Wyniki badań nad odciskami roślinnymi z Pleszowa koło Nowej Huty

(Część I)

Results of studies on impressions of plants in Pleszów near Nowa Huta

W. GIZBERT

WSTĘP

Materiały kopalne z terenów Pleszowa odznaczają się niebywale wielką ilością śladów roślinnych. Znajdują się one w postaci odcisków względnie utrwalonych pozytywów na odłamach polepy gliniastej czy iłowatej, natomiast nie spotkałam nigdy w Pleszowie odbić resztek roślinnych na naczyniach czy skorupach, wydobywanych z ziemi przez archeologów. Między tymi jednak dwoma rodzajami materiałów kopalnych, ceramiką, pozbawioną odcisków roślinnych, a obfitującą w nie polepą, istnieje ścisła zależność, którą określają bliżej czynniki przestrzeni i czasu.

Wykryte dotychczas liczne skupiska archeologiczne w Pleszowie, które dostarczyły materiału badawczego, rozmieszczone są na rozległej przestrzeni lewego pobrzeża Wisły (na załomie drugiej terasy) o powierzchni około 30 ha, stanowiącej największy w skali państwowej ośrodek archeologiczny (B u r a t y ń s k i 1956). Dalszy związek, to relatywne oznaczenie okresów archeologicznych, z których pochodzą skupiska, przeprowadzone na podstawie wydobytej ceramiki, która określa dla Pleszowa dużą rozpiętość czasu, poczynawszy od neolitu do wczesnego średniowiecza włącznie.

Niniejsze opracowanie obejmuje materiały zebrane ze skupisk w Pleszowie w ciągu roku 1954, stanowi zatem pierwszą część badań przeprowadzanych w czasie kampanii 1954—1957.

Ponieważ opracowanie to, oparte na olbrzymiej ilości zebranego materiału odciskowego, będzie — o ile się nie mylę — pierwszym obszerniej zarysowanym obrazem tego typu znalezisk na ziemiach polskich, podaję w wstępie parę objaśnień rzeczowych.

Do gliny służącej do wylepiania zagadkowych jam, palenisk pieców garncarskich itp. dodawano często celowo różnych domieszek, najczęściej plew zbożowych, pozostałych po omłocie, wśród których trafiały się przypadkowo pojedyncze ziarna, kłoski lub inne części kłosa. Te fragmenty roślinne, wtłoczone w wilgotną masę gliniastą czy iłowatą, zostały zniszczone w ciągu procesu wypalania, zachowały się natomiast ich odciski, przedstawiające wierny obraz ziarn czy innych resztek roślinnych wtłoczonych w miękkie lepiszcze i utrwalonych pod działaniem wysokiej temperatury przy wypalaniu. Precyzyjność zachowanego odbicia zależy w pierwszym rzędzie od jakości materiału użytego do wylepiania, na który dostały się poszczególne fragmenty roślinne, następnie od stopnia przepalenia tego materiału. Najdokładniejsze odbicia pozostały na glinkach, posiadających dużą plastyczność, a także na lepiszczach ilastych.

Przy zbyt wielkim nagromadzeniu zamieszanych do lepiszcza resztek roślinnych odciski są często niekompletne, gdyż zachodzą one na siebie i cała powierzchnia czy warstwa odłamu wypełniona jest fragmentami, leżącymi w różnych kierunkach. Najkorzystniejsze do analizy są negatywy pojedynczo występujące, łatwe do pomierzenia. Spotyka się je w partiach polepy, które nie były zbyt silnie przepalone, gdy szereg odłamów bardzo silnie przepalonych nie wykazuje zwykle żadnych śladów roślinnych. Z tym wiąże się pewna uciążliwość badania materiału, którego pierwszą selekcję trzeba przeprowadzać zawsze w terenie, przy wydobywaniu polepy z odkrytych obiektów badawczych. W czasie poszukiwania resztek roślinnych zachodzi często konieczność rozbijania większych brył polepy. Wybrane okazy zawierające odciski roślinne, przenosi się do pracowni w pudełkach, wyścielonych watą. Oczyszczanie z rozpylonej gliny, ziemi czy popiołu można przeprowadzać wyłącznie „na sucho” przy użyciu miękkich pędzelków, na okazach zaś zawierających plewki zbożowe czy fragmenty traw nie można było oczywiście stosować żadnego czyszczenia, z powodu łatwego rozsypywania się materii organicznej. Dla sprawdzenia oznaczeń ziarn posługiwano się ich odbiciami na plastelinie oddającymi wiernie pozytyw obiektu. Oznaczenia odcisków przeprowadzane były przy użyciu lup, szczątki roślinne nadające się do analizy anatomicznej badano pod mikroskopem. Po przebadaniu znacznej ilości odłamów obliczanych na tysiące, z terenu pleszowskiego, można było stwierdzić, że w warunkach odpowiedniej jakości lepiszcza modelowały się szczególnie wyraźnie negatywy i pozytywy ziarn z zadziwiająco wiernie oddanymi szczegółami morfologicznymi, na podstawie których nietrudne było oznaczenie przynależności rodzajowej, a także gatunkowej.

Na wielu okazach negatywów pewnych gatunków zbożowych, np. ziarn prosa i jęczmienia, zachowały się plewki o bibułkowatej strukturze,

z wyraźnie zaznaczonym rysunkiem unerwienia i te szczegóły anatomiczne ułatwiały identyfikację. Niezawodnie, odciski odtwarzające świeże ziarna przedhistoryczne w niezmienionej wielkości i kształcie — jak to stwierdził doświadczalnie Christensen Frode (Jessen 1939) — są zupełnie wyjątkowym materiałem, zwłaszcza przy oznaczaniu ziarniaków zbożowych. Mają one wyższą wartość taksonomiczną niż szczątki roślinne w stanie zwęglonym, na których się głównie dotychczas opierało. Bez względu na to, czy zwęglenie nastąpiło przez spalanie pod działaniem ognia, czy też jak chce Percival (1934) było wynikiem szeregu długotrwałych procesów chemicznych, doprowadzających w pewnych warunkach, przy współdziałaniu nieznanymi bliżej czynników, do stanu zwęglenia, powodowało ono różne deformacje kształtu ziarn (pęcznienie lub kurczenie), co zresztą znane nam jest z obserwacji własnych jak również ze świadectwa szeregu autorów (Kozłowska 1920, Matlakówna 1925, Percival 1934, Jessen i Helbaek 1944, Moldenhawer 1945, Klichowska 1955). Wiadomo, że resztki roślinne w stanie zwęglonym były najczęściej spotykanymi formami przetrwania, ale właśnie z powodu wyżej wspomnianych zmienności cech morfologicznych, oznaczenie ich bywa bardzo utrudnione a często nawet niepewne.

Znajomość odcisków roślinnych i zwierzęcych sięga czasów starożytnych, skąpe jednak opracowania odnoszące się do tego typu znalezisk świadczyłyby, że je rzadziej spotykano, albo że nieodpowiednio ich szukano — zdarza się bowiem, że część materiału kopalnego jest zupełnie pozbawiona tych śladów roślinnych, podczas gdy dalsze partie zawierają ich bardzo wiele. Tak było w badaniach i opracowaniu odcisków paproci M. Raciborskiego (1894), tak jest i w materiale kopalnym z Pleyszowa.

Wszystkie wzmianki i opisy odcisków ziarn jadalnych, pochodzących z czasów przedhistorycznych, dostępne mi z literatury, odnoszą się do odbić wykrytych na dnie garneków czy urn pogrzebowych. Stosunkowo wczesne źródło stanowi informacja podana przez Mortimera (1905) o 3 odciskach ziarn pszenicy znalezionych w Hanging Grimston i uznanych przez Percivala za odbicia płoskurki. Znalezisko to ma pochodzić z okresu brązu. Również na okres brązu datowane są ślady owsa i żyta, wykryte wewnątrz garnka kopalnego z Greenoakhill, Mount Vernon, Glasgow. Przypuszczać należy, że zarówno żyto jak owies musiały w pierwszych fazach swego pojawienia się w Europie występować w znikomych ilościach, stąd rzadkie są kopalne resztki tych zbóż w znaleziskach archeologicznych.

Na większą skalę były zakrojone badania odcisków roślinnych na garnkach kopalnych, które prowadził Sarauw w Kopenhadze, mający

do dyspozycji wielką kolekcję ceramiki, z Danii i Północnych Niemiec, złożoną w Duńskim Muzeum Narodowym. Wyniki tych badań zostały częściowo włączone do pracy Hoopsa i ogłoszone w r. 1905. Przynoszą one cenne informacje odnoszące się do historii jęczmienia nagiego, który najprawdopodobniej przeważał w zaraniu europejskiej uprawy zbożowej. W każdym razie w brytyjskich, irlandzkich i duńskich znaleziskach wykryto odciski części kłosów i ziarn nagiego jęczmienia, pochodzące z neolitu (Jessen 1940, Jessen i Helbaek 1944, także wcześniej Heer z budowli palowych w Szwajcarii), natomiast w znaleziskach z późniejszych okresów przewagę zyskuje jęczmień okryty plewką.

Z terenu Szkocji rozpoznał Percival (1934) 2 odciski pszenicy na dnie urny pogrzebowej znalezionej w okolicy Leuchars Fife, której datowanie wypada na środkowy okres brązu. Jeden z tych odcisków przedstawia ziarno pszenicy od strony grzbietowej, drugi od strony rowka. Z tego samego okresu podają Jessen i Helbaek (1944) odciski ziarn o kształcie eliptycznym, wyglądające raczej na odbicia ziarn jęczmienia niż pszenicy, wykryte w Brackmont Mill, Leuchars Fife. Jest zupełnie prawdopodobne, że przy analizie materiału kopalnego, zwłaszcza pochodzącego z wcześniejszych okresów prehistorycznych, brano niekiedy odciski ziarn jęczmienia nagiego za pszenicę, co w rezultacie mogło stwarzać niezgodny z rzeczywistym stanem obraz rozpowszechnienia tego zboża. Obszerniejsze badania oparte w znacznej części na materiale odciskowym przeprowadzili dla terenu angielskiego Jessen i Helbaek (1944). Na podstawie analizy biometrycznej odcisków i ziarn zwęglonych autorowie stwierdzają, że pszenica jednoziarnowa (*Tr. monococcum* L.) występowała w neolicie i brązie na terenie Wielkiej Brytanii, Irlandii i Danii, co potwierdza zasięg tego gatunku oznaczony przez E. Schiemann, biegnący w kierunku północno-zachodnim po Belgię i Oldenburg. Równocześnie rozpowszechniona była w tym okresie (neolit, brąz aż do wczesnego żelaza) druga prymitywna pszenica, płoskurka (*Tr. dicoccum* Schr.), której odciski i resztki podają autorowie z 25 stanowisk południowej Anglii.

Na podstawie ogółu dotychczasowych znalezisk można sądzić, że płoskurka w licznych formach lokalnych oraz jęczmień wielorzędowy były podstawowymi zbożami, na których opierała się prymitywna gospodarka w okresie rozpoczynającego się wczesnego rolnictwa światowego. I z tego długiego już dzisiaj łańcucha odkryć archeologicznych widać, że występujący w neolicie jęczmień był typem wybitnie gęstokłosym. Tę dominującą cechę „compactum” posiadała też najstarsza naga pszenica, poznana z budowli palowych w Szwajcarii i nazwana przez Heera *Tr. vulgare antiquorum*.

Ustalające się na kontynencie europejskim nagie pszenice niezawodnie wypierały w miarę idących wieków pierwotne, mniej plenne gatunki,

w zaraniu jednak swego rozprzestrzenienia, a więc w okresie neolitu, z którego datują się najwcześniejsze znaleziska ziarn, pszenica zwyczajna nie była wcale gatunkiem dominującym, o czym świadczy stosunkowo niewielka ilość resztek kopalnych z tego okresu. W wyniku przeprowadzonych badań odcisków na ceramice angielskiej, ziarn pszenicy zwyczajnej, które stanowiły zaledwie 1% wszystkich odbić zbożowych, autorowie wyznaczają pszenicy bardzo skromne miejsce we wczesnych okresach przedhistorycznych. Znaczna natomiast ilość resztek zwęglonych oraz odcisków ziarn jęczmienia wielorzędowego (355 okazów) wykryta na ceramice kopalnej przemawia za największym rozpowszechnieniem tego zboża na terenie Wielkiej Brytanii, począwszy od neolitu do czasu Wikingów. Poza wnioskami Jessena i Helbaeka odnoszącymi się do krajów północnych, tę przewagę ilościową jęczmienia wielorzędowego w najdawniejszych okresach prehistorii potwierdzają liczne badania archeologiczne, prowadzone w różnych krajach. Na żyznych, lessowych glebach Pleszowa jęczmień musiał być gatunkiem powszechnie uprawianym i stanowił obok prosa podstawowe zboże tubylców.

W porównaniu do innych, opisywanych znalezisk odciskowych, materiały pleszowskie tym się wyróżniają, że występują wyłącznie na polepie, której datowanie obejmuje długi okres czasu od 2500 lat przed Chr. do około 500 lat n.e. W tej olbrzymiej ilości odłamów polepy wykryto wyłącznie negatywy i pozytywy ziarn i fragmentów liści traw, bez żadnych resztek zwęglonych, w przeciwieństwie do sąsiednich stanowisk, w Mogile i Wyciążach, gdzie zebrano znaczne ilości różnych ziarniaków w stanie zwęglonym (Buratynski St., Moldenhawer K., Tumalewicz W. 1957, Przegl. Archeol. t. X, z. 2, w druku). Wydaje się, że zarówno obfitością jak znakomitą stanem zachowania kopalne ślady roślinne z Pleszowa przewyższają wszystkie znane dotychczas odkrycia odciskowe.

OPIS ZNALEZIONYCH RODZAJÓW I GATUNKÓW ROŚLINNYCH

Jęczmień (*Hordeum vulgare* L.)

Odciski ziarn tego zboża występują niemal we wszystkich wykrytych skupiskach, począwszy od neolitu i przedstawiają formę będącą w kulturze. Ich pozytywy odtworzone na plastelinie oddają wiernie charakterystyczny, wrzecionowaty kształt ziarna, zwężającego się u nasady. U szczytu, od strony grzbietowej ziarno lekko przyplaszczone i wykończone drobno-ząbkowaną, szorstką ością, której szczątki tylko wyjątkowo się przechowały. Od strony brzusznej ziarna widoczna szeroka bruzda, w po-

przek której na wielu pozytywach zaznaczają się drobne fałdki, świadczące o cienkiej łusce. Przy rozbijaniu większej ilości polepy znalazłam znaczną ilość okazów, które zachowały w całości bibułkowatą plewkę, leżącą na odcisku. Plewki na tych kopalnych okazach posiadają barwę naturalną w odcieniach jasno lub ciemnożółtym, pomimo skurczenia mają właściwy dla jęczmienia kształt, zwężający się na obu końcach, od strony szczytowej wydłużony w oś. Nasada ości, pozostała u bardzo nielicznych ziarn, najczęściej została odłamana, a krótkie, trójkanciaste fragmenty leżą rozsiiane w pobliżu odcisku albo brak ich zupełnie. Na powierzchni plewek jest zawsze mniej lub więcej wyraźnie zaakcentowany nerw środkowy i dwa boczne nerwy. Zarówno z kształtu plewek jak z kształtu i nasady pozytywów ziarn widoczne jest, że ziarna pochodziły z kłosów wielorzędowych, które wedle przyjętej obecnie nomenklatury zalicza się do grupy:

Hordeum vulgare L. emend. L a m.

Ryc. 1. Jęczmień (*Hordeum vulgare* L.) — plewki leżące na odciskach. Nr inw. 234/41 i 361/41 *

Wczesny opis ziarna jęczmienia znajdujemy w „Diagnosis Genus Hordeum“ Linneusza (1754): „Semen oval, convex, carinated, pointed at both ends, provided with a longitudinal groove“. Ta diagnoza, jak również pierwsza klasyfikacja opracowana przez Linneusza (1753), stały się podstawą, na której oparli się późniejsi autorowie, nie wyłączając najnowszych znawców tego zboża (Newski, Orłow, Åberg).

* Wszystkie fotografie wykonał R. Zajac.

Wyróżnienie 2 zasadniczych grup rodzaju *Hordeum* oparł Linneusz na dwu cechach taxonomicznych, mianowicie: 1. płodności bocznych kłosek i 2. gęstości kłosa.

Do grupy I z płodnymi kłoskami należą . . . a) gęstokłose: sześciorzęd.
b) luźnokłose: czterorzęd.

Do grupy II z niepłodnymi kłoskami bocz-
nymi należą . . . a) gęstokłose: zeocrithon
b) luźnokłose: distichon

Dzisiaj, po znalezieniu *H. Agriocrithon*, dzikiej formy 6-ciorzędowej i po opisanu jej przez Åberga, wiemy, że właśnie ten wielorzędowy typ o łamliwej osadce kłosowej stanowił praprzodka wszystkich uprawnych i nieuprawnych jęczmion i że najstarszymi formami są właśnie typy sześciorzędowe, rozprzestrzenione z wschodnio-azjatyckiego centrum, z których powstały i prawdopodobnie nadal powstają formy dwurzędowe, przez proces redukcji bocznych kłosek. Ta koncepcja filogenei 2-rzędowych gatunków jęczmienia znana jest od czasów Rimpaua (1891). Schiemann sądzi, że proces kształtowania się typów o zredukowanych bocznych kłoskach odbywał się jeszcze w stadium dzikości. Sporadyczne pojawianie się dwurzędowych gatunków na terenie europejskim nastąpiło prawdopodobnie równocześnie z wielorzędowymi, w każdym razie Heer podaje znalezione części kłosa *H. distichum* ze stanowiska neolitycznego Szwajcarii.

Skąpe przedhistoryczne resztki 2-rzędowego jęczmienia wskazują na to, że w zaraniu gospodarki zbożowej nie odgrywał on tej roli, co wielorzędowy, natomiast w późniejszych czasach sytuacja staje się odwrotna — jęczmień dwurzędowy, zwłaszcza w odmianach gruboziarnistych, początkowo luźnokłosy, nabiera już od czasów rzymskich (Columella II, 9, 14, 16) ogromnego znaczenia jako zboże jare i rozpowszechnia się obok kosmopolitycznych odmian wielorzędowych (*H. vulgare*) siewanych najczęściej jako oziminy. Prymitywne zwarte odmiany 6-ciorzędowe są w czasach historycznych zlokalizowane w okolicach podgórskich. Nie wydaje mi się jednak, aby można utrzymywać, że są one na wymarciu (Jessen — Helbaek, 1944), gdyż w warunkach ekstensywnych stanowią dotąd bardzo cenne, przystosowane odmiany miejscowe, wcześniej dojrzewające i odporne na zmiany klimatyczne. Można je znaleźć w uprawie w rejonie alpejskim. Schiemann podaje, że Mayr (1934) spotkał w uprawie wybitnie zwarty 6-ciorzędowy jęczmień jary w Gaschurn (ad Montavon). W Polsce, jak mi wiadomo, uprawiany był na większą skalę na Podkarpaciu, gdzie dawał równomierne plony. Ten jęczmień pod nazwą „Podhorecki“ hodowany był aż do wybuchu drugiej wojny światowej.

Sprawę klasyfikacji upraszcza to, że wszystkie sorty 6-rzędowe, niezależnie od tego, czy są luźne czy gęste, czy są opatrzone ośmiu czy bezostne, zebrano w jedną grupę *Hordeum vulgare* L. emend. L a m. Uwzględniono więc jako naczelną cechę decydującą o podziale typów, płodność bocznych kłosek kwiatostanu, co jest wyrazem zapatrywań O r ł o w a. Gęstość kłosa stanowi istotnie z powodu dużej zmienności pod działaniem różnych czynników zbyt chwiejną podstawę, aby ta cecha mogła być przydatną w klasyfikacji form. O r ł o w przyjmuje jako kryterium zwartości jęczmienia ilość kłosek na długości 4 cm osadki kłosowej, a granicę między gęstymi a luźnymi typami stanowi gęstość kłosa równa 15. Zróżniczkowanie w obrębie jęczmienia wielorzędowego na mniej i więcej luźne formy mogło nastąpić jeszcze w odległej przeszłości, egipskie bowiem malowidła sprzed 3000 lat przed Chr. przedstawiają zarówno więcej zwarte jak mniej zwarte (posiadające dłuższe międzywęzła osadki kłosowej) typy. Resztki wielorzędowego jęczmienia wydobyte z grobu królewskiego w Saqqarah, najstarsze ze wszystkich znalezisk przedhistorycznych tego zboża, datowane bowiem na 2900 lat przed Chr., a opracowane przez Å b e r g a (1951), pochodzą z typów luźnokłosych, oznaczonych jako gatunek *Hordeum vulgare* L. emend. L a m. var. *pallidum* S e r.

O ile można wymiarkować z opisów znalezisk europejskich, najczęściej bardzo pobieżnych, to w neolicie występuje przeważnie jęczmień wielorzędowy o kłosie zwartym. Rzeczowe dowody z wielu prac (B u s c h a n a, H e e r a, S a r a u w a, J e s s e n a) świadczą, że zboże to zwłaszcza w odmianach wczesnych, drobnoziarnistych zdobywało ogromny zasięg uprawny, sięgając do 70 stopnia szer. geogr., a w północno-europejskich krajach było najważniejszym zbożem chlebowym w prehistorii. W materiale kopalnym z późniejszych okresów archeologicznych (żelazo — Rzym) pojawia się częściej typ luźnokłosy *H. vulgare* L., o długich międzywęzłach osadki kłosowej, który z powodu ciasniejszego układu kłosek przylegających więcej do osi robi wrażenie 4-rzędowego i ten wydaje się być bardziej uniwersalnym.

Na odłamach polepy zebranej w Pleszowie z okresu lateńskiego znalazłam kilka bardzo wyraźnych odcisków osadek kłosowych jęczmienia, nadających się do pomiarów oraz jeden pozytywny osadki (ryc. 3). Średnia długość odcinków osadki wyliczona z 14 pomiarów wynosi 3,42 mm, przy błędzie śr. $s = \pm 0,18$, mieści się zatem w granicach długości podanej przez A t t e r b e r g a (1899) dla *H. vulgare*: 2,7 — 4,0 i charakteryzuje typ wybitnie luźnokłosy (może zwisający). Ta wartość dla długości odcinka osadki kłosowej kopalnych jęczmieni z Pleszowa niewiele przewyższa średnią podaną przez J e s s e n a i H e l b a e k a (1944) dla odmian współczesnych, wynoszącą 3,3 mm. Zrozumiałe jest, że wyniki pomiarów

odcisków osadki i ziarn roślin zbożowych czy innych nie mogą być porównywane z pomiarami tych resztek w stanie zwęglonym, gdyż byłoby to zupełnie irracjonalne. One mogłyby być jedynie zestawiane z pomiarami innych materiałów odciskowych, w nielicznych jednak pracach dotyczących tego typu znalezisk roślinnych nie podano niestety wymiarów. W trzech stanowiskach neolitycznych w Polsce (Chełmża, Odolanów i Sierakowo) wykryto skorupy z paroma odciskami ziarn i plew jęczmienia wielorzędowego. Inne pochodzące z późniejszych okresów znaleziska polskie zawierały ziarna zwęglone.

Ryc. 2. Jęczmień (*Hordeum vulgare* L.) — odciski ziarna od strony grzbietowej

Znalezienie śladów jęczmienia w skupiskach archeologicznych na terenie Pleszowa nie jest oczywiście niczym szczególnym, jeżeli się zważy, że zboże to było znane pra-Słowianom równie dawno jak proso. Mossyński (1928) podaje, że na przestrzeni między Wschodnimi Karpatami a środkowym Dnieprem znaleziono jęczmień obok prosa i pszenicy, z okresu mniej więcej 2500—2000 lat przed Chr.

Zaznaczyć jedynie można, że ilość wykrytych na polepie z Pleszowa śladów ziarn jęczmienia jest istotnie rekordowa, dochodzi bowiem do tysiąca okazów. I niezależnie od tego, czy te odbicia przechowały się w skupiskach neolitycznych czy lateńskich, czy też w znacznie późniejszych, datowanych na okres wędrówek ludów, przedstawiają ten sam typ ziarna, okrytego plewkami. Niewielkie różnice w długości i szerokości poszczególnych odcisków świadczą, że odbite na polepie ziarniaki pochodziły ze środkowych i bocznych rzędów *H. vulgare* L. Średnie pomiarów długości i szerokości wyliczone zostały z 110 najlepiej zachowanych okazów, przy uwzględnieniu wskaźnika zmienności i błędu (s) średniej arytm-

metrycznej. Średnia długość odcisków ziarna wynosi: $9 \text{ mm} \pm 0,096$, szerokość: $2,73 \text{ mm} \pm 0,040$. Pomiary obrazujące istotną wielkość ziarna wskazują, że jęczmień siewany w okresach przedhistorycznych na żyznych glebach lessowych lewego pobrzeża Wisły był już ustaloną w uprawie sortą, nie różniącą się w cechach morfologicznych od dzisiejszego.

Ryc. 3. Jęczmień (*Hordeum vulgare* L.) — odciski osadki kłosowej, oraz plewy prosa. Nr inw. 393/41

Ryc. 4. Jęczmień (*Hordeum vulgare* L.)

Proso (*Panicum miliaceum* L.)

Zboże to jest reprezentowane w Pleszowie we wszystkich okresach archeologicznych, począwszy od neolitu. Na bryłkach polepy występuje często łącznie z jęczmieniem. W skupiskach pochodzących z okresu brązu i żelaza znalazłam ogromne ilości śladów tego zboża w postaci odcisków

kłosek i ziarn, pozytywów z zachowanymi na nich plewkami, odcisków plew a także liści z najczęściej dobrze widocznym unerwieniem. Po kształcie oraz ilości nerwów rozpoznać można, czy odbicie przedstawia dolną

Ryc. 5. Proso zwyczajne (*Panicum miliaceum* L.) — odciski i pozytywy ziarn i plew.

Nr inw. 166/41

czy górną plewę. Dolna plewa szeroka i zaokrąglona posiada 6—7 nerwów, górna jest od poprzedniej dłuższa, wklęsła u nasady, o znacznie większej ilości nerwów, dochodzącej do 13 (ryc. 5). Plewki leżące na pozytywach, a także niekiedy w odciskach ziarn, są owalne bądź też jajowate, o powierzchni gładkiej, najczęściej błyszczącej, z charakterystycznym zaokrągleniem na jednym końcu, jednolicie białe, co świadczy o doskonałym wyrównaniu barwy u tej miejscowej odmiany, uprawianej widocznie w tej okolicy od prastarych czasów. Inne pochodzące z wczesnych okresów przedhistorycznych próbki prosa były najczęściej w stanie zwęglonym

(Igołomia, Sieraków, Kamieniec, Ostrowiszki, Opole, Gniezno). W Biskupinie (okres halsztacki) obok zwęglonego były też we wszystkich warstwach kulturowych znaczne ilości ziarn z dobrze zachowanymi plewkami, o barwie jasno- i ciemnobrunatnej. Opisywane w literaturze wczesnośredniowieczne ziarna prosa są różnie zabarwione: żółto i brunatno w Gieczu, żółto z niewielką ilością ciemnobrunatnych w grodzisku łączymkim. Przeglądając materiały kopalne z Wawelu, widziałam resztki prosa o barwie szarej. Na terenie wczesnośredniowiecznego Gdańska, gdzie proso, jak wynika z badań J a ż d ż e w s k i e g o, było podstawową rośliną uprawną, występującą masowo we wszystkich poziomach osadniczych, jedne partie plewek były zabarwione szaro i brunatno, z przewagą szarych, inne pochodziły widocznie z odmiany wyrównanej w barwie, były bowiem jednolicie czerwone. We wszystkich tych znaleziskach pozostałością są jedynie plewki, których skrzemieniała epidermis jest najprawdopodobniej przyczyną ich przechowania się w ciągu wieków, podczas gdy treść ziarn ulega zawsze zniszczeniu. W skupiskach, zbadanych dotąd na terenie Pleszowa, zawierających resztki tej rośliny, spotkałam wyłącznie sortę białoplewą. Nie wydaje mi się, aby barwa, jak to utrzymuje S o k o ł o w (1948), nie miała istotnego znaczenia, jednolite bowiem zabarwienie ziarn jest jedną z ważnych cech ustalonej odmiany. Opierając się na jednolitości zbadanego materiału pleszowskiego, musimy utrzymywać, że mamy tu do czynienia z sortą lokalną, z dawną uprawianą na badanym odcinku. Wyraźne odciski rozgałęzionych wiech, jakie wykryłam zarówno w Pleszowie, jak w Igołomii, są dowodem, że ziarna należały do *Panicum miliaceum* L. N e t o l i t z k y (1917) uważa, że proso wiechowate jest starsze niż proso kłosowe (*Setaria italica* P. B.), które znane było pra-Słowianom i uprawiane przez nich pod nazwą „Ber“. Ale to zagadnienie dawności jest trudne do rozstrzygnięcia. W każdym razie w budowlach palitych Szwajcarii, które dla terenu europejskiego dostarczyły pierwszych, pochodzących z neolitu resztek roślinnych, znaleziono oba gatunki prosa: wiechowate i kłosowe. Już wtedy zatem oba te gatunki były uprawiane w Europie. Długi łańcuch znalezisk prosa, ciągnący się poprzez wszystkie niemal środkowo-europejskie stanowiska kopalne jest dowodem, rozpowszechnienia tej rośliny w czasach prehistorycznych. Na podstawie zestawienia dotychczasowych znalezisk, których najwięcej można naliczyć w środkowej i wschodniej Europie, a niewielką ilość w krajach północnych, można sądzić, że proso występowało w północnej Europie sporadycznie, w czasach przedhistorycznych i posiadało raczej podrzędne znaczenie. S a r a u w znalazł je w Danii w kilku stanowiskach, H e l b a e k (1954) podaje również z Danii zaledwie jedno stanowisko z brązu dla *Panicum miliaceum* L. oraz dwa stanowiska z okresu wczesnego żelaza i rzymskie-

go dla *Setaria italica* L. W opracowaniu materiałów kopalnych z Wielkiej Brytanii (Jessen i Helbaek 1944) nie znajdujemy zupełnie prosa.

Wydaje się, że ograniczenie przestrzeniowe tej wrażliwej na zimno rośliny stało w związku ze zmianami klimatycznymi i że dla terenów północnych odpowiedniejszym gatunkiem mogło być proso wiechowate, mające krótszy okres wegetacyjny. Wyrównanie cech obserwowane na materiale kopalnym z Pleszowa wskazuje, że pewne cechy rodzajowe a także gatunkowe u roślin są nadzwyczaj stałe.

Pomiary odcisków ziarn prosa były przeprowadzone na 200 okazach, w związku więc ze zwiększoną ilością mierzonych obiektów, błąd średni zmalał do minimum.

Srednia długość odcisków ziarn prosa wynosi: $2,57 \pm 0,021$.

Srednia szerokość „ „ „ „ $1,68 \pm 0,02$.

Dla porównania z powyższymi wynikami zostały zmierzone odbicia ziarn obecnie uprawianej odmiany, sporządzone na plastelinie. Materiał nasienny użyty do tego celu pochodził z populacji miejscowej, wcześniej dojrzewającej. Srednia długość ziarn tej sorty wynosi 2,60 mm, szerokość: 1,78 mm. Wymiary długości odpowiadałyby wymiarom ziarna kopalnego, szerokość natomiast okazuje się większa, co wskazuje na więcej sferyczny kształt użytych do porównania nasion. Zaznaczyć muszę, że maksymalna długość spotykana u ziarn kopalnych z Pleszowa, wynosząca 3,50 mm, przekracza znacznie najwyższą długość ziarna pochodzącego z współczesnej populacji, równą 3,00 mm.

Nie można przeprowadzić analogii z badaniami biometrycznymi z innych stanowisk archeologicznych, gdyż znalezisk odciskowych prosa w ogóle nie posiadamy, a większość prac opiera się na materiale zwęglonym, który, jak wiadomo, nie może być w tym wypadku wykorzystany. Jedynie orientacyjne mogłyby być nieliczne dane odnoszące się do ziarn (a ściślej do plewek) w stanie niezwęglonym. Moldenhawer (1951) podaje, że ziarna prosa kopalnego z Biskupina (halsztat) były długie 2,95 mm, szerokie 1,73 mm, prawie identyczne cyfry znajdujemy w opisie tegoż prosa przez Jaronia (1938) (dług. 2,95 mm, szer. 1,75 mm). Stosunkowo największe było proso kopalne z Gdańska, posiadające długość 3,04 mm, szer. 1,73 mm (Moldenhawer 1951).

Poza odciskami ziarn na polepie pleszowskiej znajdowały się liczne odbicia liści prosa, najczęściej z wyraźnie widocznym unerwieniem, przedstawiały one mniejsze lub większe fragmenty, których szerokość wynosiła: 1,80—2,30 mm, odpowiadała zatem normom, podanym przez Lewickiego (1932) dla prosa dzisiejszego (1,51—2,75 mm) (ryc. 6).

Niewymierne ilościowo znaleziska prosa kopalnego z Pleszowa, dorównującego wielkością ziarn dzisiejszemu, świadczą, że zboże to było już od neolitu w masowej uprawie na żyznych terenach nadwiślańskich i stanowiło łącznie z jęczmieniem główną podstawę wyżywienia tubylców.

Ryc. 6. Proso zwyczajne (*Panicum miliaceum* L.) — fragmenty liści. Nr inw. 165—41

Żyto (*Secale cereale* L.)

Na tym zbożu można śledzić, jak doniosłe znaczenie posiadają odkrycia archeologiczne dla historii naszych roślin użytkowych. Długie lata utrzymywało się w literaturze zapatrywanie, powtarzane przez wielu badaczy (Wawiłow, Engelbrecht, Schiemann), że żyto pojawiło się na terenach europejskich znacznie później niż jęczmień i pszenica, że wystąpiło w roli chwastu, w zasiewach zbożowych i stanowiło, według określenia Wawiłowa, tzw. „roślinę wtórną”. Przede wszystkim tak.

w tym jak i w innych zagadnieniach historii roślin konieczne jest precyzyjne wyróżnienie między pojawieniem się a szerszym rozpowszechnieniem w uprawie. Jeśli chodzi o pojawienie się żyta w krajach europejskich, to na podstawie znalezisk archeologicznych stwierdzono obecność tego zboża już w neolicie. Świadczą o tym resztki kopalne z jaskini L'Adouste, ad Jouques, Bouches du Rhône, podane przez I. i C. Cotte, znaleziska węgierskie, gdzie znaczne ilości żyta wykryto obok pszenicy i jęczmienia (N e t o l i t z k y) *, znalezisko z Wien-Vösendorf opisane przez H o f m a n n a (1953) i jeśli pominąć już znalezisko żyta z Ojcowa, pow. Olkusz (K o z ł o w s k a 1920) z powodu niepewnego oznaczenia archeologicznego, to pozostają jeszcze wykryte na polapie garncarskiej w skupisku neolitycznym w Pleszowie 3 odciski ziarn żyta (G i z b e r t 1956).

Oczywiście na podstawie tych, a także przewidzianych przyszłych odkryć resztek kopalnych żyta nie podobna rozstrzygnąć, czy przenikające do Europy formy były już całkowicie pozbawione znamion dzikości (jak łamliwość osadki kłosowej). Wydaje się, że w przeciwieństwie do znanej różnorodności form, jaką odznacza się żyto-chwast w swojej azjatyckiej ojczyźnie, to skala zmienności na terenie europejskim jest w porównaniu do innych traw zbożowych bardzo ograniczona. Neolityczne znaleziska ziarn żyta są dowodem, że ludy ceramiki wstęgowej próbowały użytkować tę trawę, początki zatem przenikania do uprawy są znacznie dawniejsze, niż to W a w i ł o w i E n g e l b r e c h t (1917) podają. Niezawodnie, że potrzeba było dłuższego okresu czasu dla poznania istotnej wartości odżywczej tej rośliny i ustalenia się symbiozy między człowiekiem a poznaną trawą. Z początkowych więc stadiów wnikania w warunki europejskie wykryto dotąd nieliczne stanowiska żyta. Od dawna jest znane znalezisko z okresu brązu, w Olmütz (Czechy), które oznaczyli P a x i B u s c h a n (1864). Pierwsze materiały odciskowe znalazł P a x na Śląsku, w Karlsruhe. Były to odbicia ziarn, liści i źdźbeł żyta na urnach pochodzących najprawdopodobniej z okresu przejściowego od brązu do żelaza. Odciski ziarn w liczbie 9 z wczesnego halsztatu, występujące również na ceramice kopalnej pochodzącej z Anglii (Northampton), podają J e s s e n i H e l b a e k (1944).

W przedhistorycznych znaleziskach roślin użytkowych z terenu Danii podaje H e l b a e k z wczesnego okresu rzymskiego sporadyczne występowanie żyta w ubogich, piaszczystych okolicach Jutlandii, gdy w późniejszym okresie rzymskim do żelaza wzrasta wydatnie ilość nagromadzonego z różnych stanowisk Danii materiału kopalnego tego zboża. W ciągu dalszych wieków żyto nabierało coraz większego znaczenia i dzięki właściwościom fizjologicznym narzucało się gospodarstwom pracującym na

* Rzekome znaleziska francuskie i węgierskie nie są udowodnione, a jedynie wzmiankowane.

uboższych glebach, w warunkach klimatycznych północnej i środkowej Europy i można by powiedzieć, że roślina ta sama wdzieriała się w stanowiska, na których zdolna była rywalizować z pszenicą. Stąd na pograniczu średniowiecza ustalenie się żyta w szerokiej uprawie stało się procesem widocznym, na co obok źródeł pisanych wskazują liczne resztki kopalne, pochodzące głównie z dawnych osad słowiańskich rozsianych na terenie Śląska i Środkowych Niemiec.

Według relacji pisarzy rzymskich (Pliniusz) Celtowie nazywali żyto „Asia” i można by przypuszczać, że właśnie Celtowie, którzy w ciągu okresu lateńskiego wtargnęli na Śląsk, a później posunęli się do Małopolski, przyczynili się głównie do rozprzestrzenienia uprawy i ugruntowania znaczenia żyta jako podstawowego zboża chlebowego u Słowian. Znaleziska ziarn ze Śląska pochodzą z VI lub VII wieku przed Chr., a więc datują się z okresu przedgermańskiego.

Ryc. 7. Żyto (*Secale cereale* L.) — pozytyw
ziarna oraz odciski drobnych nasion
i fragmenty źdźbeł. Nr inw. 429/41

Z badań na terenie Pleszowa okazało się, że najwięcej odcisków żyta zawierała polepa pochodząca z jam, oznaczonych na okres lateński oraz z pieców garncarskich z późniejszego okresu rzymskiego i wędrówek lu-

dów (około 200—500 n.e.). Odciski tego zboża są bardzo charakterystyczne, głębokie, włoczone w lepszce na całej długości równoszerokie, tępo zaokrąglone na obu końcach, zachowują najczęściej w poprzek strony grzbietowej biegnące drobne fałdki, które na odtworzonych na plastelinie pozytywach wyraźnie się uwydatniają. Poza odciskami występowały również pozytywy mniej licznie reprezentowane, wiernie obrazujące kształt ziarna (ryc. 7). Pomiar przeprowadzone były na 43 najlepiej zachowanych odciskach z okresu lateńskiego. Wyliczona średnia długość odcisków ziarna wynosi: $6,9 \text{ mm} \pm (s) 0,155$, średnia szerokość: $2,4 \text{ mm} \pm (s) 0,063$. Maksymalne wymiary pozytywów: dług. 8 mm, szer. 2,5 mm. Są to dosyć wysokie wartości pomiarowe, jeśli się zważy, że zasiewane wówczas żyto musiało być bardzo prymitywną populacją, którą można by jedynie porównać z dzisiejszymi drobnoziarnistymi sortami miejscowymi z okolic podgórszych lub ubogich piaszków.

Z częstego występowania śladów żyta obok odcisków ziarn pszenicy można by wnioskować, że zboża te wysiewano razem, jak to było praktykowane w czasach starożytnych (P l i n i u s z XVIII, 16) i co się w niektórych okolicach długo utrzymało. Poza odbiciami ziarn występują także mniejsze i większe fragmenty liści z dobrze widocznym unerwieniem. Ponadto w skupisku lateńskim znalazłam utrwalaony na silnie wypalanej polepie odcisk części kłosa, przedstawiający kłoski od strony szczytowej, spiczasto zwężające się i tworzące niegruby kłos. Jest to, jak się wydaje, pierwsze znalezisko tego typu w naszym materiale kopalnym.

Pszenica płoskurka (*Triticum dicoccum* Schrank)

Dla pszenicy pierwotnej *Triticum dicoccum* Schrank, nazywanej u nas płoskurką, ustalić się dało zaledwie kilka odcisków ziarn, w tym dwa z neolitu, jeden pozytyw ziarna z brązu, dwa odciski z okresu lateńskiego i dwa z rzymskiego. W odciskach pochodzących z neolitu tkwiły zwęglone ziarna, drobne o zwężających się obu końcach, płaskawe od strony wąskiej bruzdki, posiadające najwyższe sklepienie grzbietowe ponad zarodkiem. Ziarniaki tej pszenicy zwłaszcza w stanie zwęglonym są jednak bardzo podobne do *Triticum durum*, w związku z czym wydaje się, że większą pewność posiadają oznaczenia na podstawie odbić kłosek i plew. Na polepie z okresu brązu wykryto 3 kłoski szerokie na $\pm 5 \text{ mm}$, dwa odciski plew uwydatniają silny karb przechodzący w znaczny ząb, w pobliżu którego jest drugi, mniejszy ząbek.

Oprócz ziarn i plew wykryto jeszcze odbicie części kłosa, utrwalone w silnie wypalanej polepie, pochodzącej ze skupiska 54 b, datowanego przez archeologów na okres lateński. Utrwalony odcinek przedstawia górną

część kłosa, złożoną z siedmiu kłosków wiernie wymodelowanych. Ponieważ tego rodzaju znalezisko rzadko się spotyka, okaz ten został fotografowany i wyrysowany w powiększeniu (ryc. 8 i 9). Na podstawie wielu znalezisk kopalnych zostało niezbicie ustalone, że płoskurka była najstarszą pszenicą użytkowaną przez człowieka. Wydobyte z grobowca królew-

Ryc. 8. Pszenica płoskurka (*Triticum dicoccum* Schrank.) — odcisk części kłosa

skiego w Saqqarah kłoski i ziarna tego gatunku, zadziwiająco dobrze zachowane, pochodzą sprzed 5000 lat (Åberg 1953). Znalezione były w tej piramidzie wraz z ziarniakami samopszy (*Triticum monococcum* L.), obie zatem pierwotne pszenice, znamienne łamliwymi osadkami kłosowymi, były uprawiane w starożytnym Egipcie i łącznie z równie prastarym jęczmieniem wielorzędkowym stanowiły podstawę wyżywienia ludności. Zaznaczyć trzeba, że występowanie płoskurki razem z jęczmieniem nie jest wyłącznym przywilejem odkryć afrykańskich, w bardzo wielu bowiem stanowiskach neolitycznych, rozsianych na kontynencie europejskim, znajdowano mieszane ziarna obu wymienionych zbóż. Nieoznaczone gatunkowo kopalne resztki pszenicy pochodzące z końca paleolitu francuskiego należą prawdopodobnie do *Triticum dicoccum*, a można przypuszczać, że występowała w bardzo wielu stanowiskach archeologicznych, zwłaszcza z wczesnych okresów, z których podane są znaleziska pszenicy bez bliższego określenia. Liczne odciski na naczyniach z neolitu, świadczące o uprawie tej pszenicy w północnej Europie, zebrał już Sarauw (1894—98). Kilka ważniejszych stanowisk duńskich neolitycznych, w których wykryto odciski płoskurki, to Örum Aa, Aalborg Leire Aa oraz

Lindskow, gdzie oprócz płoskurki znaleziono samopszą, pszenicę zwyczajną i jęczmień. Obszerniejsze badania oparte w znacznej części na materiale odciskowym, pochodzącym z terenu Wielkiej Brytanii, przeprowadzili Jessen i Helbaek (1944). Na podstawie analizy botanicznej resztek roślinnych i odcisków z 25 stanowisk południowej Anglii, autorowie stwierdzili, że płoskurka była w północnych krajach ważną rośliną uprawną w okresie rozpoczynającego się rolnictwa.

Ryc. 9 Pszenica płoskurka (*Triticum dicoccum* Schrank.) — część kłosa (rysunek)

Z dotychczas rozpoznanych resztek kopalnych *Triticum dicoccum*, zebranych w różnych krajach, widoczne jest, że pszenica ta ze swojego macierzystego centrum, którym, jak utrzymuje E. Schieman, jest Azja Przednia, promieniowała już bardzo wcześnie w różnych kierunkach, zdobywając w czasach przedhistorycznych obszerny zasięg. W trakcie osiedlania się w różniących się ekologicznie okręgach musiała zróżniczkować się na rasy lokalne, mniej lub więcej powiązane ze sobą, przystosowane fizjologicznie do zajmowanego środowiska. W fazach tego rozwoju ewolucyjnego i ekspansji przestrzenowej grup wyrabiały się zatem zmiany przystosowawcze, ale geneza tych zmian jest dla nas prawie zupełnie nieuchwytna, a na podstawie dowodów archeologicznych możemy jedynie powiedzieć, że wielkie zmiany przystosowawcze wyrabiały się w ciągu dziesiątek milionów lat. Niezawodnie, że jedne rodzaje roślinne wyzbyły się już bardzo wcześnie znamion dzikości, może jeszcze w swoim pierwotnym centrum genowym, i w odległej prehistorii posiadają cechy morfologiczne znamienne dla tychże rodzajów uprawianych obecnie, inne zachowały dotąd te znamiona, np. właściwy prymitywnym formom sposób

wysiewu, i do tej właśnie grupy należy, obok samopszy i orkiszu, płoskurka.

Na pograniczu brązu i żelaza są kopalne stanowiska płoskurki coraz rzadsze i więcej zlokalizowane, a proces wycofywania się tego zboża do cieplejszych i suchszych rejonów jest coraz bardziej widoczny. Działają tu w pierwszym rzędzie zmiany klimatyczne, a jest też prawdopodobne, że wchodziły w grę także inne czynniki. Przede wszystkim w miarę idących wieków coraz bardziej udoskonalone sposoby uprawy stwarzały korzystne warunki dla rozprzestrzeniania się pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L. = *vulgare* Host), która stopniowo wypierała pierwotne gatunki.

Pszenica zwartokłosa (*Triticum compactum* L.)

(drobnoziarnista)

Z przeglądu dawnych znalezisk archeologicznych wiadomo, że pszenica zwartokłosa począwszy od neolitu poprzez okres brązu aż do schyłku żelaza była powszechnie w Europie uprawiana, co może nasuwać przypuszczenie, że formy o kłosach „*compactum*” pojawiły się wcześniej niż formy luźnokłose. W wykrytym przez Wawilowa centrum pochodzenia nagich pszenic (*hexaploidea* Flaksb.), leżącym w górzystych okęgach połudn.-zach. Azji, cecha „*compactum*” należała do panujących. Dalszym sprawdzianem dominacji czynnika C są badania genetyczne Nilssona — Ehle. Z pierwotnie więc dominującej formy zwartokłosej, powstały przez rozszczepienie recesywne formy luźnokłose (*Triticum aestivum* L., *vulgare* Vill.), które przy rozszerzaniu się przestrzeniowym mogły mieć w pewnych środowiskach przewagę nad zwartokłosowymi. Proces różniczkowania na typy o luźniej zbudowanych kłosach mógł się zacząć i odbywać w odległej przeszłości i może początkowo były na terenach Europy populacje złożone z obu typów oraz między nimi stojących form pośrednich.

Wskazywałyby na to zwęglone ziarniaki obu tych pszenic (*aestivum* i *compactum*), występujące bardzo często razem w najstarszych stanowiskach archeologicznych. Mieszaninę ziarn *Triticum compactum* i *Triticum aestivum* znaleziono na naszych ziemiach: w Książnicach Wielkich, pow. Pińczów (z okresu neolitu), w Biskupinie (halsztat), w Luboniu, pow. Poznań (z okresu przedpiastowskiego), oraz w Cieszynie, Gieczu, Gnieźnie, Szczecinie, Tumie pod Łęczycą (z okresu wczesnopiastowskiego). Czy drobnoziarnista, zwartokłosa pszenica szwajcarskich budowli palowych była istotnie formą odpowiadającą dzisiejszym typom „*compactum*”, czy też stanowiła prototyp, z którego na drodze krzyżówek powstały później-

sze gatunki uprawne, jest dzisiaj, wobec wygaśnięcia prastarej pszenicy kopalnej, niemożliwe do sprawdzenia. E. Schiemann utrzymuje, że pierwsze nagie pszenice, które z Azji do Europy przybyły, stanowiły formy zwartokłose. Zapatrywania różnych autorów odnoszące się do kolej-

Ryc. 10. Pszenica drobnoziarnista (*Triticum compactum* Host) — odcisk ziarna.
Nr inw. 407/41

ności powstania oraz dróg, którymi poszczególne rodzaje wędrowały z macierzystych okręgów na tereny europejskie, wydają mi się jednak za słabo ugruntowane na tle dotychczasowych dowodów, leżą zatem poza obrębem biologicznych rozważań. Są to zagadnienia równie nieuchwytne jak to, czy rodzaje i gatunki przyniesione zostały jednorazowo, czy też, co może jest bardziej prawdopodobne, coraz nowe fale wędrujących plemion niosły je i rozpowszechniały w różnych okresach prehistorycznych. Na podstawie obserwacji licznych znalezisk można jedynie powiedzieć, że na przekroju wieków od neolitu do schyłku żelaza rozpowszechnione były pszenice drobnoziarniste, prymitywne, i że formy te musiały odbyć w cią-

gu dalszych wieków długi proces doskonalenia się, zanim osiągnęły taki stopień rozwoju, jaki widzimy w odmianach obecnie uprawianych.

Z powodu bliskiego pokrewieństwa pszenica drobnoziarnista jest trudna do wyróżnienia od zwyczajnej i jedynym kryterium, na jakim można się opierać przy oznaczaniu jej resztek, to mniejsze rozmiary i kształt ziarna (ryc. 10). W odciskach pszenicy na polepie pleszowskiej przyjąłem za *Triticum compactum* te odbicia, których długość nie przekraczała 5 mm, a szerokość dochodziła do 3 mm. Wszystkich odcisków mieszczących się w granicach tych wymiarów było 26, średnia długość dla zmierzonych 20 wynosi: $4,3 \text{ mm} \pm 0,13$, szerokość: $2,43 \text{ mm} \pm 0,17$. Odbicia kontrolne na plastelinie jak i 3 wykryte pozytywy ziarniaków mają końce tępo zaokrąglone. Jest prawdopodobne, że wymienione odbicia drobnoziarnistej formy przedstawiają ziarniaki „compactum“, przy braku jednak resztek kłosów trzeba to oznaczenie przyjmować z pewną rezerwą. Nie mogę przeprowadzić porównania z innymi materiałami odciskowymi, gdyż w nielicznych opracowaniach tego typu znalezisk pszenicy nie podano pomiarów.

Pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum* L. = *vulgare* Vill. L.)

Na podstawie wiadomości podanych zwłaszcza w dawniejszej literaturze utarło się przekonanie, że pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum* L.) już począwszy od wczesnego neolitu była rozpowszechnioną formą uprawną na terenie krajów europejskich (Heer, Buschan, Hoops, Jaroń i in.). Podawana była z różnych stanowisk archeologicznych, w których miała występować najczęściej razem z gatunkami pierwotnymi *monococcum* i *dicoccum* oraz z pokrewną formą *Triticum compactum*. Wiadomo dalej, że z najdawniejszych stanowisk kopalnych, a więc z rejonów zajmowanych przez mieszkańców budowli palowych, poznana została prastara, drobnoziarnista pszenica, o kłosach zwartych, bezostnych, na zasadzie analogii z cechami *Triticum vulgare* uważana przez Heera za odmianę dzisiejszej pszenicy zwyczajnej. Rozporządzając jedynie opisem cech morfologicznych, przy oczywistym braku kryterium cytologicznego, nie podobna dzisiaj rozstrzygać, czy ta wygasła dawno pszenica należała istotnie do grupy hexaploidów. Z równym prawdopodobieństwem można by przypuszczać, że stanowiła niższej rangi polyploid (4n) o cechach prymitywnych. W każdym razie karłowa pszenica neolitycznych mieszkańców jezior utrzymywała się, jak podają Darwin i de Candolle, w Szwajcarii aż do opanowania tego okręgu przez Rzymian, a w zaraniu uprawy mogła być przenoszona także do innych odległych okręgów, Percival (1934) bowiem podaje, że w znalezisku neolitycznym w Hem-

bury wykryta pszenica była typem bardzo prymitywnym „należącym lub blisko spokrewnionym z *Triticum vulgare*“.

Dowodem, że ta prymitywna pszenica rosła również w Szkocji w ciągu okresu brązu, są małe, grubawe ziarna, znalezione w Culbin Sands (Percival 1934). Można przypuszczać, że prastara pszenica drobnoziarnista mogła być uprawiana także na Kaukazie, w rejonach zajmowanych pierwotnie przez neolitycznych mieszkańców budowli palowych. Ciekawe informacje, które podaje Dekaprelewich (1925) o znalezieniu zwartych, bezostnych roślin *Tr. persicum*, rosnących w stanowiskach na Kaukazie, nasunęły przypuszczenie, że stanowią one relikty dawnej pszenicy, znamiennej dla okresu neolitycznego, w którym mieszkańcy jezior posiadali swoje osady w tych okolicach Kaukazu.

Na podstawie powyższych danych z literatury rosyjskiej oraz podobieństwa morfologicznego ziarn kopalnych, nie istniejącej już dzisiaj w uprawie pszenicy „*compactum antiquorum*“ z ziarnami tetraploidalnego gatunku *Tr. persicum*, wnioskuje M c. F a d d e n, że *Tr. persicum* jest dzisiejszą luźnokłosą, ościstą formą pochodzącą od wygasłej drobnoziarnistej pszenicy, która w okresie neolitycznym mogła być szeroko rozpowszechniona. Ale problemy pokrewieństwa w obrębie przedstawicieli rodzaju *Triticum*, przy braku pewnych ogniw genetycznych, pozostają ciągle

Ryc. 1h. Pszenica zwyczajna (*Triticum vulgare* Vill. L.)
odcisk ziarna

w sferze hipotez i pomimo całego wysiłku włożonego w zagadnienie i skoordynowania rozlicznych badań genetycznych, archeologicznych, filologicznych, jak również z działu geografii roślin, relacje krewniacze między gatunkami i ich geneza nie została ustalona. Opierając się jedynie na ewidencji archeologicznej gatunków pospolitych w okresie neolitu, można podejrzewać, że stara pszenica z budowli palowych musiała brać udział w formacji późniejszych form hexaploidalnych. Niezawodnie, że rosnąc

w zespołach innych gatunków (*Tr. monococcum*, *Tr. dicoccum*) o łamliwych osadkach kłosowych, miała sposobność do spontanicznego krzyżowania się z tymi formami — na tej drodze (*Tr. compactum antiquorum* $\times$ *Tr. dicoccum*) mógł już we wczesnym neolicie, a może nawet na przełomie paleolitu do neolitu, powstać najpierwotniejszy z grupy hexaploidów typ, nazwany prawdopodobnie dopiero w okresie poznania go przez Alemanów „*Spelta*“, posiadający jeszcze cały kompleks cech dzikości. I trzeba zaznaczyć, że w początkach prymitywnej uprawy, orkisz nie był wcale ograniczony do ciasnych rejonów, jak to niektórzy uważają, ale nabierał znaczenia, począwszy od brązu poprzez dalsze okresy przedhistoryczne, dzięki swej odporności klimatycznej i plenności. Wydaje się przy rozważaniu powstania wyżej posuniętych w rozwoju pszenic hexaploidalnych, *compactum* i *vulgare*, że w ich syntezę musiała też być wplątana pierwotna, drobnoziarnista pszenica, opisywana po raz pierwszy ze stanowiska w Szwajcarii (Heer 1865). Nie ulega dzisiaj żadnej wątpliwości, że typ „*compactum*“ musiał wyprzedzić typy charakterystyczne dla *Triticum vulgare*. Różnica zresztą między ustalonymi gatunkami *compactum* i *vulgare* jest niewielka, oparta jest bowiem na jednym czynniku C. Formy *compactum* mogły przyczynić się do sukcesywnego wyrobienia sziwynej osadki kłosowej u mieszańców, które w ciągu procesu różniczkowania niezawodnie przechodziły przez różne stadia łamliwości.

Na prawdopodobieństwie powstawania mieszańców spontanicznych między pszenicą „*antiquorum*“ a orkiszem (*Triticum Spelta*) opierają autorowie Mc. Fadden i Sears (1946) hipotezę powstania hexaploidalnych pszenic *Triticum compactum* i *Triticum vulgare*. Ale jeszcze na długo przed ogłoszeniem tej nowej koncepcji filogenii pszenicy zwyczajnej przez wymienionych autorów, zwracała uwagę obserwacja Percivala (1934) przeprowadzona na materiale kopalnym, pochodzącym z okresu późnego żelaza. Analizując znaczne ilości resztek pszenicy z Meare Lake Village, Somerset stwierdził Percival, że stanowiła ona typ prymitywny, o kłoskach 2-ziarnowych, o łamliwości osadki i kształcie plew orkiszu, *Triticum Spelta*, natomiast ziarno było podobne raczej do *Triticum vulgare* (blunt apex, convex dorsal side without hump, and rounded cheeks to the furrow on the ventral side) — widoczne jest, że była to pszenica bardzo zbliżona do orkiszu.

Nie przemawiało mi nigdy do przekonania zapatrywanie E. Schiemanna i Flaksbergera, jakoby *Triticum vulgare* stanowiła wyjściowy gatunek grupy hexaploidalnej, a orkisz był zbożem wtórnym powstałym znacznie później na drodze przypuszczalnej krzyżówki między *Triticum dicoccum* a *Triticum vulgare*. Ogół bowiem cech morfologicznych orkiszu wskazuje na jego prymitywność i na podstawie cech rozpadania

się osadki kłosowej oraz zamkniętego w plewach ziarna chyba musi być uważany za prototyp stojący u wstępu ewolucji innych gatunków grupy hexaploidalnej. Twierdzenie E. Schiemann, jakoby orkisz pojawił się znacznie później na terenie europejskim niż pszenice *compactum* i *vulgare*, nie posiada już dzisiaj realnych podstaw, ewidencja bowiem znalezisk archeologicznych wykazuje obecność *Triticum Spelta* już w neolicie.

Na ziemiach polskich wykryto w r. 1933 w Książnicach Wielkich pow. Pińczów, w ziemiance kultury pucharów lejowatych, zwęglone ziarna orkiszu, znalezione łącznie z dużą ilością płoskurki i innych gatunków pszenicy. Inne europejskie stanowiska neolityczne z Danii i Württembergu oraz szwajcarskie (Peterinsel) z brązu zaprzeczają twierdzeniu, że zboże to pojawiło się w Europie dopiero w okresie wczesnohistorycznym (Buschan), jak również temu, że uprawa była zlokalizowana w rejonie nadreńskim (Schiemann). Trawa o wybitnie stepowej konstytucji mogła właśnie w sprzyjających fazach klimatycznych neolitu znaleźć przychylne warunki rozprzestrzeniania się na terytorium Europy. Należy oczekiwać, że dalsze odkrycia archeologiczne rozszerzą jeszcze granice wczesnego, przedhistorycznego zasięgu *Triticum Spelta*. Identyfikacja jednak tego gatunku nie zawsze się udaje. W związku z tym, że ziarniaki zbożowe kopalne znajdujemy zawsze w stanie zwęglonym, deformującym właściwy dla gatunku kształt, nasuwa się przypuszczenie, że w wypadkach braku kłosków i resztek osadki kłosowej trudne do wyróżnienia ziarna orkiszu mogły być niejednokrotnie rozpoznawane jako ziarna innego gatunku pszenicy.

Na podstawie dotychczasowych dowodów archeologicznych nie można oznaczyć tego przełomowego okresu, w którym naga pszenica hexaploidalna z cechami kłosów *Triticum vulgare* zyskała przewagę nad niżej od niej stojącymi, pokrewnymi formami.

Przy dzisiejszym stanie badań wydaje się, że we wczesnych okresach archeologicznych musiała posiadać niewielkie znaczenie w porównaniu do rozpowszechnionych wówczas pszenic pierwotnych i jęczmienia. Może w zaraniu wieków była ciągle jeszcze w fazie kształtowania i ustalania się typów o luźniejszej budowie kłosa, mających większe możliwości przystosowywania się do różnych warunków ekologicznych w opanowywanych środowiskach. Niezawodnie, że w rozszerzaniu się *Trit. vulgare* dopomagała tkwiąca w naturze tego gatunku obszerna skala zmienności, wreszcie działalność człowieka, która popierała korzystniejsze w uprawie wieloziarniste pszenice, łatwe do omlotu. Rozpowszechnianie się jednak *Trit. vulgare* musiało odbywać się wolnymi etapami, skoro Percival jak również autorowie duńscy, badający resztki roślinne, wyznaczają pszenicy

zwyczajnej bardzo skromne miejsce wśród zbóż stwierdzonych w czasach przedhistorycznych. W stanowiskach archeologicznych z terenu Pleszowa datowanych na okres brązu mamy bardzo nielicznie reprezentowane odbicia ziarn, które ze znacznym prawdopodobieństwem można by zaliczyć do prymitywnych typów *Trit. vulgare*. Znikoma ilość 2 odcisków pszenicy zwyczajnej, stwierdzona w materiale pleszowskim, jest analogiczna do wyników badań innych autorów, zebranych przy analizie resztek kopalnych z północno-europejskich krajów. Poza pracami duńskimi (S a r a u w, J e s s e n i H e l b a e k) znajdujemy w publikacji J. P e r c i v a l a wzmiankę o 2 odciskach ziarn *Trit. aestivum* L. wykrytych na dnie urny cmentarnej w Szkocji, datowanej na circa 1800 lat przed Chr. Biorąc pod uwagę dowody archeologiczne, można by podejrzewać, że tempo wnikań w uprawę tego gatunku pszenicy mogło być regulowane przez warunki klimatyczne, ulegające zmianom na przełomie brązu i żelaza, w związku z czym proces rozszerzania ulegał zahamowaniu w pewnych fazach.

Przy skomplikowanej konstytucji mieszańcowej, w której powstaniu brały udział trawy stepowe, gatunek *Trit. aestivum* L. musiał odbywać długą ewolucję fizjologiczną przy dostosowywaniu się do wilgotnych i chłodnych okolic. W późniejszych okresach przedhistorycznych jest już większe nasilenie w występowaniu pszenicy zwyczajnej.

W kopalnym materiale z Pleszowa liczniejsze odciski ziarn pszenicy zwyczajnej wykryto na polepie pochodzącej z pieców garncarskich datowanych na okres lateński i rzymski lub późnorzymski. W stanowiskach z okresu lateńskiego znaleziono 31 odcisków ziarna pszenicy zwyczajnej i 3 dobrze zachowane pozytywy, przedstawiające ziarniaki uwypuklone lekko na jednym końcu strony grzbietowej, z tępo zakończonym, zwężonym drugim końcem. Powierzchnia ziarniaków gładka. Ze stanowisk datowanych na okres późnorzymski oznaczonych zostało (13 + 18) 31 odcisków ziarn pszenicy, które na kilku odłamach występują obok odcisków żyta.

Pomiary przeprowadzone zarówno na materiale lateńskim, jak rzymskim nie uwydatniły wybitnych różnic w wielkości ziarn.

Srednia długość odcisku ziarna wynosi: $6,25 \text{ mm} \pm 0,03$.

Srednia szerokość odcisku ziarna wynosi: $2,80 \text{ mm} \pm 0,05$.

Maksymalna długość wynosi: 7,8 mm, maksym. szerokość: 3,6 mm.

Zważywszy, że odbicia utrwalone na polepie przy wypalaniu przedstawiają nam wierny obraz wielkości nasienia zebranego w danym okresie archeologicznym, widzimy, że na przełomie naszej ery pszenica zwyczajna posiadała już wcale pokaźne ziarna.

O w i e s (*Avena sativa* L.)

Na podstawie dzisiejszego stanu znalezisk kopalnych owsa można sądzić, że w porównaniu do innych zbóż był on najpóźniej wzięty do uprawy. Dziki owies (*Avena fatua* L.) uznany za przodka uprawianych gatunków owsa, był i jest chwastem, występującym na całym obszarze europejskim, może najliczniej w Południowej Europie, czy jednak pochodne formy należy uważać za chwasty na tej podstawie, że w niektórych stanowiskach kopalnych znajdowano nieliczne ilości ziarn zamieszane wśród innych gatunków zbożowych. Znane są także stanowiska, w których były znalezione wyłącznie ziarna owsa w znaczniejszej ilości (Camp Hill, Forth & Clyde Canal). Teofrast (371—286 przed Chr.) nie uważa owsa za chwast, tylko za mniej wartościową roślinę. Jest prawdopodobne, że Rzymianie otrzymali owies ze Wschodu, może za pośrednictwem szczepów słowiańskich, początkowo uprawiali wyłącznie na paszę dla koni, i już wtedy uważali Azję za ojczyznę tego zboża, co w naszych czasach potwierdziły badania W a w i ł o w a. Nie podobna na razie, przy skąpym dotychczasowym zasobie znalezisk tej rośliny, brakujących nam zwłaszcza ze wschodniej części kraju, oznaczyć, w jakim okresie czasu rozpoczęło się u pra-Słowian użytkowanie tego zboża. Wydaje się jednak prawdopodobne, że wschodnie szczepy dostały nasiona owsa od wędrujących plemion koczowniczych i przy przenoszeniu się do innych siedzib rozpowszechniały jego uprawę. Wskazywałaby na to słowiańska nazwa rośliny. Może ogniska pierwotnej formotwórczości powstawały niezależnie od siebie, w różnych miejscach, na terytorium europejskim, do których dostały się dzikie formy wyjściowe. Na podstawie bowiem resztek kopalnych, znalezionych w okolicach dawnych osad celtyckich, B u s c h a n (1895) sądzi, że u Celtów istniała autochtoniczna uprawa tego zboża. Jeżeli występował w krajach Europy w ciągu neolitu w roli chwastu, co dotąd nie jest sprawdzone archeologicznie, to różne dzikie i półdzikie formy mogły być początkowo wykorzystywane na drodze zbieractwa. Do tego typu znalezisk, rekrutujących się z nasion zbieranych, zalicza B u r c h a r d ó w n a (1953) nie oznaczone gatunkowo odciski ziarn owsa z Chełmży, pow. Toruń. Przy dotychczasowym braku resztek kopalnych tego zboża z neolitu wydaje się znalezisko z Chełmży wypadkiem wyjątkowym.

Dopiero w okresie brązu, jak wskazują Schiemann (1954) i Bertsch, rozszerza się w Centralnej Europie *Avena sativa* L. oraz pokrewny gatunek drobnoziarnisty *A. strigosa* L. z licznymi swoimi rasami. Oba te gatunki stosunkowo późno zawędrowały na wyspy brytyjskie, badacze bowiem znalezisk angielskich: Percival, Jessen K. i Helbaek H. (1944) podają pierwsze znaleziska kopalne z wczesnego żelaza i z okresu rzymskiego. Percival zaznacza, że począwszy od

okresu żelaza poprzez dalsze okresy *Avena strigosa* był uprawiany na gorszych, piaszczystych glebach Anglii, Szkocji i Północnych Niemiec. Później stało się widoczne, że zasięg uprawy tego gatunku kurczył się w miarę rozpowszechniania się wielkoziarnistych odmian owsa siewnego, co było procesem śledzonym również na ziemiach polskich (M i c z y Ń s k i jun. 1950). W niektórych okolicach podgórskich (Nowotarskie) wysiewają dotąd

Ryc. 12. Owies (*Avena sativa* L.) — odcisk w partii zwęglonej. Nr inw. 420/41 i 357/41

Avena sativa z mniejszą lub większą domieszką owsa szorskiego *A. strigosa*. W badanym materiale kopalnym z Pleszowa, znajdują się wyraźne odciski ziarn owsa siewnego, pochodzące z okresu lateńskiego oraz z okresu rzymskiego i późnorzymskiego (ryc. 12 i 13). Na niektórych odłamach występują po 2 lub 3 obok siebie leżące odbicia, o charakterystycznym wydłużonym kształcie, zwężającym się lekko ku szczytowi, z szeroko zarysowanym rowkiem, bez śladów ości. Pozytywy posiadają zupełnie gładkie powierzchnie.

Ilość odcisków wykrytych z okresu lateńskiego wynosi: 31, pozytywów: 7, ilość odcisków z okresu rzymskiego wynosi: 14, późnorzym.: 4, poz. 2. Odbicia jak również zachowane dobrze pozytywy przedstawiają ziarna pokażnej wielkości, ich średnia długość obliczona z 28 pomiarów

Ryc. 13. Owies (*Avena sativa* L.) — pozytyw ziarna
i jęczmień (*Hordeum vulgare* L.)

wynosi: $9,1 \text{ mm} \pm 0,29$, średnia szerokość wynosi: $2,4 \text{ mm} \pm 0,07$. Widać jest, że zboże to posiadało dobre warunki na żyznych i wilgotnych glebach Powiśla.

STRESZCZENIE

Powyższe opracowanie stanowiące pierwszą część badań przeprowadzonych na materiale z rozległego stanowiska (osady) w Pleszowie (Nowa Huta) oparte jest wyłącznie na odciskach roślinnych, znajdujących masowo na odłamach polepy, wydobytej przez archeologów z jam, palenisk, pieców garncarskich i innych obiektów archeologicznych. Datowanie tych obiektów, oznaczone jak zwykle na podstawie ceramiki, obejmuje długi okres czasu od 2500 lat przed Chr. do około 500 lat n.e.

Przy analizie materiału brano pod uwagę cechy morfologiczne, a rozpoznanie rodzajów, na podstawie tych cech przeprowadzane, kontrolowano odbiciami na plastelinie, odtwarzającymi pozytyw obiektu. W wypadkach zachowania się resztek materii organicznej stosowano także badania anatomiczne. Dzięki dysponowaniu znaczną ilością odcisków roślinnych można było przeprowadzić pomiary biometryczne ziarniaków z uwzględnieniem wskaźnika zmienności i błędu średniej arytmetycznej.

Wyniki badań przeprowadzonych na obszernym materiale resztek roślinnych z Pleszowa wskazują, że począwszy od wczesnego neolitu, poprzez dalej idące okresy przedhistoryczne, uprawa zboża w tym okręgu oparta była na tych samych rodzajach roślinnych, co dzisiaj. Rozpowszechnione były: jęczmień, proso, pszenica w kilku gatunkach, żyto (początkowo na małą skalę), a począwszy od okresu lateńskiego także i owies.

Pracownia Muzeum Archeologicznego
Oddział w Nowej Hucie

(Wpłynęło dn. 8.7.57 r.)

SUMMARY

The paper is concerned with the first part of an investigation on plant impressions collected from an extensive archeological site (a village) in Pleszów near Nowa Huta. The report deals only with examinations of impressions on fragments of baked plaster from hearths of potter kilns etc. found in large numbers by archeologists. Date determinations ranging from 2500 B. C. to 500 A. D. were made as usual from the pottery found on the site.

It is noteworthy that impressions of grains, spikelets and other parts of plants even from the oldest archeological periods have been perfectly preserved and are, thus, easy to identify. It seems, therefore, that this kind of fossil evidence showing unaltered sizes and shapes have much more taxonomic value than carbonized fossils — differently affected by carbonizing processes — which have been the main basis of identification hitherto.

In the present investigations the identification of species was based on analyses of morphological traits and the results arrived at were controlled by making plasticine casts from the prints. Whenever fragments of organic matter have been preserved they were examined anatomically. The very large number of impressions made possible a biometric analysis including calculations of the variability index and the error of mean values.

The great predominance of barley (*Hordeum vulgare* L.) and millet (*Panicum miliaceum* L.) even in the oldest prehistorical periods seems to indicate that on the rich loess soils of Pleszów these cereals were cultivated at a very early date and that they were the main food of the autochthonous inhabitants. The uniformity of the grains shows that the cereals represent local varieties well stabilized in respect to morphological traits.

Millet was common in the later stone age and has been found in almost all archeological sites of Central and East Europe, but seldom occurs in

North European finds dated at an early period which is probably connected with local climatic conditions.

Although, primitive wheat *Triticum dicoccum* Schrank. is common on neolithic finds, in the material from Pleszów examined so far it is rare and only several impressions of that cereal so important in antiquity were found.

Besides these rare impressions of *Triticum dicoccum* grains dated at neolithic, bronze, Tenian and Roman periods — there is one print of the upper part of an ear consisting of 7 spikelets. That impression has been preserved in strongly baked clay and was found on site 54 b. It was dated at the Tenian period.

An other primitive wheat is the compact variety *Triticum compactum* Host. commonly found in European neolithic sites where it appears together with its close relation *Trit. vulgare* L. In Pleszów 26 specimens of the compact wheat dating from early archeological periods were found. The shape and size of the impressions seem to indicate that they actually do represent the „compactum“ type which preceded in phylogenetic development the „vulgare“ variety.

The impressions of common wheat (*Trit. vulgare* L.) from the early beginnings of agriculture (stone and bronze age) are few but increase in later archeological periods (Tenian and Roman). This seems to indicate that the spreading of the cereal occurred in slow stages and that at the beginning of its cultivation common wheat had much less significance than barley.

The authoress does not share the opinion of other workers (Flaksberger, Schiemann) on the phylogeny of spelt and its late appearance in Europe. In view of the now available fossil evidence there can be no doubt that spelt was cultivated in Europe already in the later stone age. This is contradictory with the hypothesis that spelt developed later than the stone age and was restricted to the small territory of the Rhineland.

The most significant result in the present investigation is the discovery of three impressions of rye (*Secale cereale* L.) in a fragment of baked clay plaster from the later stone age. This finding is the second one in Europe — the first was reported in 1953 from Wien-Vösendorf — and is convincing proof that rye was cultivated in Europe not later than wheat.

In the material from Pleszów examined so far prints of oat grains were identified only from the Tenian and Roman periods.

The results of the present investigations covering a very rich material of plant remains from Pleszów lead to the conclusion that from the early phase of the later stone age through the successive prehistorical

periods the cultivation of cereals in that region has been based on the same plant species as today. Even at a very early date the cultivated cereals were: barley, millet, several varieties of wheat, rye (at first on a small scale), and from the Tenian period oats.

LITERATURA

- Åberg E., 1938, *Hordeum agriocrithon* — nova Spec. Annals of the Agric. Coll. of Sweden. 6.
- Åberg E., 1940, The taxonomy and phylogeny of *Hordeum* L. sect. *Cerealia* Ands. Uppsala, Symb. Bot. Upps. (2).
- Åberg E. u. Wiebe G. A., 1946, Classification of Barley Varieties grown in the United States and Canada in 1945, Tech. Bull. No. 907, U-S Dep. of Agric., Washington D. C.
- Åberg E., 1950, Les plantes découvertes dans les souterrains de l'enceinte du Roi Zoser à Saqqarah, Bull. Inst. Egypte 32, Kair.
- Arnold B. M., Táckholm V. L., 1914, On the glume colour of *Panicum milliaceum*. Bull. Appl. Bot., Leningrad 7.
- Attergerg A., 1899, Die Varietäten und Formen der Gerste, Journ. f. Landw. 47.
- Beaven E. S., 1902, Varieties of barley, Journ. of the Fed. Inst. of Brewing 8.
- Becker-Dillingen, 1927, Handbuch des Getreidebaues.
- Blaringhem L., 1924, Sur les caractères d'espèces élémentaires d'orges (*Hordeum*), Bull. Soc. Bot. France 71.
- Broili J., 1902, Über die Unterscheidung der zweizeiligen Gerste *H. distichum* am Korne, Diss., Jena.
- Broili J., 1908, Das Gerstenkorn im Bilde. Stuttgart, Ulmer.
- Buratyński St., 1956, Tereny Nowej Huty w świetle badań archeologicznych, Kraków. Stow. Nauk Techn. Odlewników Pol.
- Buratyński St., Moldenhawer K., 1957, Ziarniaki zwęglone z terenów Nowej Huty, Przegląd Archeol. 10 (2) w druku.
- Burchardówna H., 1953, Rośliny uprawne w pradziejach Polski, Przegl. Archeol. 9 (2/3) Poznań.
- Buschan G., 1895, Vorgeschichtliche Botanik, Breslau.
- Candolle A. de, 1895, Origine des plantes cultivées, Paris.
- Dekaprelewich L. L., 1925, Bull. Appl. Bot. and Plantore 15.
- Fadden Mc a. Sears E., 1946, The origin of *Triticum Spelta* and its feethreshing relatives, Journ. of Hered. 37.
- Flaksberger, 1925, Wheat-Einkorn, Bull. Appl. Bot. 15/1.
- Flaksberger 1928, The emmers (*Tr. dicoccum* Schrank) of ancient Egypt and of modern times. Bull. Appl. Bot. 19/1.
- Flaksberger 1930. Ursprungszentrum und geogr. Verbreitung des Spelzes (*Tr. Spelta*) Angew. Bot. 12.
- Flaksberger 1935, Wheat in: Flora of cultivated plants. Acad. USSR. Leningrad 1.
- Freisleben 1939, Die Gersten und Weizen der deutschen Hindukusch — Expedition (1935) Angew. Bot. 22.
- Freisleben 1940, Die phylogenetische Bedeutung asiatischer Gersten. Züchter 12.
- Freisleben 1943, Ein neuer Fund von *Hord. agriocrithon* Åberg. Züchter 15.

- Gillis 1926, A genetical study of the fertility of the lateral florets of the barley spike. J. Agr. Res. 32.
- Harlan H. V., 1914, Some distinctions in our cultivated barleys with reference to their use in plant breeding U.S. Dep. of Agric. Bull. No 137.
- Harlan H. V., 1918, The identification of varieties of barley. U. S. Dep. of Agric. Bull. 622.
- Harlan H. V., 1931, The origin of hooded barley. Journ. Hered. 22.
- Hausknecht 1885, Über die Abstammung des Saathafers. Mitteil. d. Geogr. Ges. Jena 3.
- Heer O., 1865, Die Pflanzen der Pfahlbauten. Kurzer Auszug Mittl. der Antiquar. Ges. in Zürich 15.
- Heer O., 1865, Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahr. d. Naturf. Ges. auf das Jahr 1866, Zürich.
- Helbaek H., 1950, Botanical Study of the Stomach contents of the Tollund Man. Aarboger p. 329 ff.
- Helbaek H., 1952, Spelt in Bronze Age in Denmark, Acta Archeol. 23.
- Helbaek H., 1952, Preserved Apples and Panicum in the Prehistoric Site at Norre Sandegaard in Bornholm. Acta Archeol. p. 107 ff. København.
- Helbaek H., 1954, Prehistoric Food Plants and Weeds in Denmark, Danmarks Geolog. Undersøgelse, No 80.
- Heuzé G., 1872, Les plantes alimentaires, Paris.
- Hofmann E., 1953, Der vollneolithische Roggenfund von Wien-Vösendorf von H. Landenbauer. Arch. Veröff. Hist. Muz. Stadt Wien, H. 2.
- Hofmann E., 1940, In Handbuch der Pflanzenzüchtung II.
- Hołubowicz Wł., 1956, Prace wykopaliskowe w Opolu, Spraw. Arch. I.
- Hoops J., 1905, Waldbäume und Kulturpflanzen im Germanischen Altertum. Strassburg.
- Howard a. Howard, 1910, Wheats of India.
- Hubbart F. T., 1915, A taxonomic study of *Setaria italica* and its immediate Allies. Res. u. Bot. 2.
- Hunter H., 1926, The barley crop., London.
- Isenbeck K., Hoffman W., 1939, Gerste-Hordeum sativum Jess. Handb. für Pflanzenzücht. II, Berlin.
- Jaroń B., 1938, Szczątki roślinne z wczesnego okresu żelaznego w Biskupinie (Wielkopolska), Poznań.
- Jaroń B., 1939, Średniowieczne szczątki roślinne z wykopalisk w Gnieźnie „Gniezno w zaraniu dziejów w świetle wykopalisk“ Poznań.
- Jażdżewski Konrad, 1948, Gdańsk wczesnodziejowy w świetle badań wykopaliskowych. Z Otchłani Wieków R. XVII.
- Jażdżewski K., 1948—1952, Ogólne wyniki badań archeolog. w Gdańsku.
- Jessen K., 1933, Planterester fra den aeldre Jernalder i Thy. German Summary Bot. Tidsskrift 42.
- Kadam B., 1935, Colour inheritance in *Panicum miliaceum* Poona, Agr. Coll. Mag. 26.
- Kihara H., 1944, The Synthesis of Trit. Spelta, Agr. a. Hort. 19 Tokyo.
- Klichowska M., 1955, Szczątki roślinne z grodziska łączyckiego. Studia Wczesnośredniowieczne III. (Wiek XII—XIII).
- Klichowska M., 1956, Szczątki roślinne na Wawelu, Spraw. Archeol. Wrocław.
- Kostrzewski J., 1947, Kultura prapolska, Kraków.

- Kozłowska A., 1920, O zbóżach kopalnych z okresu neolitu w Polsce. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, 59 S. B.
- Körnicker Fr., 1883, Die Gattung *Hordeum* L. in Bezug auf ihre Klappen und auf ihre Stellung zur Gattung *Elymus* L. Flora 66.
- Körnicker Fr., 1885, Die Arten und Varietäten des Getreides in Körnicke-Werner. „Handbuch des Getreidebaues“ Berlin.
- Körnicker Fr., 1895, Die hauptsächlichsten Formen der Saatgerste Bonn.
- Kuckuck H., 1930, Die Genetic der Gerste, Züchter II.
- Lauer J. P., Täckholm V. L., Aberg E., 1950, Les plantes découvertes dans les souterrains de l'enceinte du Roi Zoser à Saqqarah. Bull. Ins. Egypte 32.
- Lechnicki F., 1950—52, Szczątki roślinne z wykopalisk gdańskich.
- Lein A., Asiatische Weizensortimente. Kühn-Archiv. 62.
- Lewicki St., 1921, Studia nad prosem. Część I. Biologia kwitnienia. Pam. Inst. Gosp. Wiejsk., Puławy.
- Lewicki St., 1929, Studia nad prosem (*Panicum miliaceum* L.) II, Poszczególne formy, ich cechy, wartość użytkowa. Pam. Inst. Gosp. Wiejsk. 10, Puławy.
- Lewicki St., 1929, Pigment u jęczmienia i owsa. Pam. Inst. Nauk Gosp. Wiejsk. 10, Puławy.
- Lewicki St., 1932, Studia nad prosem III, Badania anat. liści w związku z cechami fizjol. form. Pam. Inst. Gosp. Wiejsk. 13, Puławy.
- Linneus C., 1754, Genera Plantarum Ed. V. Holmiae.
- Malinowski E., 1914, Les Hybrides du Froment. Bull. Acad. Sc. Cracovie. Classe Sc. Nat. S. B.
- Malinowski E., 1918, Badania nad mieszańcami pszenicy. Prace Tow. Nauk. Warszawa.
- Matlakówna M., 1925—26, Średniowieczne szczątki roślinne na Żmudzi oraz niektóre zagadnienia pochodzenia zbóż. Acta Soc. Bot. Pol. 3.
- Melnikow A. N., 1929, Strawnitielnaja anatomja ziarna dzikich i kulturowych jęczmieni. Trudy Wsiesojuznawo Zjezda po gen. seleck. i pliem żyw. Leningrad 3 (10—16).
- Merkenschlager Fr., 1933, Pflanzliche Konstitutionslehre, Berlin.
- Miczyński K., jun., 1950, Owies szorski (*Avena strigosa* Schreb.) zanikająca roślina uprawna w pow. nowotarskim. Acta Soc. Bot. Pol. 22 (1), Warszawa.
- Miège E., 1925, Sur la présence au Maroc de *Tr. dicoccum*, Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc V.
- Moldenhawer K., 1946, Szczątki roślinne z wykopalisk w Luboniu pod Poznaniem z VII i VIII wieku n. e. Przegl. Arch. VII.
- Moldenhawer K., 1948, Główniejsze zboża występujące w wykop. Biskupina Rocz. Nauk. Rol. 51.
- Moldenhawer K., 1950, Szczątki roślinne z wczesnego okresu żelaznego w Biskupinie, Spraw. prac wykopal. w Biskupinie, pow. żniński — praca zbiorowa, Poznań.
- Moldenhawer K., 1951, Sprawozdanie z badań paleobotanicznych przeprowadzonych nad szczątkami rośl. z wykopalisk w Biskupinie, Cieszynie, Gdańsku (maszynopis).
- Mortimer J. R., 1905, Forty years researches, London.
- Moszyński K., 1934, Kultura ludowa Słowian. Cz. I, Kultura materialna, PAU Kraków.
- Netolitzky F., 1914, Die Hirse aus antiken Funden. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien. Mat. Nat. Kl. B.

- Netolitzky F., 1917, Die Rätsel der Hirse, Mannus T. VIII.
- Netolitzky F., 1926, Anatomie der Angiospermen-Samen, Berlin.
- Netolitzky F., 1931, Unser Wissen von den alten Kulturpflanz. Mitteleuropas. XX Ber. d. röm-germ. Kommission, Czernowitz.
- Neuweiler E., 1905, Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweizer Funde. Viertelj. Naturf. Ges. Zürich, 50, 23.
- Neuweiler E., 1935, Nachträge urgeschichtlicher Pflanzen. V.N.G.Z. 80.
- Newski S., 1934, Hordeum L. (rosyj.) Flora USSR II, Leningrad.
- Orłow A. A., 1923, The geographical centre an origin and the area of cultivation of durum-wheat (Tr. durum Dess) Bull. of Appl. Bot. 13 (1).
- Orłow A. A., 1929, The barleys of Abissinia und Eritrea, Bull. of Appl. Bot. 20.
- Orłow A. A., 1931, The most important agronomical and botanical forms of barley (Hordeum sativum Jess) studied on the background of the collection of barleys in the possession of the Institute of Plant Industry and the principal varieties of spring barley in USSR, Bull. of Appl. Bot. 27 (2).
- Orłow A. A., 1936, Hordeum L. (tłum. Åberg) Flora of cultiv. Plants II Moscow — Leningrad.
- Pax F., 1902, Ein Fund prähistorischer Pflanzen aus Schlesien. 80 Jahresb. d. Schl. Ges. für vaterländ. Kultur II b. Sitz. d. zool. bot. Section S.
- Pax F. u. Hoffmann K., 1914, Alte Kulturpflanzen aus Schlesien. Engl. Bot. Jahrb. T. 50, suppl.
- Pax F. u. Hoffmann K., 1915, Prähistorische Pflanzen aus Schlesien u. der Ober-Lausitz. Engl. Bot. Jahrb. T. 52.
- Percival J., 1921, The wheat plant, London.
- Percival J., 1930, Cytological Studies of some hybrids of Aegilops Sp. x Wheat and of some hybrids between different species of Aegilops. Journ. of Genetics Vol. XXII.
- Percival J., 1934, Wheat in great Britain, Reading.
- Percival J., 1936, Cereals of Ancient Egypt and Mesopotamia Nature, August 15.
- Plinius (przekł. Łukasiewicz J.), 1845, Historii natur. ksiąg 37. Poznań.
- Raciborski M., 1894, Flora kopalna ogniotrwałych glinek krakowskich PAU Pamiętnik T. XVIII.
- Regel R., 1908, Glatgrannige Gersten. Bull. d. Bureau f. angew. Bot. 1.
- Regel R., 1917, On the problem of the origin of the cultivated barley. Bull. of Appl. Bot. 10.
- Rimpau W., 1892, Die genetische Entwicklung der verschiedenen Formen unserer Saatgerste. Landw. Jahrb. 21.
- Roemer Th., 1918, Geschichte der landwirt. Pflanzenzücht. Beseler Preisschr.
- Roemer Th., 1942, Roggen-Secale cereale L. Handb. der Pflanzenz. Bd. II, 34—74.
- Sarauw G. F. L., 1900, Dwaerghweden (Tr. compactum Host.) og Engelsk Hwede (Tr. trugidum L.) Bot. Tidskr. København 23.
- Schiemann E., 1931, Pfahlbauweizen — Historisches u. Phylogenetisches Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 17.
- Schiemann E., 1932, Entstehung der Kulturpflanzen, Berlin, Handb. d. Vererbgs-viss. Bd. 3.
- Schiemann E., 1939, Neue Probleme der Gerstenphylogenie. Der Züchter (2).
- Schiemann E., 1940, Einkorn in Neolithicum Dänemarks B. d. D. B. G. 57.
- Schiemann E., 1948, Weizen, Roggen, Gerste. Systematik, Geschichte, Verwendung, Jena.

- Schiemann E., 1954, Die Geschichte der Kulturpfl. im Wandel der biol. Methoden, Bot. Tidsskr. 51.
- Schindler, 1893, Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Korrelation, Berlin.
- Schulz A., 1912, Die Geschichte der Saatgerste. Zeitschr. f. Naturwiss. 83.
- Schulz A., 1913, Abstammung und Heimat der Saatgerste. 41 Jahresber. des Westf. Prov. Ver. f. Wiss. und Kunst.
- Schulz A., 1914, Über mittelalterliche Getreidereste aus Deutschland. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. B. 32 (10).
- Schulz A., 1916, Über einen Fund von hallstattzeitlichen Roggenfrüchten in Mitteldeutschland. Ber. d. Deut. Bot. Ges. b. 34.
- Schulz A., 1916, Das Getreide der alten Aegypter. Abh. Nat. Ges. Halle.
- Schulz A., 1918, Beiträge zur Kenntnis der Geschichte der Spelzweizen im Altertum. Abh. Nat. Ges. Halle N. F. 6.
- Thellung A., 1912, Über die Abstammung, den systematischen Wert und die Kulturgeschichte der Saathafer Arten. V. N. G. Z. 56.
- Tschermak E. v., 1923, Gerste in Fruwirth Hdb. Landw. Pflanzenzücht. IV.
- Tschermak E. v., 1928, Die Stämmeltern unserer Getreidearten. Forsch. der Landwirtschaft. 3.
- Ubisch v., 1919, Gerstenkreuzungen — Landw. Jahrb. 53.
- Voss, 1885, Versuch einer neuen Systematik der Saatgerste, Journ. f. Landw., 33.
- Voss, 1937, Zur Unterscheidung von *Tr. durum* und *Tr. vulgare* an Körnern und Keimpflanzen. Angew. Bot. 19.
- Wasylikowa K., 1956, Szczątki roślin uprawnych z grodziska halsztackiego w Kamieńcu koło Torunia. Acta Soc. Bot. Pol. 25 (3).
- Watkins, 1930, The wheat — species — a critique. J. Genetics 23.
- Wawilow N. I., 1925, Studies on the origin of cultivated plants. (ros. z anglum.) B. a B. 16, II.
- Wawilow N. I., 1929, Lokalisierung der Weizengene in der Welt. Ber. Acad. Wiss. USSR IV.
- Wawilow N. I., 1931, The role of Central Asia in the origin of cultivated plants. Bull. of Appl. Bot. 26 (2).
- Wawilow N. I., 1928, Geographische Genzentren unserer Kulturpflanzen, Zeitschr. f. induct. Abstam. und Vererbungsl. Suppl. 1.
- Werneck H. L., 1949, Ur- und frühgeschichtliche Kultur- und Nutzpflanzen in den Ostalpen. Schriftenreihe der O. O. Landesbaudirection, No 6.
- Werneck H. L., 1951, Ur- und frühgeschichtliche Roggenfunde in den Ostalpen und am Ostrande des Böhmerwaldes. Der Züchter 51.
- Wiggans R. G., 1921, A classification of the cultivated varieties of barley. N. Y. Corn. Univ. Agric. Exp. Station Mem. 46.
- Woodhouse E. J. and Ghosh A. C., 1912, The Italian Millet (*Setaria italica*) in Bengal. QUJ Dep. Agr. Bengal 5.
- Zabłocki J. i Zurowski J., 1939, Znalezienie pszenic w Kulturze Małopolskiej. Spraw. PAU, 38.
- Zade A., 1914, Ursprung u. Entwicklung unserer Hauptgetreidearten, Fühlings Landw. Zeit. 63.
- Zhukowsky P. M., 1928, Awnless 6-rowed barley of Cilicia. Bull. of Appl. Bot. (19) II.
- Zhukowsky P. M., 1950, Kulturpflanzen und ihre Verwandten.