica”, t. 19, 1978, s. 115–200; tejsze, *The role of fossil weeds for the study of former agriculture*, „Zeitschrift für Archäologie”, Bd 15, 1981, s. 11–23; tejsze, *Antropogeniczne zmiany roślinności w holocenie*, [w:] *Człowiek i środowisko w pradziejach*, red. J.K. Kozłowski, S. Kozłowski, Warszawa 1983, s. 53–71; K. Wasylikowa, *Badania archeobotaniczne w nawarstwieniach historycznych z terenu Krakowa: metodyka — stan badań — perspektywy*, „Geologia”, t. 35, 2009, z. 1, s. 89–101; M. Latałowa, *Palaeoecological reconstruction of environmental conditions and economy in early medieval Wolin*, „Acta Palaeobotanica”, t. 39, 1999, s. 183–271; tejsze, *Pylek i szczątki makroskopowe roślin w warstwach kulturowych wczesnośredniowiecznego portu w Wolinie*, [w:] *Rośliny w dawnej gospodarce człowieka*, red. K. Wasylikowa, „Polish Botanical Studies. Guidebook Series”, t. 23, 1999, s. 245–261; tejsze, *Zmiany środowiska przyrodniczego i użytkowanie roślin we wczesnośredniowiecznym Wolinie*, [w:] *Wolin wczesnośredniowieczne*, cz. 2, red. B. Stanisławski, B. Filipowiak, Origines Polonorum, t. 7, Warszawa 2014, s. 49–64; M. Lityńska-Zajac, *Chwasty w uprawach roślinnych w pradziejach i wczesnym średniowieczu*, Kraków 2005; tejsze, *Usable wild plants in the archaeological record from Poland: selected examples*, [w:] *Man — Milenia — Environment*, red. Z. Sulgostowska, J. Tomaszewski, Warszawa 2008, s. 107–112; M. Lityńska-Zajac, D. Makowicz-Polisot, A. Tyniec, B. Szmoniewski, M. Wołoszyn, *Stradów wczesnośredniowieczny zespół osadniczy*, t. 2, red. A. Buko, *Materiały archeobotaniczne i archeozoologiczne z badań na stanowisku 1 w latach 1956–1963*, „Polskie Badania Archeologiczne”, t. 37, 2010; J. Koszałka, *Between stronghold and village. Studies on plant economy of the Early Medieval Poznań*, [w:] *Das wirtschaftliche Hinterland der frühmittelalterlichen Zentren*, red. L. Polaček, Brno 2008, s. 127–137; M. Badura, op. cit.; A. Bieniek, *Archaeobotanical analysis of some early Neolithic settlements in the Kujawy region, central Poland, with potential plant gathering activities emphasised*, „Vegetation History and Archaeobotany”, t. 11, 2002, z. 1–2, s. 33–40; tejsze, *Neolithic plant husbandry in the Kujawy region of central Poland*, [w:] *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*, red. S. Colledge, J. Conolly, Walnut Creek CA 2007, s. 327–342; A. Mueller-Bieniek, *Rośliny w życiu codziennym mieszkańców średniowiecznego Krakowa*, Kraków 2012.

BOTANICAL RESEARCH ON THE PAST — BOTANICAL SOURCES

Botanical sources are all kinds of plant remains preserved in archaeological sites. Traditionally they are classified into macroscopic and microscopic remains. The former group comprises specimens visible to the naked eye or at low magnification, e.g. fruits, seeds or vegetative parts. The second group are specimens visible only thanks to special equipment, among others, such as sporomorphs, starch grains, phytoliths or diatoms. These are remains of different species and parts of plants that have fossilized and survived in sediments. Their state of preservation depends on many factors, including the structure of plant organs and their resistance to destructive forces as well as the deposition- and post-deposition-time factors influencing the deposit. The composition of the deposits preserved in archaeological layers and/or features is also dependent on humans and their past relations with plants. The highly anthropogenic character of plant remains and the context of finds are among the major factors that condition the interpretation of sources.

Translated by
Izabela Szymańska

Słowa kluczowe: szczątki roślinne, stan zachowania, tafonomia

Key words: plant remains, state of preservation, taphonomy