Średniowieczne szczątki roślinne ze Żmudzi,
oraz niektóre zagadnienia pochodzenia zbóż.
(Mittelalterliche Pflanzenreste aus Samogitien und einige
Bemerkungen über die Abstammung der Getreidearten).

(Z tablicą IX).

Napisła

MARJA MATLAKÓWNA.

(Z dodatkiem przez L. Krzywickiego).

Wstęp.

Materiał niniejszy pochodzi z wykopalisk archeologicznych ze Żmudzi (dzisiejsza Litwa kowieńska), wykonanych przez prof. L. Krzywickiego¹⁾. Czas pochodzenia tych znalezisk został określony przez niego dla wykopalisk z Gabryeliszek (pow. rosieński) na wiek VIII po Chr., zaś z Bubiów (pow. szawelski) i Welony (nad Niemnem pow. rosieński) na wiek XII lub XIII.

Praca niniejsza jest w literaturze polskiej drugą zaledwie z zakresu roślin kopalnych (15). Na ogół badania nad roślinami kopalnymi rozpoczęły się równocześnie ze skierowaniem się zainteresowań nauki do zagadnień przedhistorycznych, mniej więcej przed stu laty, w okresie prądów romantycznych. Pierwsze prace odnoszą się do roślin znalezionych w Egipcie. W około czterdzieści lat później, w r. 1865 doczekały się już wyczerpującego opracowania rośliny szwajcarskich budowli na palach przez Heera (10). Praca ta stała się podwaliną późniejszych prac tego rodzaju, a zagadnienia w niej poruszone do dziś jeszcze czekają na swoje ostatnie słowo. Obecnie na polu tych badań przoduje pracami swojemi Neuweiler. Najobfitszy materiał został dotychczas zebrany i opracowany w Szwajcarii i w Niemczech. Skąpe znaleziska z reszty obszaru Europy oraz

¹⁾ Porówn. uwagi Prof. Krzywickiego pomieszczone w „Dodatku“ do niniejszej pracy.

ze wschodu powodują poważne luki w historii uprawnych zbóż. Nie znamy dzisiaj jeszcze pełnego obrazu tej uprawy w prehistorji. Nie możemy nic pewnego powiedzieć o czasie i miejscu powstania uprawy zbóż wogóle, a poszczególnych ich form w szczególności, ani też o sposobie powstania tych form. Usiłowano braki danych z wykopalisk archeologicznych zastąpić danymi z lingwistyki porównawczej, ale metoda ta zupełnie prawie zawiodła. Jedyną pewną wartością są faktyczne dane z wykopalisk, toteż dokładne opracowanie każdego znaleziska ma duże dla historii znaczenie, a zwłaszcza opracowania tych krajów, gdzie dotychczas brakuje ich prawie zupełnie.

Z zagadnieniami historii uprawy zbóż wiązą się ściśle zagadnienia ich filogenezy. Dotychczasowe badania archeologiczne każą nam przypuszczać, że początek uprawy sięga bardziej odległych czasów niż bylibyśmy skłonni to przyjąć. Wyraźne dowody uprawy pochodzą dopiero z okresu neolitu. (Okres ten trwał w Europie Środkowej do około 2000 r. przed Chr. U nas użycie narzędzi kamiennych utrzymywało się długo jeszcze obok używania wyrobów metalowych). Ale już wtedy panuje wysoka kultura; stwierdzona została uprawa pszenic: *Tr. monococcum*, *Tr. dicoccum*, *Tr. vulgare*, *Tr. compactum*, prosa, jęczmienia, a formy ich były już wówczas w pełni rozwinięte (1 str. 13).

Zagadnienia pochodzenia zbóż weszły dzisiaj na drogę badań doświadczalnych. W rozwiązywaniu tego zagadnienia posługuje się dziś nauka następującymi metodami: 1) historyczną, 2) geograficzną, 3) morfologiczną, 4) genetyczną, 5) cytologiczną, 6) serologiczną, oraz 7) metodą odporności przeciwko pasorzytom. W zakresie badań nad filogenezą pszenic dzięki tym metodom został ustalony podział pszenic na 3 grupy: I. grupa *monococcum*, II. grupa *dicoccum*, III. grupa *Spelta*. Mamy jak wiadomo 9 typów pszenic uprawnych: *Tr. monococcum*, *Tr. dicoccum*, *Tr. vulgare*, *Tr. compactum*, *Tr. capitatum*, *Tr. durum*, *Tr. turgidum*, *Tr. polonicum*. Pierwotnie dzielono pszenice według własności osi kłosa na dwie grupy: I. o osi kłosa łamliwej, rozpadającej się za naciskiem po dojrzeniu i ziarnach mocno zamkniętych w plewkach. Własności te mają: *Tr. monococcum*, *Tr. dicoccum* i *Tr. Spelta*. II. o osi kłosa sprężystej, a ziarnach wypadających z plewek po dojrzeniu. Tu należała przeto reszta pozostałych pszenic. Późniejsze jednak badania wykazały, że sprężystość osi kłosa jest cechą nabytą w kulturze i zauważono formy przejściowe tej cechy, nie mogła ona zatem zostać podstawą systemu naturalnego. Prócz tego dalsze badania zwłaszcza nad mieszańcami wykazały, że *Tr. monococcum* z wszystkimi innymi formami pszenic daje bezpłodne potomstwo, a zatem nie jest z nimi blisko spokrewnione. Wszystko to

zmusiło do zmiany systemu podziału, a przede wszystkim do wydzielienia *Tr. monococcum* jako osobnego gatunku.

W r. 1833 znalazł Link na półwyspie Bałkańskim w pn. części Peloponezu dziki gatunek pszenicy, blisko stojący *Tr. monococcum*, t. zw. *Tr. aegilopoides* Link, który obecnie nosi nazwę *Tr. aegilopoides beoticum* (Boiss.), a który uznano za dziką formę *Tr. monococcum*. Rośnie on zdaje się tylko na półwyspie Bałkańskim, zauważony został w Beocji, Tessalji, pd. Bułgarji i w Serbji. W r. 1854 odkrył Balansa w Azji Mniejszej, w Lydji, drugą formę tej rośliny, którą Reuter nazwał *Tr. aegilopoides Thaoudar*¹⁾ według jej tureckiej nazwy. Zauważono ją dotychczas w Syrii, Mezopotamji, Assyrii i zach. Persji (Kurdystan). Później znalazł *Tr. aegilopoides* także Łarionow na Krymie. Znalezienie tej rośliny rzuciło pierwsze światło na zagadnienie pochodzenia pszenic, oraz wskazało miejsce, gdzie mogła prawdopodobnie powstać ich uprawa.

Nowego podziału pszenic dokonał Körnicke, a obejmował on teraz trzy grupy: I. gr. *Tr. monococcum*, II. gr. *Tr. sativum*, która się dzieli na trzy podgrupy: 1) *Tr. spelta*, 2) *Tr. dicoccum*, 3) *Tr. tenax*, obejmującą 4 rasy: *vulgare*, *compactum*, *durum*, *turgidum*. III. gr. *Tr. polonicum*. Ta ostatnia pszenica została uznana za gatunek, ze względu na swój szczególny wygląd, którym różni się wybitnie od innych pszenic, jakkolwiek mieszańce jej z niemi są płodne, co dowodziłoby bliskiego wzajemnego pokrewieństwa. Po znalezieniu drugiej dzikiej formy, blisko stojącej *Tr. dicoccum*, t. zw. *Tr. dicoccoides*, pogląd na systematykę pszenic znów uległ zmianie. Zasługa znalezienia *Tr. dicoccoides* przypada Kotschy'emu, który znalazł ją na górze Hermon w Syrii w Azji Mniejszej w r. 1855, ale uważał za *Hordeum spontaneum* K. Koch. Dopiero Körnicke, odnalazłszy ją w zielniku Kotschy'ego we Wiedniu, oznaczył dokładnie i w r. 1899 opublikował krótką wiadomość o tej roślinie, którą objaśnił jako formę spontaniczną *Tr. dicoccum*. Wiadomość ta nie wywarła jednak wówczas odpowiedniego wrażenia, zrobiło to dopiero ponowne odkrycie tej rośliny przez Aaronsohna w r. 1906. Zaczęto uważać ją powszechnie za formę macierzystą nie tylko *Tr. dicoccum*, ale wogóle wszystkich pszenic, oprócz *Tr. monococcum*. W r. 1910 odnalazł *Tr. dicoccoides* Teodor Strauss, angielski wice-konsul, na Noa-Kuh, w zachodniej Persji, obok miasta Kerind, leżącego na drodze karawanowej Kermanschah—Bagdad, a A. Schulz (31) określił ją jako *Tr. dicoccoides* var. *Straussiana*.

¹⁾ 15 str. 35 zakradła się tu pomyłka w wydrukowaniu tej nazwy.

Nowy podział pszenic, oparty na szczegółowych badaniach morfologicznych, ustalił A. Schulz. Wobec silnych różnic między *Tr. dicoccum*, a *Tr. Spelta*, na które już Körnicke zwrócił uwagę, Schulz wyodrębnił *Tr. Spelta* jako gatunek i przypuszczał nawet, że forma dzika jego istnieje i może być w przyszłości odnaleziona. W ten sposób ustalił on podział na trzy grupy, które na wstępie już wymieniłam, a więc: I. grupa *monococcum*, do której zaliczył: *Tr. aegilopoides* jako formę wyjściową i *Tr. monococcum* jako jej pochodną. II. grupa *dicoccum*: tu zaliczył *Tr. dicoccoides* jako formę pierwotną, *Tr. dicoccum* jako jej pochodną, od której według niego pochodzą *Tr. durum* i *Tr. turgidum*, zaś od *Tr. durum* pochodzi *Tr. polonicum*, którą uważał za t. zw. formę monstrualną. III. grupa *Spelta*: forma pierwotna tej grupy nieznana — od niej pochodzi *Tr. Spelta* — od tej zaś *Tr. vulgare* i *Tr. compactum*, tu należy też *Tr. capitatum* jako mieszaniec, jak A. Schulz przypuszczał, *vulgare* × *compactum*.

Podział ten, jakkolwiek w szczegółach jest dzisiaj przedmiotem dyskusji¹⁾, zasadniczo późniejsze badania utrwaliły i zdaje się stać on dzisiaj na niewzruszonych podstawach, albowiem uskutecznione przez A. Schulza na podstawie żmudnych i dokładnych badań morfologicznych, został potwierdzony przez późniejsze badania genetyczne (43), badania nad odpornością przeciwko pasorzytom (43), serologiczne (45) i cytologiczne (14). Te ostatnie wykazały różną ilość chromosomów dla tych 3 grup, a mianowicie dla *Tr. monococcum* 14, dla twardych pszenic 28 (grupa *dicoccum*), dla miękkich 42 (grupa *Spelta*).

W ostatnim czasie ukazały się prace Wawiłowa i Regla (27), w których autorowie ci występują przeciwko przekonaniu, że *Tr. aegilopoides*, *Tr. dicoccoides*, a dalej także *Secale anatolicum*, *Avena fatua*, oraz *Hordeum spontaneum* są formami spontanicznymi dla tych zbóż. Sądzą oni, że są to tylko formy blisko spokrewnione z formami uprawnymi, nie zaś ich formy macierzyste. Jak widać, praca nad pochodzeniem uprawnych zbóż jest jeszcze daleka od końca.

Metoda.

Luki w wiadomościach o uprawie zbóż, powodowane skąpą ilością znalezisk archeologicznych, zwiększają się jeszcze z powodu

¹⁾ Lewicki Stefan: O pewnej mutacji *Tr. durum* i jej znaczeniu dla filogenezy pszenic. Pamiętnik Państw. Instytut. Nauk. Gospod. Wiejsk. w Puławach, T. I. Cz. A. Zesz. II. 1921 i inni.

niedokładnych oznaczeń, przyczyną których jest zły często stan zachowania szczątków roślinnych, oraz brak metod rozpoznawania. Rośliny dochowały się przeważnie w stanie zwęglonym, nieraz znacznie uszkodzone. Ze zbóż prawie tylko ziarna, rzadko dochowały się kłosa lub kłoski, któreby ułatwiły rozpoznanie. Wobec tego do niedawna dostępna jedynie metoda morfologiczna musiała prowadzić nieraz do omyłek w oznaczeniu, a często było ono nawet zupełnie niemożliwe; tak np. trudno było odróżnić *Panicum miliaceum* od *Setaria italica*.

Wobec takiego stanu rzeczy okazała się potrzeba krytycznego przeglądu oznaczonych roślin, którą też uskutecznił Neuweiler (22). Zapowiedziane opracowanie zbóż przez Schrötera nie wyszło. Bardzo ważnym faktem było wprowadzenie przez Netolitzky'ego nowej metody badania popiołu roślinnego, która umożliwiła tak niezbędne nieraz użycie mikroskopu. Punktem wyjścia dla tej metody był znany fakt, że plewki traw posiadają w naskórku skrzemieniałe komórki, których kształty w popiele pozostają nienaruszone i mogą być badane pod mikroskopem. Na tej metodzie oparł Netolitzky krytyczny przegląd prosa (21), szkieleciki bowiem komórek skrzemieniałych są tak charakterystyczne dla każdego gatunku prosa, że oznaczenie przy ich pomocy staje się absolutnie pewnem. Metoda Netolitzky'ego znajduje coraz szersze zastosowanie. Umożliwiła przede wszystkim oznaczanie węgli drzewnych, gdyż w tym wypadku użycie mikroskopu jest rzeczą konieczną, a zastosowali ją do tego celu po raz pierwszy Wittmack i Buchwald (44). Po daremnych usiłowaniach rozjaśnienia sporządzonych z wielkim trudem skrawków węgla, które mimo wszelkich i długotrwałych zabiegów przedstawiały się zawsze pod mikroskopem jako czarne masy, autorowie ci zwrócili się do metody badania popiołu. Wiadomo, że drewno, które setki lat leżało w ziemi, daje znacznie więcej popiołu i o innym składzie chemicznym niż drzewo dzisiejsze. Okazało się też, że popiół ten zachowuje doskonale całą strukturę tkanek, a skrawki sporządzone z niego dają zupełnie jasny i przejrzysty obraz budowy anatomicznej. Neuweiler przy pomocy tej metody określił szereg roślin, które wydawały się niemożliwe do rozpoznania. Jadwiga Gherasim (8) zastosowała ją do odróżniania zbóż na podstawie budowy t. zw. komórek krótkich (Kieselkurzzellen).

Metoda Netolitzky'ego ulegała stopniowemu ulepszaniu. Podczas gdy Netolitzky sporządzał najpierw skrawki z węgla, a później te skrawki spopielał, Wittmack i Buchwald postępowali odwrotnie, najpierw spopielił cały materiał, popiół zatapiał

w parafinie, ułatwiając w ten sposób robienie skrawków. Tą t. zw. metodą parafinową posługiwałam się w pracy niniejszej. Węgielki drzewne i ziarna spopieślałam w tygielku przy słabym płomieniu. Przy spalaniu zwłaszcza ziarna trzeba być ostrożnym. Za długo trzymane na ogniu łatwo się rozpadają, za krótko trzymane, nie spopieślają się zupełnie. Należy węgielek, gdy zewnętrzne warstwy już spopieślają, odwrócić ostrożnie, gdyż w przeciwnym razie strona, która dotyka tygielka nie spala się, przez co traci się część nieraz i tak bardzo szczupłego materiału, co utrudnia obserwacje, a często czyni je niemożliwymi. Najlepiej spalania dokonywać wieczorem. Wówczas śledzić można światełko żaru nawet i wewnątrz obiektu, aż do ostatniej chwili. Chwila zgaśnięcia ostatniej iskierki jest najodpowiedniejsza, aby spopielone ziarno przenieść do gorącej parafiny. Parafinę ostudza się znanym sposobem, a skrawki następnie można sporządzać brzytwą. Do naklejania skrawków na szkiełko używałam białka z gliceryną. Wittmack i Buchwald skutecznie naklejanie przy pomocy samejże parafiny, stosując odpowiedni sposób postępowania. Przez użycie białka naklejanie skutecznia się daleko lepiej i obawa o rozpląnięcie się preparatu przez to znacznie się zmniejsza. Neuweiler radzi popiół przenosić najpierw do chloroformu, dla lepszego przenikania i stopniowo dodawać parafiny. Chloroform następnie wypędza się przez ogrzanie do 60—65°. Użycie tej metody jest bardzo wskazane, gdyż zdarza się, że grudka popiołu przeniesiona wprost do parafiny, dobrze nią nie nasiąka. Netolitzky (21, str. 4) zamiast parafiny użył do zatapiania celloidyny. Metoda, wymagająca wprawdzie dłuższego czasu, lecz bardziej ostrożna. Metoda parafinowa umożliwiła mi zbadanie 80-ciu obiektów.

Gabryeliszki.

Opracowań wykopalisk z wieków średnich, z których pochodzi niniejszy materiał, jest dotychczas, o ile mi wiadomo, niewiele. Z Polski A. Kozłowska (15) podaje żyto z Piotrkówki pod Radomiem z XI lub XII wieku. W literaturze niemieckiej istnieją dwa szczególnie opracowania zbóż z tej epoki, Wittmacka i Buchwalda (44), oraz A. Schulza (33).

Zboża.

Materiał z tego znaleziska obfity: około 5-ciu litrów. Ziarna błyszczące, a zatem zwęglone w ogniu, na ogół dobrze zachowane, luźne, nie pozlepiane w bryłki, co dowodzi, że ulegały

powolnemu zwęglaniu. Dużo miału i piasku, drobnych kamyczków i nieco drobnych węgielków drzewnych. Znajdują się tutaj wszystkie gatunki zbóż zmieszane razem: pszenica, żyto, jęczmień, owies i proso. Żyto stanowi przewagę, również bardzo wiele jest prosa, najmniej owsa. Znanym jest pierwotny zwyczaj wysiewania wszystkich gatunków zbóż razem. Możliwe, że i tutaj właśnie, jak przypuszcza Maurizio (19, str. 138) i Krzywicki, mamy szczątki zapasów takiej mieszanki. Z pszenic wyróżniłam w tym materiale: *Tr. dicoccum*, *Tr. Spelta*, *Tr. vulgare* i *Tr. compactum* (?). Stanowczą przewagę stanowią *Tr. dicoccum* i *Tr. Spelta*.

Triticum dicoccum Schrank. Rozpoznanie tej pszenicy było o tyle łatwym, że znalazło się kilka kłosek, oraz pewna ilość ziarn z resztkami plewek. Na ogół ziarna dzięki dobrze zachowanym formom dają się łatwo wyróżnić z pomiędzy innych. Dały się tu rozróżnić dwa typy: Typ pierwszy (Tab. IX, Fig. 7) posiada ziarna wąskie, ścięśnione na obu końcach, wypukłość grzbietu jest łagodna, często wyraźny kant na grzbiecie. Na stronie brzusznej nieznaczna wklęsłość, albo spód zupełnie płaski. Największa długość ziarn 7.50 mm, największa szerokość 3.35 mm, największa grubość 2.68 mm. Przeciętne wielkości: długość 7.08 mm, szerokość 3.09 mm, grubość 2.30 mm. Z pośród ziarn małych najmniejsze wynosiły 5.50 mm długości, 2.20 mm szerokości i 1.80 mm grubości. Wielkości przeciętne ich wynoszą: długość 5.80 mm, szerokość 2.50 mm, grubość 2.00 mm. Ziarna drugiego typu (Tab. IX, Fig. 6) są na ogół krótsze, lecz szersze i grubsze. Górny koniec ziarn, zwłaszcza u ziarn małych, jest często łopatkowato rozszerzony. Asymetria grzbietu w tym drugim typie bardzo wyraźna, wgłębienie na stronie brzusznej u ziarn dużych niekiedy nadaje im kształt fasolkowaty. Ziarno najdłuższe u tego typu miało 7.03 mm, największa szerokość wynosiła 3.70 mm, największa grubość 2.40 mm. Przeciętnie długość 6.80 mm, szerokość 3.50 mm, grubość 2.60 mm. Z małych ziarn najmniejsze było 5.00 mm długie, 3.05 mm szerokie i 2.30 mm grube.

Zestawiona tabelka uwidoczni te stosunki lepiej:

I. Typy ziarn *Tr. dicoccum*.

Z i a r n a d u ż e				
Wielkości	Typy	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
Największe	I	7.50	3.35	2.68
„	II	7.03	3.70	2.80
Przeciętne	I	7.00	3.00	2.30
„	II	6.80	3.70	2.60

Z i a r n a m a ł e				
Wielkości	Typy	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
Najmniejsze	I	5·50	2·20	1·80
"	II	5·60	3·05	2·30
Przeciętne	I	5·80	2·50	2·00
"	II	5·22	3·15	2·45

Niewątpliwie mamy tu różne odmiany *Tr. dicoccum*, lecz nie można poznać na podstawie samych ziarn, ile ich jest i jakie. Niektóre ziarna drugiego typu wydawały mi się tak podobne do jednej z odmian *Tr. turgidum*, która wykazuje również asymetrię grzbietu i fasolkowate wgięcie na stronie brzusznej, że nie mogłam zdecydować się na określenie. Asymetria grzbietu jest tutaj cechą morfologiczną, gdyż występuje wyraźnie po napęcznieniu ziarn zarówno u *Tr. dicoccum*, jak i u *Tr. turgidum*.

Dla rozstrzygnięcia wątpliwości zwróciłam się do metody Netolitzky'ego sporządzania skrawków z popiołu, aby w wewnętrznej budowie ziarn szukać rozwiązania wątpliwości. Znalazłam je w budowie brózd. Można wyróżnić dwa typy brózd, jeden z nich nazwałabym typem *dicoccum*, drugi typem *vulgare*. W brózdzie należy wyróżnić dwie części: 1) szyjkę, (ryc. 19 A sz.) i 2) rozgałęzienie jej, składające się z dwóch ramion, (ryc. 19 A r.). Brózdą *Tr. dicoccum* wyróżnia się wyraźnie od brózd innych pszenic. Szyjka jest tu głęboka i wąska, rozgałęzienia małe. Ramiona tych rozgałęzień krótkie i wąskie, skierowane ukośnie na boki; u nasion, które uważałam za wątpliwe, jedno ramię prostopadle skierowane w dół, (ryc. 19 B). Ten właśnie prostopadły kierunek jednego ramienia jest cechą charakterystyczną dla ziarn *Tr. dicoccum*, u *Tr. turgidum* nie obserwowałam tego wcale. Mogłam zatem z całą pewnością zdecydować przynależność ziarn wątpliwych do *Tr. dicoccum*. Ten charakterystyczny kierunek ramion rozgałęzienia zachował się wyraźnie w ziarnach kopalnych (ryc. 19 B₂), mimo ich zdeformowania skutkiem spęcznienia, jakiemu uległy w ogniu, mianowicie, mimo skrócenia i rozszerzenia bruzdy. Okazało się zatem, że brózdą, przy uwzględnieniu oczywiście innych cech, jak wielkość i kształt ziarn, może być pomocna do wyróżnienia ziarn, przynajmniej o ile chodzi o *Tr. dicoccum*. Co do brózd typu *vulgare*, to u *Tr. vulgare* szyjka jest krótka i rozszerzona, (ryc. 19 A), przeciwnie, jak u *Tr. dicoccum*; rozgałęzienia potężniejsze, ramiona dłuższe i szerzej rozwarte i to: albo łukowato wzniesione w górę, (ryc. 19 A₁), albo równolegle biegnące w dół, (ryc. 19 A) typ częsty, albo ukośnie skierowane na boki, jak u *Tr. dicoccum*. Oczywiście mówię tutaj tylko

Ryc. 19.

o przypadkach, w których ramiona rozgałęzień brózd są wyraźne, gdyż tylko te przypadki mogą być pomocne przy oznaczaniu. Często bowiem rozgałęzienia są zupełnie niewyraźne i można mówić właściwie tylko ogólnie o rozszerzeniu brózd. To rozszerzenie posiada niekiedy kształt trójkąta, częste u *Tr. turgidum* (ryc. 19 D), albo ma kształt sercowaty, częsty u *Tr. Spelta*, (ryc. 19 C) i *Tr. durum*. U *Tr. Spelta* szyjka jest głęboka i wąska, a więc typu *dicoccum*, lecz głębsza jeszcze, niż u *Tr. dicoccum*, rozgałęzienia natomiast są typu *vulgare* (ryc. 19 C, C₁). Co do innych pszenic ogólnie zaznaczyć mogę, że *Tr. compactum* ma brózdę jak *Tr. vulgare*. Częsty jest typ o ramionach równolegle skierowanych w dół, (ryc. 19 A). Ten typ spotykałam również często u *Tr. polonicum*; *Tr. durum* ma brózdę typu *vulgare*, zaś *Tr. turgidum* typu *dicoccum* lecz szyjka, podobnie jak u *Tr. Spelta*, jest bardzo głęboka, (ryc. 19 D, D₁), a ramiona rozgałęzień też dłuższe niż u *Tr. dicoccum*.

Ziarna nasion świeżych, dzisiejszych, które używałam jako materiału porównawczego, krajałam prawie suche. Przez zbytne bowiem napęcznienie w wodzie brózda zatracą swoje charakterystyczne cechy, rozszerza się znacznie, a przez to skraca i brózdki wszystkich pszenic stają się do siebie podobne. Ziarna moczyłam w wodzie zaledwie 5—10 minut, a później tylko powierzchnię krajania zwilżałam wodą. Wszystkie przekroje były robione w połowie ziarn. Rysunki wykonywałam przy pomocy kamery. Zaznaczyć tutaj muszę, że nie wszystkie kopalne węgielki roślin są dostępne metodzie spopielenia. Z materiałów szwajcarskich, których próbki zawdzięczam Panu Prof. A. Mauriziemu, dają popiół ziarna z Wangen, natomiast z Robenhausen, Niederwil, Mondsee, Wollishofen i Greifensee nie dają popiołu, ale przy spopieleniu zachowują się podobnie, jak rośliny dzisiejsze, spalając się stopniowo prawie zupełnie.

Kłóskówa *Tr. dicoccum* znalazłam niewiele; są to raczej już tylko ziarna podwójne z resztkami plewek, (Tab. IX, Fig. 9). Charakterystycznym dla nich jest zgrubienie ziarn w dolnym końcu (przy kielku), które je wyróżnia od podobnie bliźniaczych ziarn *Tr. Spelta*, oraz widoczny jeszcze wyraźnie kant na grzbiecie.

Tr. dicoccum należy do najstarszych z uprawnych roślin. Znalaziona w najstarszym znalezisku w Egipcie w grobie Króla Sahure w Abusir z czasów V-ej dynastji około r. 3200 przed Chr.

Poniżej podaję zestawienie większości znalezisk Europejskich:

Neolit: Polska: Złota koło Sandomierza; Bośnia: Ripač obok Bihać (36, str. 241); Czechy: Klein Czernosek, Austria (dawna): Brionia; Szwajcaria: Robenhausen, Wangen. Neuweiler

podał następujące stanowiska: St. Blais, Wauwill, Fällanden, Port nad Lac d'Annecy, Lac de Chalain, Velem St. Veit. Danja: Örum, Aa; Szwecja: Lindskov, Christiansminde. Niemcy: Untergrombach obok Bruchsal, Handschuhsheim obok Heidelberg; Belgja: Oudoumont.

Epoka brązu: Niemcy: Siergensteinhöhle obok Schelklingen w Schwabii; Szwajcaria: Petersinsel, Mörigen, Alpenquai (albo ep. halsztacka), Wollishofen, Roselet nad Lac d'Annecy, Auvernier; Austria (dawna): Mitelsbach.

Epoka żelazna: Austria: Hallein; Niemcy: Steinsburg obok Römhild w Sachsen-Meiningen (ep. lateńska).

Czasy rzymskie: Niemcy: Betzingen w Wirtembergii; Austria (dawna): Aquileja.

O uprawie *Tr. dicoccum* na Południu i Wschodzie świadczą nietylko znaleziska jej w Egipcie, ale i dzieła starożytnych pisarzy rzymskich i greckich oraz hebrajskich, gdzie posiadała ona swoją nazwę.

Zestawienie powyższe każe przypuszczać, że uprawa *T. dicoccum* istniała od najdawniejszych czasów we wszystkich okolicach Europy, gdzie wogóle zboże uprawiano. Musiała istnieć także i na Węgrzech w neolicie, co A. Kozłowska (15, str. 15) podaje w wątpliwość, a gdzie jest jeszcze i dziś uprawiana. W Niemczech w wiekach średnich uprawa jej była dość rozpowszechniona, a prawdopodobnie i u nas, o czym świadczyłoby niniejsze znalezisko, gdzie występuje w tak wielkiej ilości. W Europie północnej nie jest już uprawiana prawdopodobnie od epoki brązu. Uprawa jej cofnęła się z północy na południe, gdzie ma miejsce dziś jeszcze w Szwajcarii, w południowo-zachodnich Niemczech, według Gradmana przede wszystkim w Hiszpanii, następnie we Francji, Włoszech, niektórych okolicach dawnej Austrii, na Węgrzech, w Serbii, Egipcie, Abisynji, Arabii.

Tr. Spelta L. W materjale znalazło się kilkanaście kłósków tej rośliny, dość dobrze zachowanych, w dwóch wypadkach nawet z częścią osi kłosa. Od kłósków *Tr. dicoccum* różnią się tem, że u nasady nie są zgrubiałe, wypukłe, ale przeciwnie, klinowato ścięte, (Tab. IX, Fig. 8). Jeden ze znalezionych kłósków jest trzy- a drugi cztero-ziarnowy. Owalny zwężony ku obu końcom kształt ziarna w tym kłósku, który pozbawiony jest przeważnie plewek, grzbiet płaski z zaznaczonym kantem kazałyby go uznać za kłósek *Tr. Spelta*, być może jednak, że jest to kłósek *Tr. vulgare*. Cała masa ziarna pozatem jest pozbawiona zupełnie wszelkich śladów plewek. Są one

jednak, mimo to, możliwe do odróżnienia od ziarn *Tr. vulgare*, gdyż są węższe od nich i dłuższe, często posiadają zaznaczony lekko kant na grzbiecie. Dokładniej różnicę między ziarnami *Tr. Spelta* i *Tr. vulgare* omówię przy charakterystyce ziarn z Bubiów. Wielkość ziarn *Tr. Spelta*: długość 6·70—4·78, szerokość 3·46—2·83 mm, grubość 2·60—2·15 mm.

Historia oraz pochodzenie *Tr. Spelta* są do dzisiaj ciemne, a to dlatego, że nie znaleziono dzikiej formy tej rośliny, zaś występowanie jej w prehistorji stwierdzono zaledwie w niewielu miejscach i to dopiero od epoki bronzu. Pierwszy podał ją Heer z Petersinsel w Bielersee, gdzie znalazł dwuziarnowe kłoski i pojedyncze ziarna. Buschan podał to oznaczenie w wątpliwość, ale niesłusznie, gdyż późniejsze opisanie jej przez Neuweilera (24) z Mörigen i Alpenquai, gdzie znalazła się w wielkiej ilości, potwierdziły jej występowanie w epoce bronzu. Pozatem znaleziona została w Niemczech w Kleiner Gleichberg, również z epoki bronzu lub lateńskiej, oraz we Forchheim z epoki halsztackiej. A. Kozłowska (15) podała ją jeszcze z neolitu z Jaskini Górnej w Ojcowie. Wobec jednak dzisiejszych danych zarówno co do uprawy *Tr. Spelta* jak i żyta, które autorka w tym samym materiale znalazła, neolityczny charakter tego znaleziska budzi poważne wątpliwości, zwłaszcza, że w Jaskini Górnej, oprócz neolitycznej, znajdują się ślady kultur epok innych, a także epoki żelaznej (4). Powrócę jeszcze do tej sprawy w rozdziale o życie.

Uprawa *Tr. Spelta* w prehistorji na południu Europy nie dała się stwierdzić. Nie znaleziono jej w znaleziskach archeologicznych Egiptu, Europy południowej, ani na Wschodzie, a metoda lingwistyczna zupełnie zawiodła. Nie da się bowiem ustalić znaczenia słów: greckich *ελυσα*, *ζεα*, *ζεια*, łacińskich: *ador*, *far*, hebrajskiego: *kussemeth*. Jedni autorzy (J. Buschan, A. Schulz) uważają, że wszystkie te nazwy oznaczają *Tr. dicoccum*, inni (Hoops), że *far* łacińskie oraz *ελυσα* greckie, oznaczają *Tr. Spelta*.

Nazwa *Spelta* jest pochodzenia germańskiego, od *spaltkorn*, rozpadający się, stąd też wobec braku dowodów uprawy tej rośliny na Południu, oraz wobec późnego pojawienia się jej w Europie, powstały teorie o niemieckim pochodzeniu *Tr. Spelta*. Wogóle zaś teoryj co do miejsca i czasu powstania uprawy tej rośliny jest kilka. W krótkości przytoczę tu teorie Solms-Laubacha, A. de Candolla, Buschana, Gradmana, Hoopsa, A. Schulza i Neuweilera.

Solms-Laubach ojczyznę *Tr. Spelta*, podobnie jak innych

pszenic, upatruje w Azji centralnej (28). Uprawy jej jednak, jak wiadomo, do dzisiaj nie stwierdzono ani w Azji centralnej, ani w Azji wschodniej.

Według A. de Candolla (2) *Tr. Spelta* powstało prawdopodobnie z *Tr. vulgare*, albo jakiejś formy pośredniej, w niedawnych czasach, ale jeszcze w prehistorji, w Europie Wschodniej.

Buschan (1) przypuszczał, że *Tr. Spelta* zostało wyhodowane w Europie środkowej, z dziko rosnącej stepowej trawy w czasach, kiedy klimat miał charakter bardziej kontynentalny i kiedy stepowej roślinności czwartorzędowej było jeszcze więcej niż dzisiaj. Pogląd Gradmana, że historia i rozpowszechnienie uprawy *Tr. Spelta* jest związane ze szczepem Alemanów, gdyż i dzisiaj mniej więcej zajmuje jej uprawa obszary przez ten szczep zamieszkałe, wobec nowych znalezisk archeologicznych i nowych wiadomości co do obszarów dzisiejszych jej uprawy, zwłaszcza wobec uprawy jej dzisiaj w południowej Rosji, stwierdzonej przez Volkarta, Engelbrechta i Maurizia (19 str. 43), nie utrzymał się¹⁾.

J. Hoops (12) uważa, że dzisiejsze wyspy uprawne *Tr. Spelta* są pozostałością kiedyś szeroko rozciągniętej uprawy tej pszenicy. Skoro w Szwajcarii uprawiano ją w bronzie, to niewątpliwie była wówczas znana i we Francji, gdyż wtedy, przez dolinę Rodanu, prowadziła droga z nad morza Śródziemnego do zachodniej Szwajcarii. Była ona zatem uprawiana w bronzie w całej okolicy morza Śródziemnego, a dokładne archeologiczne poszukiwania nietylko we Włoszech, ale i w innych krajach nadśródziemnomorskich stwierdzą jej uprawę w prehistorji. Hoops, podobnie jak Volkart, jest zdania, że skoro *Tr. Spelta* jest rośliną zimową, musi pochodzić z południa, gdzie zboże zasiane w jesieni bywa na wiosnę zbierane i unika w ten sposób gorąca letniego. W każdym razie uprawa *Tr. Spelta* rozpoczęła się najpierw w krajach o krótkiej zimie i gorącym lecie. Ale czy to byłyby kraje nadśródziemnomorskie, czy południowo-wschodniej Europy, rozstrzygnąć obecnie nie można. W południowo-wschodniej Europie nie mamy do dziś żadnych śladów uprawy *Tr. Spelta* w prehistorji, ani nie rośnie tam ona dziko. Wszystko przemawia za tem, za jej południowo-europejskim lub zachodnio-azjatyckim pochodzeniem. Hoops uważa ją dalej za roślinę młodszą kulturalnie i sądzi, tak jak Solms-Laubach, że jakaś rasa *Tr. sativum*, zarówno różna od *Tr. dicoccum*, jak i *Tr. Spelta* dała początek psze-

¹⁾ *Tr. Spelta* uprawiana jest u nas również i obecnie n. p. w pow. kosowskim, prawdopodobnie także i w Lubelskiem. Dokładnych wiadomości w tym względzie nie mogłam zdobyć.

nicom. W każdym razie ta forma pierwotna posiadała według niego łamliwą osadkę kłosa (eine spelzartige Rasse). Uważa on za wykluczone, aby można kiedyś odnaleźć dziką formę z charakterystycznymi cechami *Tr. tenax*.

A. Schulz (29), jak już wspomniałam na wstępie, na podstawie badań morfologicznych wykrył największe podobieństwo *Tr. Spelta* do *Tr. vulgare*, które było później punktem wyjścia dla badań doświadczalnych (43). Ponieważ *Tr. Spelta*, posiadające łamliwą osadkę kłosa oraz ziarna nie wypadające z plewek po dojrzewaniu, zbliża się temi cechami do form pierwotnych, przeto A. Schulz uznał *Tr. Spelta* za formę, od której *Tr. vulgare* pochodzi. Ale przypuszcza on, że nie ono samo jest tą formą pierwotną, ale jakaś forma dzika tej pszenicy, która istnieje i dziś jeszcze żyje, tylko nie została znaleziona. Prawdopodobnie rośnie lub rosła w okolicach górnego biegu Eufratu i Tygru, ale na północ od linii Hermon-Noa-Kuh i tu została wzięta pod uprawę. Jaką drogą szła później uprawa jej dotychczas wobec tak skąpych znalezisk nic powiedzieć nie można.

Neuweiler (24) twierdzi, że ozimy charakter *Tr. Spelta* nie dowodzi jej pochodzenia z południa i sądzi, że część uprawnych roślin pochodzi ze środkowej i wschodniej Europy.

Dzisiejsze badania doświadczalne nad filogenezą pszenic rozwiązały niektóre z poruszonych tu zagadnień. W pierwszym rzędzie zostało ustalone pokrewieństwo między *Tr. vulgare* i *Tr. Spelta*. Ustąpić musiał pogląd Gradmana o pochodzeniu *Tr. Spelta* z innej rośliny niż *Tr. vulgare* lub *Tr. dicoccum*. W licznych bowiem doświadczeniach nad krzyżowaniem *Tr. vulgare* $\times$ *Tr. dicoccum*, otrzymywano zawsze *Tr. Spelta* jako wynik krzyżowania, co oczywiście nie mogłoby mieć miejsca, gdyby *Tr. Spelta* pochodziło od jakiejś odmiennej od tych dwóch rośliny. Wykluczona została możliwość pochodzenia *Tr. Spelta* drogą mutacji od *Tr. dicoccum* albo *Tr. vulgare*. Nierozstrzygnięciem natomiast zostało pytanie, czy pszenice wogóle pochodzą od jednej wspólnej formy, czy też od dwóch różnych. Bardziej jednak wydaje się prawdopodobnem to drugie przypuszczenie.

Wobec tych wytycznych i na podstawie dotychczasowych geograficznych danych, za ojczyznę pszenic trzeba uważać te okolice, gdzie do dziś znalazły się formy dzikie pszenic i gdzie odkrycia archeologiczne stwierdziły najwcześniejszą ich uprawę, zgodnie z poglądami A. Schulza. Nie jest wykluczonem jednak pochodzenie europejskie *Tr. Spelta*, ale tylko w tym wypadku, gdyby *Tr. Spelta* było rzeczywiście mieszańcem. A takie pojęcie tej rośliny nie jest

wykluczonom. Przemawiają za niem liczne doświadczenia nad krzyżowaniem pszenic, a zwłaszcza doświadczenia Malinowskiego (18), który ze skrzyżowania *vulgare* $\times$ *dicoccum* otrzymał wszystkie formy uprawnych pszenic: a więc *Tr. Spelta*, *Tr. durum*, *Tr. turgidum*, oraz formy podobne do *Tr. polonicum*, prócz tego dwie nowe *Tr. lanceolatum* Mal. i *Tr. ellipticum* Mal. Dalej obserwowano niejednokrotnie powstawanie spontaniczne mieszańców (w ogrodach botanicznych, na polach doświadczalnych). Najmłodsza forma pszenic *Tr. capitatum* jest również mieszańcem, została wyhodowana z *Tr. Spelta* $\times$ *Tr. compactum* w drugiej połowie XIX w. w Anglii (11). Stąd rozpowszechniła się później w Niemczech, gdzie zaczęła wypierać nawet *Tr. vulgare* z uprawy¹⁾.

Powstawanie spontaniczne mieszańców w prehistorji tembardziej można przypuścić, że jak wiadomo, wszystkie gatunki zbóż były wówczas razem wysiewane. Selekcja tych powstałych nowych form, a przez to i ich rozpowszechnienie mogła nastąpić dopiero albo dzięki wysokiej kulturze, albo też może warunki klimatyczne dokonywały same w pewnych okolicach tej selekcji. Specjalnie odnosiłby się to mogło do *Tr. Spelta*. Zauważono bowiem, że uprawiają ją dzisiaj na granicy uprawy żyta i pszenicy, gdyż jest wydatniejsza niż żyto, a mniej wrażliwa niż pszenica. Selekcja jej mogła zatem powstać zwłaszcza łatwo wtedy, kiedy żyto nie było jeszcze uprawiane. Przypuszczenie to znajduje poparcie w tem co pisze A. Schulz (29 str. 43) o tej roślinie: w Eifel, gdzie wysiewają *Tr. Spelta* razem z żytem i pszenicą nagą, podczas mroźnych zim w tamtejszym ostrym klimacie wymarzają nierzadko żyto i naga pszenica, a na polu pozostaje tylko orkisz, który potrafi znieść najmroźniejsze zimy. W każdym razie pojawianie się *Tr. Spelta* po skrzyżowaniu *vulgare* $\times$ *dicoccum*, nie musi być uważane za fakt wymendlowania starszej formy (43). Zachodziło jednak pytanie, czy *Tr. Spelta* otrzymane ze skrzyżowania jest rzeczywiście identyczną z istniejącą w uprawie. Wątpliwość nasuwała się

¹⁾ A. Kozłowska (15 str. 12) podaje roślinę tę z neolitu z Jaskini Górnej, przypuszczając, że powstała ona w uprawie spontanicznie, jako mieszaniec, na tej podstawie, że wszystkie gatunki zbóż były wówczas razem wysiewane. Nie jest to więc w zasadzie wykluczone, wydaje mi się jednak wątpliwem, czy możnaby ją odróżnić od *Tr. Spelta* lub *Tr. vulgare*, jako mieszańca *Tr. Spelta* $\times$ *Tr. compactum*. Przypuszczam raczej, że jeśli autorka miała do czynienia z ziarnami o jakiejś wyróżniającej się formie, to było to prawdopodobnie *Tr. dicoccum*. Jest ono trudne do wyróżnienia, jeśli nie posiada śladów chociażby plewek, toteż jak A. Schulz pisze, „bei vielen der prähistorischen europäischen Getreidereste zweifelhaft ist, ob sie zu *Tr. dicoccum* oder *Tr. vulgare* gehören“.

wobec faktu, że *Tr. vulgare* posiada 42 chromozomów, a *Tr. dicoccum* 28, mieszańce zatem powinny mieć 35. Badania w tym kierunku Kihara¹⁾ nad mieszańcami *dicoccum* $\times$ *Spelta* wykazały, że mieszańce w F_1 mają 35 chromozomów w F_2 natomiast wykazują dążność do pierwotnego rozdziału chromozomów, a więc 14 i 21 (haploid). Fakt ten tłumaczy, jak sądzę, zjawisko powstawania na skutek skrzyżowania form podobnych do jednej bądź do drugiej formy macierzystej, stąd właśnie owa stałość typów *vulgare* i *dicoccum*. Pojawianie się form speltoidowych przy skrzyżowaniu *vulgare* $\times$ *turgidum* można wytłumaczyć bliskim stopniem pokrewieństwa tych dwóch pszenic, co możliwym jest, gdy się pojmie *Tr. turgidum* jako mieszańca *vulg.* $\times$ *dicoccum*. Fakt ten zatem przemawiałby za ideą powstawania form pszenic w prehistorji drogą krzyżowania. Chociażby nawet *Tr. vulgare* pochodziło od jakiejś podobnej do *Tr. Spelta* rośliny, to i to przypuszczenie nie wyklucza możliwości pojęcia samej *Tr. Spelta*, jako mieszańca powstałego później w kulturze. Być może, że dalsze badania cytologiczno-genetyczne przyniosą rozwiązanie tych filogenetycznych zagadnień.

***Tr. vulgare* Vill. Kcke.** Ziarn, które mogłam wyróżnić jako *Tr. vulgare* znalazłam niewiele. Od *Tr. Spelta* różnią się one tem, że są krótsze i szersze, brózdka płytka i szeroko rozwarta, grzbiet płaski. Wymiary: długość wynosi 5·90—5 mm, szerokość 4—3½ mm, grubość 2·5 mm. Szerzej o kształtach ziarn *Tr. vulgare* powiem przy omawianiu *Tr. vulgare* z Bubiów i Welony.

Roślina ta z wieków średnich podana została przez Wittmacka i Buchwalda (44) z Hünneburg obok Rinteln nad Wezerą z XI w. Ziarna zbite w bryłki o nieregularnych kształtach skutkiem wzajemnego ucisku mają przeciętnie 6—6½ mm długości, 3—3¼ mm szerokości, 2½ mm grubości.

Tr. vulgare należy, podobnie jak *Tr. dicoccum*, do najstarszych zbóż.

Z epoki neolitycznej przechowała się do dzisiaj w następujących znaleziskach: Polska: Jaskinia Górna (?); Niemcy: Andreas-Thor, Ettersberg w Turynji, Schussenried, Martendorf; Francja: Martes de Veyre, Lac de Chalain; Belgja: Oudoumont; Szwajcarja: Robenhausen, Wangen, Moosseedorf; Włochy: Castellacio, Lagozza; Austrija: Mondsee (może ep. halsztacka); Węgry: Felső Dobzsa, Aggtelek, Lengyel; Bośnia: Ripač obok Bihać (części kłosa).

¹⁾ Bot. Centralblatt N. F. Bd. 5 1925. H. 13/14 str. 413 i 414.

Z epoki brązu: Niemcy: Kleiner Gleichberg (lub lateńska A. Schulz); Hiszpanja: Oficio, Juenta, Lugarico viejo; Włochy: Castione; Węgry: Kólesd. Szwajcaria: Montelier. Danja.

Z epoki żelaza: Niemcy: Schlieben, Koschütz, Forchheim w Bawarii, Frankleben w Leihatal na południowy zachód od Merseburga, Braunsdorf; Austria (dawna): Lobositz, Labegg, Ołomuniec.

Rzymskie czasy: Niemcy: Haltern an der Lippe. Liczne te wykopaliska świadczą o rozpowszechnieniu uprawy tej rośliny.

Tr. compactum Host. Ziarna oznaczone przezemnie jako *Tr. compactum*, mają grzbiet bardziej wypukły niż *Tr. vulgare* i są mniejsze. Wymiary: Długość: 5—4 mm, szerokość przeciętna 3 mm, grubość $2-3\frac{3}{4}$ mm. Ziarn tych jednakże jest bardzo mało i mogą być równie dobrze *Tr. vulgare*. Ziarn półkulistych, które uważam za typową formę dla zwęglonych ziarn *Tr. compactum*, o czym niżej, nie znalazłam. Dlatego też obecność tej rośliny w niniejszym zbiorze uważam za niepewną.

Obok *Tr. vulgare* i *Tr. dicoccum* jest ta roślina znana z najstarszych znalezisk.

W neolicie znaleziona w Polsce: Jaskinia Górna (?); w Niemczech: Schussenried, Untergrombach obok Bruchsal; w Szwajcarii: Robenhausen, Wangen, Moosseedorf, Store; we Włoszech: Lagozza, Isola Virginia; na Węgrzech: Aggtelek, Lengyel, Butmir. W Czechach: Fünfhunden.

W epoce brązu: w Niemczech: Kleiner Gleichberg; w Szwajcarii: Petersinsel, Alpenquai (może ep. halsztacka), Wollishofen, Grosser Hafner, Montelier; w Hiszpanji: Juenta, Lugarico viejo, Argar; we Włoszech: Parma; w Austrii: Ołomuniec (może I w. przed Chr.), Stillfried; w Szwecji: Laaland; w Danji.

W epoce żelaza: w Austrii: Labegg; w Niemczech: Starzedel, Forchheim, Frankleben; Śląsk: Spittwitz, Queitsch, Ostro w Oberlausitz, Striegau; Karzen.

W czasach rzymskich: Buchs w kantonie Zurychskim.

W wiekach średnich: w Niemczech: Hünenburg, Kyffhäuserburg, Burghessler, Altenburg. Śląsk: Dominsel, czasy słowiańskie.

Hordeum vulgare L. W zbiorze zachowały się tylko pojedyncze ziarna jęczmienia, brak zupełnie części kłosek, któreby pozwoliły oznaczyć dokładnie formę. Wszystkie ziarna posiadają szczątki plewek. Największa długość ich wynosi 7·10 mm, szerokość 3·50 mm, grubość 2·88 mm. Ziarna średnie mają przeciętnie 5·50 mm długości,

3·40 mm szerokości, 1·13 mm grubości. Ziarn małych jest duża ilość. Niektóre wykazują asymetrię właściwą formie *H. polystichum*. Trudno jednak powiedzieć, czy należą one do *H. hexastichum*, czy do *H. tetrastichum*.

Jęczmień w wykopaliskach archeologicznych z wieków średnich został opisany przez Wittmacka i Buchwalda i zaliczony przez nich do *Hordeum tetrastichum* (choć może to być i *hexastichum*) i *Hordeum distichum*. Wielkość tych ziarn *Hordeum hexastichum* wynosi: 6—6½ mm długości, 3—3½ mm szerokości i tych jest najwięcej; mniejsze mają 5—6 mm długości i 2—3 mm szerokości. Ziarna *Hordeum distichum* były większe. Długość ich wynosiła 7½—8 mm, szerokość 4 mm, grubość 3¼ mm. Wszystkie ziarna posiadały tę samą wielkość i wszystkie były symetrycznie zbudowane, asymetrycznych ziarn nie było wcale.

Jęczmień razem z *Tr. dicoccum* i wogóle pszenicą, należy do najstarszych zbóż, ale przewyższał pszenicę ongiś znaczeniem w kulcie i gospodarstwie i był prawdopodobnie głównem pożywieniem pierwotnego człowieka. Znany jest z najstarszych znalezisk Egiptu i Europy. Podobno został znaleziony między innymi w Campigny (12 str. 281) w północnej Francji z czasu na przejściu z paleolitu do neolitu, ale wogóle uprawa zbóż w tym okresie czasu nie jest jeszcze dziś udowodniona.

Neolityczne znaleziska tej rośliny znane w Europie następujące: Polska: Sierakowo w pow. strzeleckim, Odolanów; Niemcy: Ettersberg w Turyngji, Untergrombach obok Bruchsal, Handschuhsheim obok Heidelberg; Francja: Martes-de-Veyre; Szwajcaria: Robenhausen, Wangen, Store, Lüscherz, Steckborn, Bleiche Aborn, Cortailod; Włochy: Lagozza; Austria: Mondsee; Śląsk; Węgry: Felső Dobza, Aggtelek, Lengyel; Bośnia: Butmir; Danja: Örum Aa, Alvastra; Grecja: Santorin; Rosja: nad Dnieprem. Szwecja.

Z epoki brązu: Niemcy: Kleiner Gleichberg; Francja: Bourget (może neolit); Szwajcaria: Petersinsel, Alpenquai (może halsztacka), Wollishofen, Montelier; Hiszpanja: Oficio, Lugarico viejo, Zapata; Włochy: Castione, Parma; Węgry: Toszek; Danja.

Z epoki żelaznej: Niemcy: Niemitsch, Forchheim, Frankleben, Braunsdorf, Klusensteinhöhle i Karhofhöhle, Hönnental w Westfalji; Śląsk: Ostro w Oberlausitz, Striegau; Austria (dawna): Labegg (czasy słowiańskie), Rabensburg, Bernhardsthal, Jägerndorf, Kreuzendorf, Heidengebirge obok Hallein; Danja; Francja: Kelern.

Z czasów rzymskich: Niemcy: Haltern; Włochy: Etruska świątynia na Monte Gurazzo; Francja: Villeneuve—Saint—Georges; wieki średnie: Niemcy: Hünenburg.

O. Heer wyróżnił w szwajcarskich budowlach na palach dwie formy jęczmienia: *Hordeum hexastichum densum* Heer i *Hordeum hexastichum sanctum* Heer., dziś już nieistniejące.

***Panicum miliaceum* L.** W masie drobnych ziarn chwastów uderzała wielka ilość ziarenek drobnych, podobnych do siebie. Przy bliższym badaniu chwastów przez p. Swederskiego (patrz dalej str. 242) okazało się, że większość tej masy stanowi *Panicum miliaceum*, które trudno było zrazu rozpoznać, ponieważ ziarna są pozbawione plewek. Jakkolwiek znalazły się później ziarna, na których plewki jeszcze się zachowały, to jednak przypuszczam, że wogóle mamy tutaj resztki zapasów już oczyszczonego ziarna, gdyż w miale brak było szkieleków skrzemieniałych komórek plewek, które niewątpliwie musiałyby się pojawić w większej ilości, gdyby rzeczywiście zostały plewki otarte później z tak wielkiej ilości ziarn.

Z Polski zostało podane *Panicum miliaceum* przez Netolitzky'ego (21 str. 24) z Trembowli, oraz z Grabarki Niesłuchowskiej w pow. Kamionka Strumiłowa z w. VI—VIII po Chr.¹⁾ Obydwa te zbiory znajdują się w Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, skąd je też otrzymałem dzięki uprzejmości Pana Profesora J. Łomnickiego, kustosa Muzeum.

Proso obok jęczmienia było ulubioną potrawą dawnych ludów. Toteż znajduje się ono od neolitu we wszystkich okresach czasów w pokaźnej ilości znalezisk archeologicznych. W czasach historycznych wyparły ją z użycia najpierw owies, a później ryż, kukurudza i kartofle. Hoops (12 str. 533) mówi o historii uprawy tej rośliny, że przedstawia się ona jak historia rozbitej światowej potęgi. Niegdyś, jako ważna potrawa, rozpowszechniona w większej części starożytnego

¹⁾ Przy budowie kolei w Trembowli obok rampy dzisiejszej, odkryto cztery doły podziemne na zboże w kształcie jam okrągłych, wykopanych w naturalnej warstwie gliny; każda jama miała około 80 cm średnicy z wierzchu, a prawie 1 m głębokości. Jedna przykryta była silnie ubitą gliną, inne były zasypane. W odległości ledwie 2—3 m od jam tych odkryto też groby z naczyniami z epoki rzymskiej.

W pow. Kamionka Strumiłowa obok wsi Niesłuchów w r. 1898 rozkopał Hadaczek osadę na niwie zw. „Grabarka“ i odkrył w niej przedhistoryczną osadę garncarską dwukrotnie zniszczoną. W ziemi znaleziono dobrze utrzymane jeszcze podłogi chat z piecami, trzy piece garncarskie, piwniczki, a nieco dalej cmentarzysko szkieletowe z naczyniami oraz narzędziami typu rzymskiego. Hadaczek określił wiek znaleziska tego na VI—VIII po Chr. Bohdan Janusz: Zabytki przedhistoryczne Galicji wschodniej. Lwów, 1918, str. 249 i 267.

świata, dziś zachowała swoje pierwotne miejsce tylko w Chinach północnych, w Azji środkowej i w południowej Rosji. W Europie północnej jeszcze w przedhistorycznych czasach zastąpił ją owies. W południowych i środkowych Niemczech, gdzie w wiekach średnich, aż do XVII w. miała jeszcze ciągle znaczenie jako pożywienie ludu, w nowszych czasach, a zwłaszcza w XIX. w., została wyparta przez wspomniane wyżej trzy zagraniczne rośliny. W Chinach uprawa tej rośliny sięga wstecz aż do r. 2700 przed Chr. Proso należało tam, a również i pszenica, do liczby 5-ciu gatunków zbóż, które były wysiewane co roku przez cesarza w czasie uroczystości podczas wiosennego porównania dnia z nocą, od czasu cesarza Shen-nung, (przypuszczalnie 2737 r. przed Chr.), mitycznego założyciela chińskiego rolnictwa. Wyczerpującą krytyczną monografię prosa z wykopalisk archeologicznych opracował Netolitzky (21).

***Secale cereale* L.** Żyto stanowi, jak już wspominałam wyżej, główną część zboża z Gabryeliszek. Ziarna dobrze zachowane, największe ziarno (z mierzonych przeze mnie) ma długości 8 mm, szerokości 3 mm, grubości 2·62 mm. Małe ziarna są zaledwie 3 mm długie, 1·32 mm szerokie i 1·37 mm grube. Na podstawie dotychczasowych danych z wykopalisk archeologicznych, żyto uważać musimy za jeden z najmłodszych gatunków uprawnych zbóż. Najwcześniejsze znalezisko żyta w Europie pochodzi z Moraw, z Ołomuńca z epoki brązu, ale wiek nie jest ustalony, może to być również I-szy wiek po Chr. Drugie, pochodzi z Karlsruhe i Kamöse z okresu czasu między brązem a żelazem, a może to być również okres wczesnego żelaza.

Z epoki żelaznej mamy następujące znaleziska: Śląsk: Ostro w Oberlauzitz, Striegau. Niemcy: Okręg Merseburg w prow. Saskiej, Frankleben, Karhofhöle w Honnetal w Westfalji. Karyntja: Labegg.

Z czasów rzymskich: Niemcy: Haltern nad rzeką Lippe. Siedmiogród: Holzmengen. Węgry: Grădistia. Szwajcaria: Buchs i Baden, Bor nad jeziorem Garda.

W wiekach średnich daje się zauważyć ogromne rozpowszechnienie uprawy żyta, przynajmniej w Europie środkowej, o czym świadczą liczne następujące znaleziska: Niemcy: Ahrensburg, Kaaksburg i Oldenburg w Schleswig-Hollsteinie, Niemitzsch w Brandenburgii, Hünenburg, Kyffhäuserburg, Burghessler, Altenburg. Śląsk: Czerwentzütz w pow. Raciborskim, Striesow i Dominsel koło Wrocławia, Wismar, Spittwitz, Ober-Poppschütz w pow. Freistadt, Torno w Prusach. Karyntja: Labegg. Polska: Piotrkówka w pow. Radomskim.

Wielka ilość znalezisk żyta w porównaniu z ilością znalezisk pszenicy mogłaby nasunąć przypuszczenie o cofnięciu się w tym czasie uprawy pszenicy (15). Jednakże tak nie jest. Pisma średnio-wiecznych pisarzy przekazały nam, przynajmniej dla Zachodu, istotne znaczenie pszenicy w owym czasie. Według źródeł podanych przez Maurizia (19 str. 143), za czasów Karola Wielkiego ceny chleba żytniego czy innego, regulowano według cen pszenicy. O Anglii, gdzie przechowały się dokładniejsze wiadomości o stosunkach w wiekach średnich, wiemy, że w połowie XII w. w większej części kraju żywiono się pszenicą, tylko w płn. części, oprócz pszenicy, także owies służył za pożywienie. Występowanie przeważnie tylko żyta w archeologicznych znaleziskach z średnich wieków dowodzi, mojem zdaniem, tylko wysokiej kultury zbóż w owym czasie, kultury selekcyjnej.

Za formę spontaniczną żyta uważa się *Secale anatolicum* Boiss. Podobnie jak wszystkie dzikie gatunki, różni się ono od form uprawnych łamliwością kłosa, który rozpada się po dojrzewaniu oraz tem, że jest rośliną wieloletnią. (Wzmianka Kozłowskiej [15 str. 15] o formie dzikiej dwuletniej jest niejasna). *Secale montanum* rozpada się na 3 grupy: *Secale montanum* Guss. w ścisłym znaczeniu, które rośnie na wszystkich trzech półwyspach południowo-europejskich, na Sycylii i w Afryce północnej, *Secale dalmaticum* Vis. z Dalmacji i Hercegowiny i *Secale anatolicum* Boiss., z południowo-zachodniej Azji. Najbardziej do form uprawnych zbliża się *Secale anatolicum*, dzięki gęsto u góry owłosionej łodydze, oraz nieco dłuższymi ościami. Z tego powodu A. Schulz, a za nim inni, uważają formę tę za macierzystą formę *Secale cereale* i sądzą, podobnie jak Körnicke i E. Regel, że ojczyzną uprawy żyta jest Turkestan, gdzie występuje ono dzisiaj w stanie dziczyałym nieraz w wielkiej ilości. Wprawdzie *Secale cereale* jest rośliną jednoroczną, a *S. anatolicum* wieloletnią, lecz ta cecha żyta uprawnego jest, zdaje się, nabytkiem kultury. Świadczyłby o tem fakt, że w południowej Rosji i dziś jeszcze żyto jest uprawiane jako roślina wieloletnia. Z pozostawionych w ziemi części roślinnych, bez nowego zasiewu wyrasta na drugi rok nowy łan żyta.

Według Engelbrechta (6) brak dotychczas wskazówek na to, aby uprawa żyta mogła powstać w Azji przedniej. Sądzi on przeto, że musiała ona powstać w Europie. *Secale anatolicum*, które w Azji przedniej występuje jako chwast pszeniczny, przedostało się do Europy z pszenicą za pośrednictwem kupców greckich osiadłych w kolonjach nad morzem Czarnem. I tutaj na nizinie rosyjskiej, możliwe, że między 49⁰—50⁰ sz. pn., powstała jego uprawa. Stąd rozeszła

się na północny-zachód do Słowian i Germanów i dalej na zachód do Śląska i Moraw. Lecz A. Schulz (42) wskazuje na to, że żyto uprawiane było w Europie już w epoce halsztackiej w znacznej części Niemiec. Uprawa zatem jego musiała rozpocząć się znacznie wcześniej przed tą epoką napewne jeszcze w tych czasach, kiedy handel pszenicą za pośrednictwem kolonistów greckich wcale nie istniał.

Oprócz formy owłosionej została zauważona forma nieowłosiona *Secale cereale*. Powstała z tego powodu wątpliwość, czy cecha ta jest wystarczającą, aby oprzeć na niej przypuszczenia co do pochodzenia żyta, czy też może istniała jeszcze jakaś druga forma spontaniczna obok *S. anatolicum*, od której właśnie to żyto owłosione pochodzi. Doświadczenia A. Schulza prowadzone nad owłosieniem żyta (42 str. 528—530) doprowadziły go do przekonania, że istnieje tylko żyto owłosione. Jest zatem przeświadczony, że żyto pochodzi wyłącznie tylko z *Secale anatolicum*, i że tylko w Turkestanie mogło być z niego wyhodowane. Przeciwstawia się temu pogładowi A. Schulza Wawiłow (27), który uważa *Secale cereale*, rosnące w Azji przedniej jako chwast, nie za dziczające żyto, jak sądzi A. Schulz i jak powszechnie się przyjmuje, lecz za roślinę dziką, i sądzi, że z niej właśnie, a nie z *Secala anatolicum* zostało żyto wyhodowane. Jednakże A. Thellung¹⁾ zwraca uwagę na to, że sprężystość kłosa i jednoroczny charakter *Secale cereale* są to cechy, które roślina ta nabyła w kulturze. Łamliwość bowiem kłosa właściwa roślinom dziko rosnącym jest ich naturalnym sposobem rozsiewania. Pozbawione tego sposobu musiałyby one ulec prędko w walce o byt. Przytem trzeba zauważyć i to, że w Rosji południowej żyto uprawiane jest gdzieśgdzie jako roślina wieloletnia, podczas gdy *Secale cereale* jest rośliną jednoroczną. Być może, że zagadnienie to przy dalszych badaniach da się ostatecznie rozstrzygnąć.

Przypuszczenie, iż uprawa żyta została wprowadzona do Europy ze Wschodu na kilka wieków przed Chr. powstało stąd, że znaleziska archeologiczne żyta pojawiły się najpierw w Europie wschodniej (Śląsk, Morawy). Pochód tej uprawy z Turkestanu przez Europę wschodnią na zachód stara się A. Schulz uzasadnić badaniami językowymi. Znalezisko żyta, zresztą odosobnione, we Francji z paleolitu z jaskini w Bouches-du-Rhône, opisane przez Cottów (3) przeczyłoby temu pogładowi. Wiek jednakże tego znaleziska jest poda-

¹⁾ Bemerkungen zu dem Aufsatz von C. Regel i t. d. Naturwiss. Wochenschrift N. F. Bd. 21, 1922, Nr. 36, str. 494.

wany w poważną wątpliwość. Takie same wątpliwości budzi też drugie stanowisko żyta z Jaskini Górnej w skałach Ogrojca, podane przez A. Kozłowską (15). Jeżeli przyjrzymy się tabelce dotychczasowych znalezisk, to zobaczymy, że ilustruje ona dość żywo stosunki w uprawie zbóż w prehistorji i w czasach historycznych i że dane archeologiczne zgadzają się z tem, co wiemy z zabytków literatury o znaczeniu poszczególnych gatunków zbóż gospodarczem i w kulcie.

II. Zestawienie¹⁾ dotychczasowych znalezisk archeologicznych poszczególnych gatunków zbóż w Europie.

Nazwa pszenicy	Epoka neolitu	Epoka bronzu	Epoka żelaza	Epoka rzymska	Średnie wieki	Ogółem	
Tr. vulgare	19	8	8	1	4	40	} W 81 znaleziskach
Tr. compactum	12	15	9	1	8	45	
Tr. dicoccum	18	8	2	2	2	32	
Tr. monococcum	8	5	1	2	—	16	
Tr. Spelta	—	3—4?	1	—	1	5—6?	
Proso	13	19	14	4	12	62	
Jęczmień	25	13	16	3	4	61	
Żyto	—	1 (?)	7	6	20	34	
Owies	—	7	2	8	7	23	
Tr. durum	—	—	—	—	—	—	
Tr. turgidum	2 (?)	2 (?)	1	—	—	5?	

Widzimy z tego zestawienia, że jakkolwiek znaleziska z neolitu i bronzu naogół są liczniejsze niż z późniejszych epok, to jednak niema tu żyta (jedyne znalezisko z bronzu jest dotychczas wątpliwe), natomiast w późniejszych jest notowane, a w wiekach średnich znajduje się już w większości znalezisk. To samo zjawisko widzi się u owsa. Procentowo wielka ilość prosa i jęczmienia, od neolitu począwszy, odpowiada znaczeniu, jakie miały te rośliny dla ludzi pierwotnych w rzeczywistości. Toteż, jakkolwiek dzisiaj niczego przesądzać nie można, kwestja występowania żyta (a także i *Tr. Spelta*) w epokach najwcześniejszych budzi bardzo poważne wątpliwości, a w każdym razie wymaga dopiero rozstrzygnięcia

¹⁾ Zestawienia znalezisk podane w niniejszej pracy zostały dokonane na podstawie G. Buschana: *Vorgeschichtliche Botanik*, Breslau 1895, oraz dalszej, podanej w spisie literatury.

Co do idei europejskiego pochodzenia uprawy żyta, to sądzę, że wiele za nią przemawia, że jednak powstanie jej mogło mieć miejsce w okolicach górskich Europy środkowej, ewentualnie w jej okolicach północnych, nie zaś w Europie południowo-wschodniej, jak przypuszcza Engelbrecht. Nie tylko bowiem — jak zauważył on — niema wskazówek na to, żeby uprawa żyta mogła powstać w Turkestanie, ale i na to, aby mogła powstać w Europie wschodniej. Drogi, które posuwała się kultura z ośrodków wschodnich, to wybrzeża: morza Śródziemnego, Oceanu Atlantyckiego i mórz północnych. Stamtąd przedewszystkiem przenikała ona do Europy środkowej i wschodniej. Niema na to dowodów, aby wschód Europy był kiedykolwiek ośrodkiem kultury. Wobec tego rzeczywiście najprawdopodobniejszym wydaje się przypuszczenie o powstaniu uprawy żyta w górskich okolicach Europy środkowej lub w jej okolicach północnych.

***Avena sativa* L.** U większości ziarn zachowały się plewki, po usunięciu których widoczne są włoski na całym ziarnku. Długość ziarn wynosi 7·20 mm, szerokość 2·75 mm, grubość 1·60 mm. Owies, podobnie jak żyto, należy do młodych zbóż uprawnych. Najwcześniejsze jego znaleziska pochodzą z epoki brązu: Niemcy: Schellingen. Danja. Szwajcaria: Petersinsel, Mörigen, Montelier. Francja: Bourget w Savoyen. Austria: Heidengebirge obok Hallein.

Epoka żelaza: Norwegja: Niemcy: Schlieben.

Czasy rzymskie: Szwajcaria: Buchs i Baden. Francja: Villeneuve-Saint-Georges. Niemcy: Wittenberg. Sycylja. Grecja. Włochy. O uprawie we Włoszech i Grecji świadczą pisma starożytnych pisarzy.

Z wieków średnich znamy kilka stanowisk ze Śląska: Ahrensburg, Poppschütz Dominsel, Wismar. Z Niemiec: Hünenburg. Za formę spontaniczną *Avena sativa* uważana jest *Avena fatua* L.

Drzewa.

Dość duża ilość drobnych węgielków drzewnych wykazała następujące gatunki drzew.

***Quercus* sp.** Na początku promieni rocznych widocznie już okiem nieuzbrojonym duże otworki naczyń. Na przekroju tangencjalnym oprócz szerokich promieni rdzennych widać mnóstwo promieni jednoszeregowych.

***Betula* sp.** Na przekroju poprzecznym widoczna sieć naczyń, z których wiosenne niewiele różnią się wielkością i liczbą od jesien-

nych. Łączą się one po największej części w szeregi po dwa lub trzy naczynia, w kierunku promieniowym. Promienie rdzenne 1—2-szerogowe. Od *Alnus*, do którego *Betula* jest bardzo podobna, odróżniłam brzozę po wielkości jamek w ścianach naczyń. Wielkość ta wynosi dla brzozy 0·0017 mm, dla olchy 0·003—0·004 mm.

Pinus silvestris L. Osobno znalezione zostały resztki kory brzoowej osmalonej również w ogniu, są to, być może, szczątki naczyń, służącego do przechowywania zapasów. Wreszcie kawałek zwęglonych szczątków roślinnych, jak gdyby plew zbożowych, których popiół wykazał wielką ilość szkielecików komórek krzemienych z plewek różnych zbóż i ich ości, komórki kamienne, jak gdyby z nasion lnu, włókna roślinne, ścianki naczyń świerka lub sosny oraz jakiegoś drzewa dwuliściennego, włoski roślinne i włoski zwierzęce. Być może, że mamy tutaj zwęglone szczątki omłotu.

Bubie i Welona.

Część materiału z Bubiów składa się przeważnie z żyta z domieszką jęczmienia i bardzo małą domieszką pszenicy, wszystkiego jest zaledwie garść. Oprócz tej mieszanki osobno znajduje się garstka zwęglonych ziarn prosa, na których znajdują się jeszcze plewki. Ziarna prosa są zbite w grudki, podczas, gdy w mieszance ziarna zbóż są luźne, podobnie jak w materiale z Gabrjeliszek. Nieznaczną domieszkę stanowią kamyczki i grudki ziemi, znajdują się tu również drobne węgielki drzewne. Materiał z Welony jest nieco obfitszy, około pół litra, ale bardzo zanieczyszczony drobnymi kamyczkami i grudkami ziemi. Pszenica i jęczmień również i tu są w nieznacznej ilości, najwięcej jest żyta.

Zboża.

Triticum vulgare L. Zarówno pszenicę z Bubiów, jak z Welony, zaliczyłam początkowo do *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. Ale późniejsze doświadczenia moje nad zwęglaniem ziarn pszenicy dzisiejszej wykazały, że kształty ziarn skutkiem zwęglania zmieniają się znacznie i zarówno *Tr. vulgare* jak i *Tr. compactum* przybierają formy prawie kwadratowe, względnie półkuliste, przytem zmiana kształtów i wielkość ziarn jest zależna od sposobu i stopnia zwęglania. Doświadczenie wykazało, że ziarna dzisiejsze zwęglone do tego stopnia, że się zbiły w grudkę, jak np. ziarna z Robenhausen, nie różnią się też od tych ostatnich wielkością. W pierwszym stadium pod działaniem temperatury ziarna pęcznieją i stają się większe. Tak

np. ziarno *Tr. turgidum jodurum* przed zwęglaniem miało 6·56 mm długości, 3·75 mm szerokości, 2·25 mm grubości; po zwęgleniu długość wynosiła 5·78 mm, czyli o 0·78 mm mniej; szerokość wzrosła do 4·24 mm, czyli o 0·49 mm więcej; grubość wzrosła do 3·74 mm, czyli o 0·49 mm więcej. To samo ziarno po godzinie i 10 minutach powolnego zwęglania miało długości 5·39 mm, czyli o 1·17 mm mniej, szerokości 4·15 mm, czyli o 0·40 mm więcej, grubość 3·62 mm, czyli o 0·27 mm więcej, niż ziarno świeże. Po dłuższym jeszcze zwęglaniu ziarno wynosiło już tylko: 4·55 mm długości, 3·65 mm szerokości, 2·70 mm grubości. Tu już nastąpił ubytek ogólny i to w długości o 2·01 mm, w szerokości o 0·10 mm, w grubości o 0·55 mm. Kształt ziarna zmienił się w ten sposób, że znacznym kosztem długości ziarno rozszerzyło się i zgrubiało. Zmienność u ziarn *Tr. vulgare* idzie w odmiennym kierunku, a mianowicie obserwuje się tu ogromny wzrost szerokości kosztem długości i grubości, tak że grubość przeciwnie jak u *Tr. turgidum* maleje. Przykład: ziarno przed zwęglaniem miało 6·20 mm długości, 2·85 mm szerokości i 3·05 mm grubości. Po zwęgleniu długość wynosiła tylko 5·50 mm, szerokość wzrosła do 4·25 mm, grubość zmalała do 2·80 mm. *Tr. compactum* wykazuje zmienność podobną, jak *Tr. turgidum*, ziarna się skracają, ale równocześnie rozszerzają się i grubieją. Przykład: *Tr. compactum Wittmackianum*: ziarno świeże miało 5·40 mm długości, 2·40 mm szerokości, 2·60 mm grubości, po zwęgleniu długość wynosiła 5·15 mm, a więc zmalała, szerokość zaś wzrosła do 3·65 mm. Taki sam obraz zmienności kształtów u tych trzech typów pszenic otrzymuje się z obliczenia przeciętnych z kilkunastu, w różnym stopniu zwęglonych ziarn każdego typu, co poniżej zestawiona tabelka uwidocznia:

III. Wymiary zwęglonych ziarn.

Wymiary w mm	Tr. vulgare		Tr. compactum		Tr. turgidum	
	ziarna świeże	ziarna zwęglone	ziarna świeże	ziarna zwęglone	ziarna świeże	ziarna zwęglone
długość:	6·49	5·10	5·47	4·90	8·63	6·84
szerokość:	2·89	3·88	3·45	4·11	2·82	3·67
grubość:	2·95	2·67	2·83	3·23	2·53	2·95

Charakterystycznym dla *Triticum vulgare* jest również rozszerzanie się przy zwęglaniu górnego końca ziarna, przez co ziarno staje się prawie kwadratowe. Przy słabszym zwęgleniu górny koniec pozostaje

nieco węższy i wówczas ziarno ma kształt jakby stożka ściętego (charakterystyczny dla świeżych ziarn *Tr. compactum*). U ziarn *Tr. compactum* niema tak dużej tendencji do rozszerzania górnego końca, ziarna pozostają na obu końcach zaokrąglone. Stąd mamy dla zwęglonych ziarn *Tr. compactum* charakterystyczny kształt następujący: ziarno krótkie, szerokie, z grzbietem wypukłym, na obu końcach zaokrąglone, dla *Tr. vulgare* ziarna krótkie, szerokie z grzbietem bardziej płaskim na obu końcach tępo ścięte, przypominające ziarna kawy.

Tr. Spelta zachowuje się inaczej przy zwęglaniu niż *Tr. vulgare*. Przeciętne dla ziarn *Tr. Spelta* wynoszą: dla ziarn świeżych długość 6·87 mm, szerokość 3·13 mm, grubość 2·56 mm; dla ziarn zwęglonych długość wynosi 5·76 mm, szerokość 3·44 mm, grubość 2·94 mm. Jeżeli liczby te zestawimy z otrzymanymi dla *Tr. vulgare*, uwidoczni się różnica w wymiarach, a tem samem i w kształtach ziarn obu typów pszenicy.

IV. *Tr. vulgare* i *Tr. Spelta*.

Wymiary w mm	Triticum vulgare		Triticum Spelta	
	ziarna świeże	ziarna zwęglone	ziarna świeże	ziarna zwęglone
długość:	6·49	5·10	6·87	5·76
szerokość:	2·89	3·88	3·13	3·44
grubość:	2·95	2·67	2·56	2·94

Triticum Spelta przy zwęglaniu nie wykazuje dążności do rozszerzania górnego końca takiej, jak *Tr. vulgare*, przeciwnie zarówno górny, jak dolny koniec pozostają zwężone. Otrzymujemy przeto w rezultacie ziarna długie, wąskie, na obu końcach zaostrome. Przy silniejszym zwęglaniu zaostromienie obu końców tępieje, ale ziarna pozostają wąskie i długie, a przytem płaskie. U nieco silniej bowiem zwęglonych ziarn *Tr. Spelta* zmniejsza się grubość, tak samo, jak u *Tr. vulgare* stosunkowo znacznie niż u innych pszenic. Różnice kształtów zwęglonych ziarn *Tr. vulgare*, *Tr. Spelta*, oraz *Tr. compactum* uwidoczniła fotografia na załączonej tablicy IX, gdzie Fig. 1 przedstawia ziarna *Tr. vulgare*, Fig. 2 *Tr. Spelta*, Fig. 3 *Tr. compactum*. Ziarna są tutaj w różnym stopniu zwęglone. Większe od strony prawej są to ziarna zwęglane powoli przy słabym ogniu. Mniejsze po lewej stronie gwałtowniej aż do stanu zlepiania się w grudki,

stał widoczny na fotografii ich nieregularny kształt. Ziarna powoli były zwęglane w tygielku, gwałtowniej w wacie zapalanej i tlejącej się.

Doświadczenie to pozwoliło mi później z łatwością wyróżnić ziarna *Tr. vulgare* (Tab. IX, 11) od ziarn *Tr. Spelta* (Tab. IX, 10) w masie ziarn pozbawionych śladów plewek. Ażeby przekonać się, czy wyróżnienie moje na tej podstawie dokonane było trafne, zrobiłam przekroje poprzeczne ziarn, które uważałam za *Spelta* i *vulgare*. Te potwierdziły moje przypuszczenia. Kształt bruzdy, u pierwszych ziarn bardzo głębokiej, odpowiadał *Tr. Spelta*, u drugich płytkiej i szerokiej *Tr. vulgare*, jak to widać na ryć. 19, A₂ i C₂ C₃.

Tr. dicoccum zachowuje się przy zwęglaniu tak samo jak *Tr. Spelta*. Oba końce ziarn pozostają zwężone, ziarno ma kształt wąskiej elipsy. Przeciętne dla *Tr. dicoccum* wynoszą: dla ziarn świeżych: 7·83 mm długości, 2·54 mm szerokości i 2·68 mm grubości, dla zwęglanych 6·43 mm długości, 3·63 mm szerokości i 2·90 mm grubości.

Powyższe doświadczenia nad zwęglaniem ziarn, rzucają pewne światło na t. zw. *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch.

Heer (10) wyróżnił w szwajcarskich budowlach na palach bardzo małe ziarna pszenicy, które nazwał *Tr. vulgare antiquorum* Heer. Ziarna te mają 5 mm, czasem tylko 4 mm długości, oraz 3½ mm grubości. Są tępo zaokrąglone, o głębokiej bruzdzie na grzbiecie silnie wypukłe. Z tem określeniem Heera nie zgodził się później Körnicke, uważając *Tr. vulgare antiquorum* Heera za nic innego, jak za *Tr. compactum*. Buschan (1) przypuszcza, że część ziarn Heera, są to zmarniałe ziarna *Tr. vulgare*, inne natomiast zgodziłby się jak Körnicke uważać za *Tr. compactum*, gdyby nie małe wymiary tych ziarn oraz ich kształt zaokrąglony. Przypuszcza on przeto, że jest to jakaś odrębna forma, którą nazwał *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. Charakterystyczne cechy jej tak opisuje: „der Rücken ist stark gewölbt, daher die Form des Korns annähernd halbkugelig, oder wenigstens einer Kafeebohne nicht unähnlich. Mit hin sind Längs-, Breiten- und Dicken-Durchmesser sich einander ziemlich gleich“ (1 str. 16). Uwidocznia to tablica zestawiona przez Buschana.

Także *Tr. turgidum* opisane przez Heera uważa Körnicke za *Tr. compactum*. Buschan wprawdzie sądzi, że niektóre ziarna z neolitu i brązu z budowli na palach należą do *Tr. turgidum*, ale w każdym razie wszystkie formy określone przez Heera, jako *Tr. vulgare antiquorum*, *Tr. compactum*, oraz *Tr. turgidum* zaliczono do *Tr. compactum* v. *globiforme* Busch.

V. Tabelka Buschana.

Znaleziska	Czas	Średnie w mm			Najw. ziarno w mm			Najmn. ziarno w mm		
		dł.	szer.	grub.	dł.	szer.	grub.	dł.	szer.	grub.
Juenta	Bronz	5·2	3·7	—	5·6	4·4	—	4·8	3·2	—
Schussenried	Neolit	4·8	3·7	3·4	6·0	4·0	4·0	4·0	3·6	3·2
Lugarico	Bronz	4·6	3·4	—	5·6	4·0	—	3·2	2·8	—
Argar	Bronz	4·6	3·2	3·3	5·2	3·2	3·2	4·0	3·2	3·2
Lengyel	Neolit	4·1	3·1	2·4	4·3	3·4	2·8	3·4	2·5	1·9
(według pomiarów Deiningera)										

Według niego do tej formy należą pszenice z następujących znalezisk:

Neolit: Niemcy: Schussenried; Włochy: Isola Virginia, Lagozza; Szwajcaria: Store, Wangen; Węgry: Aggtelek, Lengyel; Egipt: Dashûr.

Bronz: Austrija (dawna): Ołomuniec, Stillfried; Szwecja: Laaland; Hiszpania: Juenta, Lugarico viejo, Argar.

Buschan przypuszcza, że *Tr. compactum* v. *globiforme* uprawiana była tylko w prehistorji i że już wtedy zaginęła. A. Schulz jednak zalicza później do niej również pszenice z wieków średnich, opisane przez Wittmacka i Buchwalda z Hünenburg jako *Tr. compactum*, oraz podaje ją z 3 zamków nad Saalą: Kyffhäusen-Burghessler i Altenburg. Sądzi on również (33 str. 638), że do tej formy należą prawdopodobnie wszystkie pszenice od czasów przedhistorycznych aż do wieków średnich włącznie, określone jako *Tr. compactum*, gdyż znane w nielicznych wypadkach z prehistorji ziarna *Tr. compactum*, które są dłuższe i szersze od wymienionych przez Buschana w jego tabelce, nie dadzą się od tych ostatnich oddzielić. Buschana zatem forma obejmowałaby wszystkie pszenice znane jako *Tr. compactum* w prehistorji i w czasach historycznych aż do wieków średnich włącznie.

Wittmack i Buchwald (44) opisują oznaczone przez siebie ziarna *Tr. compactum* jako: „kurz und dick von oben gesehen fast von quadratischen Form“ po największej części długie 5 mm, szerokie 4 mm i 3 mm grube, po części mniejsze: tylko 4 mm długie, $2\frac{3}{4}$ mm szerokie i $2\frac{1}{2}$ mm grube. A. Schulz (33) pisze o ziarnach z Kyffhäusen: „Sie haben einen elliptischen Umriss, oder sind an den Enden gestutzt. Ihre Bauchseite ist wenig, ihre Rücken-

seite ist stark gewölbt“. Co do wymiarów równają się największe z największemi z Hünenburg. Przeważnie są jednak mniejsze od nich. Najmniejsze mają długości od $3\frac{1}{2}$ do $3\frac{3}{4}$ mm. Częścią są one węższe niż długie, częścią tak długie, jak szerokie, częściowo zaś szersze niż długie. Ziarna *Tr. compactum* z ruin zamku Burg-hessler są przeciętnie większe: mają 3—4 mm do $5\frac{1}{2}$ mm długości, oraz 3—4 mm szerokości. Są one „meist am Keimende abgerundet oder abgestutzt. Ihre Rückenseite ist meist gleichmässig gewölbt“. Ziarna z Altenburg są naogół źle zachowane. Największe ziarno ma 5 mm długości, 4 mm szerokości i 3 mm grubości. Na podstawie tych wymiarów oraz kształtów, jak zaznaczyłam wyżej, A. Schulz uważa zarówno ziarna z Hünenburg, jak i z trzech zamków nad Saalą, za należące do *Tr. compactum* v. *globiforme* Busch.

Wymiary ziarn z Bubiów i Welony podaje następująca tabelka:

VI. Wymiary ziarn z Bubiów i Welony.

Znaleziska	Średnie w mm			Najw. ziarno w mm			Najmn. ziarno w mm		
	dł.	szer.	grub.	dł.	szer.	grub.	dł.	szer.	grub.
Bubie	4·6	3·4	2·6	5·80	3·50	2·60	4·2	2·9	2·1
Welona	4·1	3·5	2·6	6·38	4·15	3·30	4—	3—	2·4

Jeżeli podane tu wymiary zostawimy z wymiarami w tabelce Buschana, to przeciętne ziarn z Bubiów są takie same, jak przeciętne ziarn z Lugarico; wielkości przeciętne ziarn z Welony odpowiadają najbardziej przeciętnym dla ziarn z Lengyel. Co do kształtów odpowiadają pod tym względem również opisanym przez Buschana i Schulza, a więc: niektóre ziarna są prawie kwadratowe, zwłaszcza ziarna z Welony (Tabl. IX, Fig. 5), naogół mają kształt eliptyczny, albo są na obu końcach ścięte, albo na końcu dolnym zaokrąglone, a na górnym ścięte, przyczem koniec górny jest nieco zwężony; na grzbiecie wzniesienie równomierne, albo też silniejsze przy końcu dolnym, przy kielku (Tab. IX, Fig. 4, przedstawiająca ziarna z Bubiów i Fig. 5). Ze względu zatem zarówno na wymiary, jak i na kształty, należałoby zaliczyć te pszenice do *Tr. compactum* var. *globiforme*. Jednakże kształty tych ziarn dadzą się zidentyfikować z kształtami zwęglonych przeze mnie ziarn *Tr. vulgare* dzisiejszych, jak widać na załączonej tablicy IX, Fig. 1. Doświadczenia moje zatem każą mi uważać ziarna z Bubiów i Welony za *Tr. vulgare*, ale w następstwie również i wszystkie inne opisywane w literaturze jako *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. za *Tr. vulgare*,

względnie także za *Tr. compactum*, które w stanie zwęglonym trudno od siebie odróżnić¹⁾. Ziarna pomieszczone na fotografii A. Schulza (32, str. 344 [3]) odpowiadają zupełnie ziarnom z Bubiów i z Welony.

Przynależność ziarn do *Tr. vulgare* czy do *Tr. compactum*, czy też do *Tr. Spelta*, można ocenić tylko w większej ich masie. Rozpatriywanie pojedynczych ziarn nie prowadzi do rezultatu, gdyż zarówno u *Tr. vulgare* jak i *Tr. compactum*, jak również i u *Tr. Spelta* znachodzą się ziarna do siebie podobne, a nawet identyczne. Mocno zwęglone ziarna *Tr. vulgare* zwłaszcza są trudne do odróżnienia od *Tr. compactum*, chociaż są prawie kwadratowe, podczas gdy ziarna *Tr. compactum* są więcej zaokrąglone, (Tab. IX, Fig. 1 i Fig. 3).

Czy wszystkie te formy opisywane od neolitu, jako *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. należą tylko do *Tr. vulgare* i *Tr. compactum*, czy też może rzeczywiście znajdują się pomiędzy nimi jakaś trzecia forma już dziś wygasła, dałaby się rozstrzygnąć po przeprowadzeniu specjalnych studjów. Wogóle dotychczasowe oznaczenia ziarn pszenic wymagają krytycznego opracowania. Być może, że tam, gdzie z powodu braku kłosek, ziarna dziś są oznaczone jako *Tr. vulgare*, okażą się one, przy dokładniejszym zbadaniu, ziarnami *Tr. Spelta*. Ziarna, które Witmack i Buchwald oznaczyli jako *Tr. vulgare*, były tak silnie zwęglone, „dass zu grösseren Klumpen zusammengeballt und unregelmässig durch gegenseitigen Druck“, a mimo to zachowały wydłużony kształt i znaczną wielkość 6—6½ mm dł., 3—3¼ mm szerokości i 2½ mm grubości. Są to wymiary właściwe *Tr. Spelta*! *Tr. vulgare* w tym stanie zwęglenia powinno mieć kształt prawie kwadratowy, a wymiary znacznie mniejsze.

***Hordeum vulgare* L.** Kłosek zarówno w materiale z Bubiów, jak i z Welony brak. Ziarna przeważnie dobrze zachowane, posiadają plewki, lub przynajmniej ich ślady. Wielkość ziarn różna, obok dużych znajdują się też i małe, a niektóre z nich wykazują charakterystyczne dla *H. polystichum* zniekształcenie. Największe ziarno z Bubiów ma 7·10 mm długości, 3·20 mm szerokości i 2·50 mm grubości. Najmniejsze: 3·97 mm długości, 2·40 mm szerokości i 1·80 mm grubości. Z Welony: największe ziarno ma 7·05 mm długości, 3·40 mm szerokości i 2·90 mm grubości; najmniejsze zaś 4 mm długości, 2·10 mm szerokości i 1·6 mm grubości. Ziarna te z obu znalezisk zaliczam do *H. polystichum* — z powodu braku kłosek trudno powiedzieć, czy należą one do *hexa*, czy do *tetrastichum*.

¹⁾ Pisali o tem i doświadczenia podobne przeprowadzali Pax i inni autorzy (25, str 596 i 600).

***Secale cereale* L.** Ziarna mniejsze niż w materiale z Gabryli-szek. Ziarna z Bubiów mają od 7·3—4·37 mm długości, 2·8—1·59 mm szerokości i 2·77—1·05 mm grubości. Ziarna z Welony mają 7·92—4 mm długości, 2·90—1·70 mm szerokości i 2·45—1·65 mm grubości.

***Pisum sativum* L.** W materiale z Welony znalazły się nasiona grochu. Roślina ta uprawiana była w Europie już w neolicie, z tego czasu znana jest z Lengyel.

Z epoki brązu znana z Petersinsel z Kleiner Gleichberg (brąz lub epoka lateńska).

Z epoki żelaznej ze Striegau, Ostro w Oberlausitz, Karhofhöhle w Hönnetal (Westfalja) starsze żelazo, Schlieben (Saksonja).

Z wieków średnich z Ober-Poppschütz i Hünenburg.

Grzyby.

***Claviceps purpurea* Fries.** Pomiędzy ziarnami z Welony znalazłam dwa okazy tego grzyba. O ile mi wiadomo, dotychczas nie znaleziono sporysza w wykopaliskach archeologicznych.

Drzewa.

Bubie dostarczyły największej ilości węgielków, lecz również bardzo drobnych, największy miał około 3 cm³.

***Salix* sp.** Na przekroju tangencjalnym widoczne komórki promieni rdzennych nierównej wielkości, jedne krótkie, drugie wydłużone, co, jak wiadomo, pochodzi stąd, że *Salix* posiada komórki dwójakiego rodzaju, jedne wydłużone w kierunku osi, drugie w kierunku promienia.

***Populus* sp.** Budową promieni różni się wierzba od topoli, którą na tej podstawie dało się wyróżnić jako drugi gatunek w tym zbiorze.

***Picea excelsa* Lk.** Trzecim gatunkiem jest świerk.

W materiale z Welony węgielki były tak drobne, że zaledwie jeden nadawał się do spreparowania; był to węgielek dębu.

***Quercus* sp.** Już po dużych naczyniach, widocznych okiem nieuzbrojonym, można było rozpoznać ten gatunek drzewa, co następnie badania mikroskopowe potwierdziły.

Zestawienie głównych wyników.

W niniejszym opracowaniu zbiorów archeologicznych zbóż z wieków średnich ze Żmudzi znalazłam następujące gatunki:

Gabryeliszki wiek VIII. Zboża: *Tr. dicoccum*, *Tr. Spelta*, *Tr. vulgare*, *Tr. compactum* (?), *Secale cereale*, *Hordeum vulgare*, z powodu braku kłosek nie wiadomo czy *hexa* czy *tetrastichum*, *Avena sativa*, *Panicum miliaceum*.

Drzewa: *Quercus* sp., *Betula* sp., *Pinus silvestris*.

Prócz tego kawałki kory brzozy, oraz zwęglone resztki prawdopodobnie omłotu.

Bubie wiek XII lub XIII. Zboża: *Tr. vulgare*, *Secale cereale*, *Panicum miliaceum*, *Hordeum vulgare*.

Drzewa: *Salix* sp., *Populus* sp., *Picea excelsa*.

Welona wiek XII lub XIII. Zboża: *Tr. vulgare*, *Secale cereale*, *Hordeum vulgare*, *Fisum sativum*.

Drzewa: *Quercus* sp.

Grzyby: *Claviceps purpurea*.

We wszystkich tych znaleziskach ilościowo przeważa żyto. W Gabryeliszkach główną masę pszenic stanowią *Tr. dicoccum* i *Tr. Spelta*. Ziarna wszystkie są zwęglone, ale zachowane luźno (z wyjątkiem *Panicum miliaceum* z Bubiów, które jest zbite w bryłki), co świadczy o powolnym zwęglaniu, jednakże przy pożarze, gdyż powierzchnia ziarn jest lśniąca. Gatunki zbóż we wszystkich znaleziskach są zmieszane razem, z wyjątkiem osobno zebranego prosa z Bubiów. Jest możliwe, że mamy tu t. zw. mieszankę. Mieszanki takie są na Żmudzi jeszcze i teraz uprawiane. Pojawienie się *Tr. Spelta* w wielkiej ilości w tym średniowiecznym znalezisku, dowodzi rozpowszechnienia uprawy jej w tym okresie czasu. Prawdopodobnie była uprawiana wówczas także i na ziemiach naszych.

Przy oznaczaniu pszenic posłużyłam się po raz pierwszy przekrojami poprzecznymi, które sporządzałam metodą F. Netolitzky'ego badania popiołu, ulepszoną przez L. Wittmacka i J. Buchwald'a, t. zw. metodą parafinową. Przekroje wykazały charakterystyczną budowę bruzdy, zwłaszcza u *Tr. dicoccum*. Łącznie z innymi cechami, jak wielkość i kształt ziarna, budowa bruzdy może służyć jako cecha pomocna przy oznaczaniu, przynajmniej jeśli chodzi o *Tr. dicoccum*.

Doświadczenia przeprowadzone nad zwęglaniem ziarn pszenic dzisiejszych wykazały, że pod wpływem temperatury kształty ziarn ulegają zmianom i to w sposób charakterystyczny dla poszczególnych form. Zwłaszcza znamienne kształty przybiera *Tr. vulgare*. Wielkość ziarn, a także ich kształty i stan zachowania zależą od stopnia i sposobu zwęglania. Ziarna powoli zwęglane występują luźnie, kształty ich charakterystyczne są lepiej zachowane, gwałtownie

zwęglane są małe i zbite w bryłki. Ponieważ wielkość ziarn zależy od stopnia zwęglania, przeto ziarna z wykopalisk archeologicznych nie dają nam pojęcia o ich rzeczywistej kiedyś wielkości.

Na podstawie tych doświadczeń byłam zmuszona uznać wszystkie pszenice wyróżnione przez Buschana i A. Schulza jako *Tr. compactum* v. *globiforme*, za *Tr. vulgare* i *Tr. compactum* o zmienionych przez zwęglanie kształtach. O tem, czy istniała w prehistorji rzeczywistość jakaś odmienna od dzisiejszych forma *Tr. compactum*, czy wogóle jakaś inna pszenica, dziś już nieuprawiana, czy też wszystkie pszenice, określone jako *Tr. compactum* var. *globiforme* należą tylko do *Tr. vulgare* i *Tr. compactum*, rozstrzygnąć mogą dopiero dokładniejsze badania.

Na podstawie dotychczasowych badań nad filogenezą pszenic sądzę, że nowe formy pszenic powstawały w prehistorji przede-wszystkiem drogą krzyżowania. Nie jest wykluczona możliwość pojęcia także i *Tr. Spelta* jako mieszańca. Uprawa tej rośliny mogła się rozwinąć w Europie środkowej w okolicach górskich drogą naturalnej selekcji. Zestawienia dotychczasowych licznych znalezisk z prehistorji i z czasów historycznych każą uważać żyto za jedno z najmłodszych zbóż uprawnych. Wiadomości o znalezieniu żyta w neolicie (15), lub wcześniej (3), budzą wobec tego poważne wątpliwości. Z tego też względu należy przyjąć, że zboże opisane przez A. Kozłowską (15) z jaskini Górnej w skałach Ogrojca, sądząc po wartości w tym materjale zarówno żyta, jak i *Tr. Spelta*, pochodzi nie z neolitu, lecz z czasów znacznie późniejszych, może nawet z wieków średnich.

Praca niniejsza została wykonana w Instytucie Botaniki i Towaroznawstwa Politechniki we Lwowie. Kierownikowi tegoż Panu Profesorowi dr. A. Maurizio składam najserdeczniejsze podziękowania za użyczenie mi materjału, oraz za cenne wskazówki.

Panu Profesorowi dr. F. Strońskiemu dziękuję serdecznie za wykonanie zdjęć fotograficznych.

Spis literatury.

1. Buschan, Georg. Vorgeschichtliche Botanik Breslau 1895.
2. De Candolle, Alph. Origine des plantes cultivées, Paris 1896.
3. Cotte, M. M. J. et C. Note sur l'ancienneté de la culture du *Secale cereale* L. en Europe. Bulletin de la Société Bot. de France T. LVII, 1910.
4. Czarnowski, S. J. Jaskinie w skałach Ogrojca. Pamiętnik Fizjograficzny. T. 22, 1914, Dział V.

5. Deininger, E. v. Die Pflanzenreste der prähistorischen Fundstätte von Lengyel. Wosinski, das prähistorische Schanzwerk von Lengyel. III (256—281). Budapest 1891.
6. Engelbrecht T. H. Über die Entstehung des Kulturrogens. Festschrift Edward Hahn. Stuttgart 1917.
7. Gentner, G. Zur Geschichte unserer Kulturpflanzen. Ber. Bd. XIII pg. 82 ff. der Bayer. Bot. Ges. in München 1912.
8. Gherasim, H. Neue Kennzeichen der Getreidespelzen und Beiträge zur Bestimmung prähistorischer Pflanzenfunde. „Pharm. Monatsheften“, 1921.
9. Gradman, R. Der Getreidebau im deutschen und römischen Altertum. Jene 1909.
10. Heer, Oswald. Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich 1865.
11. Hoffman, J. F. Das Getreidekorn Bd. I. Berlin 1912.
12. Hoops, J. Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. Strassburg 1905.
13. — Reallexikon der germanischen Altertumskunde. Strassburg 1914. (529—534).
14. Kajanus, B. Genetische Untersuchungen an Weizen. Bibliotheca Genetica. Bd. V. Leipzig 1923.
15. Kozłowska, A. O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce. Rozprawy Wydz. Matem.-Przyr. Pol. Akademji Um. T. 20 A, 1920.
16. Krzywicki, L. Żmudź starożytna. Warszawa 1906.
17. Kümpel, C. Hildburghausen. Ein Cerealienfund von Kleinen Gleichberg bei Römhild. Druck von F. W. Gadow et Sohn in Hildburghausen.
18. Malinowski, E. Studja nad mieszkańcami pszenic Cz. I. Prace Tow. Nauk. Warszawskiego. III. Nr. 30, 1918.
19. Maurizio, A. Die Getreidenahrung im Wandel der Zeiten. Zürich 1916.
20. Mötefindt, Hugo. Vorge-schichtliche Getreidefunde von der Steinsburg bei Römhild, Sachsen-Meiningen. Naturwissenschaft. Wochenschrift. Nr. 49 Bd. N. F. 21, 1922.
21. Netolitzky, F. Die Hirse aus antiken Funden, Wien 1914.
22. Neuweiler, E. Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. Bot. Exkurs. u. pfl. geogr. Stud. in Schweiz. H. 6, Zürich 1905.
23. — Die Pflanzenwelt in der jüngeren Stein- und Bronzezeit der Schweiz. Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich, Bd. XXIX, H. 4, 1924.
24. — Die Pflanzenreste aus den Pfahlbauten am Alpenquai in Zürich von Wollishofen. Mitteil. aus dem bot. Museum der Univ. Zürich. LXXXII. 1919.
25. Pax F. und Käthe Hoffmann. Prähistorische Pflanzen aus Schlesien und der Ober-Lausitz. Bot. Jahrb. LII. Bd. 1915. H. 4 u. 5.
26. — Alte Kulturpflanzen aus Schlesien. Bot. Jahrb. L. Bd. Supplement-band.
27. Regel, C. Über den Ursprung der Getreidearten. Naturw. Wochenschrift. N. F. Bd. 21 Nr. 24, 1922.
28. Solms-Laubach. Weizen und Tulpe. Leipzig 1899.
29. Schulz, A. Die Geschichte der Kultivierten Getreide I Halle a. d. S. 1913.
30. Schulz, A. Die Geschichte des Roggens XXXIX. Jahrb. d. Westf. Prov.-Ver. für Wiss. und Kunst. Münster u. W. 1910/19 1.
31. — Über eine neue spontane Eutriticumform: *Triticum dicoccoides* Kcke. forma *Straussiana*. Berichte d. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. XXXI, 1913, H. 4.

32. — Beiträge zur Kenntniss der kultivierten Getreide und ihrer Geschichte IV. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 85. 1914.
33. — Über mittelalterliche Getreidereste aus Deutschland. Ber. d. Deut. Bot. Gess. Bd. XXII, 1914, H. 10.
34. — Über einen neuen Fund von hallstattzeitlichen Roggenfrüchte in Mitteleuropa. Ber. d. Deut. Bot. Gess. Bd. XXXIV, 1916, H. 10.
35. — Die bis jetzt aus dem Saalgebiete bekannten hallstattzeitlichen Kulturpflanzen. Mitt. d. Naturforsch. Gesell. zu Halle a. d. S. 4 Bd., 1916.
36. — Über die eine Emmeform aus Persien und einige andere Emmeformen. Ber. d. deutsch. Bot. Gesell. XXXIII, 1915, H. 4.
37. — Über die nackte und die beschaltete Saatgerste der alten Ägypter. Ber. der Deut. Bot. Gesell. XXXIV Bd., 1916, H. 8.
38. — Über den Nacktweizen der alten Ägypten Ber. d. Deut. Bot. Gell. Bd. XXXIV, 1916, H. 8.
39. — Der Emmer des alten Ägyptens. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. XXXIV, 1916, H. 9.
40. — Die Abstammung und Heimat des Roggens. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell. XXXVI, 1918, H. 1.
41. — Über prähistorische Reste des Einkorns (*Triticum monococcum* L.) und des Spelzes (*Tr. Spelta* L.) aus Süddeutschland. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. XXXV, 1917, H. 10.
42. — Getreidestudien I. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. XXXVII, 1919 H. 10.
43. Tschermak E. v. Die Verwertung der Bastardierung für phylogenetische Fragen in der Getreidegruppe. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. Bd. II. H. 3, 1914.
44. Wittmack L. und J. Buchwald. Pflanzenreste aus der Hünenburg bei Rinteln a. d. Waser und eine verbesserte Methode zur Herstellung von Schnitten durch verkohlte Hölzer. Ber. der Deutsch. Bot. Gesell. Bd. XX, 1902, H. 1.
45. Zade A. Serologische Studien an Leguminosen und Gramineen. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung Bd. 2, Heft 2, 1914.

Zusammenfassung.

Das von mir bearbeitete mittelalterliche Material befindet sich im Museum der Botanik und Warenkunde des Politechnicums von Lemberg und stammt von archeologischen Ausgrabungen in Samogitien (heutiges Litauen). Dieses Material sammelte Herr Prof. L. Krzywicki gelegentlich archeologischer Nachforschungen bei Gabryeliszki Kr. Rosieny, Bubie und Welona Kr. Szawle am Niemen im Kr. Rosieny in den s. g. „pilkalnie“ oder „schwedische Hügel“, die schon in prähistorischer Zeit zu Verteidigungszwecken geschaffen wurden. Die Ausgrabungen bei Gabryeliszki stammen nach Herrn Prof. L. Krzywicki aus dem VIII Jahrh., diejenigen in Bubie und Welona aus dem XII—XIII Jahrh.

In dem Material aus Gabryeliszki fand ich vor:

Getreidearten: von Weizen: *Tr. dicoccum* Schrank., *Tr. Spelta* L., *Tr. vulgare* Vill. Kcke., *Tr. compactum* Host., *Secale cereale* L., *Hor-*

deum vulgare L. (infolge des Fehlens von Ähren konnte näher die Form *hexa* — oder *tetrastichum* nicht determiniert werden). *Avena sativa* L., *Panicum miliaceum* L.

Hölzer: *Quercus* sp., *Betula* sp., *Pinus silvestris* L. Ausserdem Stücke der Birkenrinde aus dem Geschirr und verkohlte Reste von Getreidespelzen.

In dem Material von Bubie: Getreidearten: *Tr. vulgare*, Vill., *Secale cereale* L., *Panicum miliaceum* L., *Hordeum vulgare* L., Hölzer: *Salix* sp., *Populus* sp., *Picea excelsa* Lk.

In dem Material von Welona: Getreidearten: *Tr. vulgare* Vill., *Secale cereale* L., *Hordeum vulgare* L., *Pisum sativum* L.

Hölzer: *Quercus* sp.

Pilze: *Claviceps purpurea* Fries.

In allen diesen Fundstellen überwiegt der Masse nach der Roggen. In Gabryeliszki bilden den Hauptteil des Weizenkornes *Tr. dicoccum*, (Tabl. IX, Fig. 6, 7 u. 9) und *Tr. Spelta* (Tabl. IX, Fig. 8 u. 10). Alles Korn ist verköhlt aber im lockeren Zustande (*Panicum miliaceum* aus Bubie ausgenommen, das in Klumpen zusammengeballt ist), was eine langsame Verkohlung bei einem Brande beweist. Die Oberfläche der Körner ist glänzend. Verschiedene Getreidearten sind in allen Fundstellen zusammengeworfen ausser der geschieden in Bubie gefundenen reinen Hirseprobe. Wahrscheinlich stellt das alles das s. g. Mengekorn, das in Samogitien noch heute gebaut wird.

Das Vorkommen von *Tr. Spelta* in grosser Menge in diesem mittelalterlichen Material beweist, dass diese Weizenart in diesem Zeitalter in den litauischen und gewiss auch in polnischen Ländern bebaut wurde. In Polen wird sie noch heute hie und da bebaut.

Bei der Determination der Weizenarten gebrauchte ich die vermittelst der von Netolitzky erfundenen, und von Wittmack und Buchwald (44) verbesserten Paraffinmetode verfertigten Querschnitte. Die Präparate zeigten charakteristisch entwickelte Furchen besonders jene von *Tr. dicoccum*.

Man könnte zwei Abarten von Furchen unterscheiden. Eine dieser Abarten würde ich Type *dicoccum*, die zweite Type *vulgare* nennen. Die Furchen besteht aus zwei Teilen und so: aus dem Kehlchen (Zchnng. 19, A, sz) und aus der Verzweigung, die aus zwei Ästen besteht (Zchnng 19, A, r.). Die Furchen *Tr. dicoccum* unterscheidet sich ganz deutlich von den Furchen anderer Weizen. Das Kehlchen dieser Furchen ist tief und eng, die Verzweigung klein. Die Äste dieser Verzweigung sind kurz und schmal und verlaufen der Richtung nach senkrecht zu den Seiten des Kornes.

Bei manchen Körnern ist ein Aestchen senkrecht nach unten gerichtet (Zchnng 19 B), was ich bei anderen Arten von Weizen nicht beobachtete. Diese charakteristische Richtung eines Astes der Verzweigung erhielt sich deutlich in den durch Ausgrabung gewonnenen Körnern (Zchnng 19, B₂), trotz ihrer Deformierung infolge Anschwellung unter Einwirkung des Feuers und trotz der Verschrumpfung, beziehungsweise Erweiterung der Furche.

Es erwies sich also, dass die Furche bei Berücksichtigung selbstverständlich auch anderer Eigenschaften, wie der Grösse und Form des Kornes, bei der Unterscheidung des Kornes, insofern es sich um *Tr. dicoccum* handelt, behilflich sein kann.

Was die Furche der Type *vulgare* anbelangt, so ist das Kehlchen bei *Tr. vulgare* kürzer als bei *Tr. dicoccum* und erweitert (Zchnng 19 A A₁), die Verzweigung kräftiger, die Äste länger. Sie sind bogenförmig nach der Höhe (Zchnng 19 A₁), oder parallel nach unten laufend (Zchnng 19 A), gemeine Type, oder schräg nach den Seiten verlaufend, wie bei *Tr. dicoccum*. Selbstverständlich spreche ich hier nur von diesen charakteristischen Fällen, in denen die Äste der Verzweigung deutlich hervortreten, denn nur solche Fälle können bei der Bezeichnung behilflich sein, da die Verzweigung öfters gänzlich undeutlich ist und man eigentlich nur von der Erweiterung des Kehlchens sprechen kann, die bei allen Formen der Weizen anzutreffen ist. Diese Erweiterung ist damals dreieckförmig, oft bei *Tr. turgidum* (Zchnng 19 D), oder herzförmig oft bei *Tr. Spelta* (Zchnng 19, C), und bei *Tr. durum* anzutreffen. Bei *Tr. Spelta* ist das Kehlchen tief, tiefer noch wie bei *Tr. dicoccum*; die Verzweigung gehört der Type *vulgare* an (Zchnng 19, C, C₁). Bei anderen Arten von Weizen ist die Furche *Tr. compactum* dieselbe, wie bei *Tr. vulgare*. Diese Type begegnete ich auch bei *Tr. polonicum* und bei *Tr. durum*. Die Furche *Tr. turgidum* hat ähnlich wie die der *Tr. Spelta* ein sehr tiefes Kehlchen (Zchnng 19 D, D₁).

Die rezenten Körner, die ich als Vergleichungsmaterial benützte, schnitt ich im beinahe trockenen Zustande. Durch übermässige Anschwellung der Furche mit Wasser verliert dieselbe ihr charakteristisches Aussehen, indem sie sich bedeutend erweitert und dadurch kürzt, was die Folge hat, dass die Furchen aller Arten von Weizen ein ähnliches Aussehen annehmen. Die Körner hielt ich im Wasser nur 5–10 Minuten und benetzte dann nur die Schnittfläche während des Schneidens mit Wasser. Alle Durchschnitte führten durch die Mitte des Kornes. Bei der Herstellung der Zeichnungen bediente ich mich eines Zeichenapparates.

Die Verkohlungsversuche an Körnern rezenter Weizen erweisen, dass die Umrisse der Körner infolge der erhöhten Temperatur sich sehr verändern, wobei diese Änderung von dem Grade der Verkohlung abhängt. Unter dem Einflusse der Temperatur schwellen die Körner vorerst an und werden dem Volumen nach grösser, erst bei andauernden Verkohlung werden sie kleiner. Und so hatte *Tr. turgidum* vor der Verkohlung folgende Grössen: Länge: 6.56 mm, Breite 3.75 mm, Dicke 2.25 mm. Nach der Verkohlung betrug die Länge nur 5.78 mm, die Breite wuchs zu 4.24, die Dicke zu 3.74 mm. Im allgemeinen nahm das Volumen des Kornes zu. Dasselbe Korn hatte nach 70 Minuten langsamer Verkohlung folgende Grössen: Länge 5.39 mm, Breite 4.15 mm, Dicke 3.62 mm. Somit verminderte das Korn sein Volumen im Vergleich mit dem rezenten Korn. Bei der Verkohlung veränderte das Korn seine Umrisse in der Weise, dass infolge der Verkürzung die Dicke und Breite desselben zunahm. *Tr. compactum* verändert sich ähnlich wie *Tr. turgidum*. Bei *Tr. vulgare* geht die Formänderung etwas verschieden vor sich. Hier beobachtet man nämlich eine ganz bedeutende Vergrösserung der Breite auf Kosten der Länge und Dicke des Kornes, so dass die Dicke umgekehrt wie bei *Tr. turgidum*, abnimmt. Z. B.: das Korn vor der Verkohlung hatte Länge von 6.20 mm, Breite 2.85 mm, Dicke 3.05 mm. Nach der Verkohlung betrug die Länge nur 5.50 mm, die Breite wuchs zu 4.25 mm, die Dicke 2.80 mm, nahm also ab. Die im Durchschnitte erhaltene Resultate bestätigen die Messungen der einzelnen Körner, was aus der unten angeführten Tabelle zu ersehen ist:

Die Messungen der verkohlten Körner.

Die Grössen in mm	<i>Tr. vulgare</i> Körner		<i>Tr. compactum</i> Körner		<i>Tr. turgidum</i> Körner	
	rezente	verkohlte	rezente	verkohlte	rezente	verkohlte
Länge	6.49	5.10	5.47	4.90	8.63	6.84
Breite	2.89	3.88	3.45	4.11	2.82	3.67
Dicke	2.95	2.67	2.83	3.23	2.53	2.95

Bei *Tr. vulgare* ist ausserdem nach der Verkohlung eine charakteristische Erweiterung des Kornendes oft zu beobachten, durch welche Erweiterung das Korn einen beinahe quadratischen Umriss annimmt und an eine Kaffeebohne erinnert. Es kommt auch vor, dass das Kornende verengt und abgestutzt bleibt und damals dem Umriss rezenter Körner *Tr. compactum* ähnlich ist. Die Erweiterungstendenz des Kornendes ist bei *Tr. compactum* kleiner und somit

erhalten wir folgende Umrisse verkohlter Körner. Bei *Tr. compactum*: das Korn ist kurz, breit an beiden Enden abgerundet, die Rückenseite stark gewölbt; bei *Tr. vulgare*: das Korn ist kurz, breit, abgeflacht, an beiden Enden gestutzt.

Tr. Spelta benimmt sich während der Verkohlung anders wie *Tr. vulgare*. Wir erhalten lange, schmale, eliptische, an beiden Enden verengte, etwas abgerundete oder abgestutzte Körner, die Rückenseite ist abgeflacht. Durchschnittliche Grössen der Körner *Tr. Spelta* verglichen mit den Grössen der *Tr. vulgare* kennzeichnen die Differenz der Dimensionen und somit auch der Umrisse beider Arten von Weizen, wie folgende Tabelle darstellt:

Tr. vulgare und *Tr. Spelta*.

Die Grössen in mm	<i>Tr. vulgare</i> Körner		<i>Tr. Spelta</i> Körner	
	rezente	verkohlte	rezente	verkohlte
Länge	6.49	5.10	6.87	5.76
Breite	2.89	3.88	3.13	3.44
Dicke	2.95	2.67	2.56	2.94

Die Formänderung verkohlter Körner *Tr. vulgare*, *Tr. Spelta* und *Tr. compactum* ist auch aus den beigeschlossenen Photographien ersichtlich, Tab. IX, Fig. 1 stellt *Tr. vulgare*, Fig. 2 *Tr. Spelta*, Fig. 3 *Tr. compactum* vor. Die Körner sind hier in verschiedenem Masse verkohlt. Die rechtsvorgestellten grösseren Körner sind langsam bei schwachem Feuer in einem Tigel, die links vorgestellten kleineren Körner in Watte stärker bis zu einem Klumpen verkohlt, daher ihre auf der Photographie ersichtliche unregelmässige Umrisse.

Tr. dicocum verhält sich während der Verkohlung ähnlich, wie *Tr. Spelta*. Beide Enden der Körner bleiben verengt und das Korn erhält den Umriss einer flachen Ellipse. Die durchschnittlichen Masse für *Tr. dicocum* betragen: Für rezente Körner: 7.83 mm Länge, 2.54 mm Breite, 2.68 mm Dicke, für verkohlte Körner: 6.43 mm Länge, 3.63 mm Breite, 2.90 mm Dicke.

Dieses Experiment ermöglichte mir nachher die Unterscheidung der Körner *Tr. vulgare* (Tab. IX, Fig. 11) von *Tr. Spelta* (Tab. IX Fig. 10), im aus Gabryeliszki genommenen Material. Um die Sicherheit zu gewinnen, ob die auf Grund des oben angeführten Verfahrens vollzogene Unterscheidung der Wahrheit entspricht, machte ich Querschnitte in Körnern, die ich als *Spelta* und *vulgare* unterschied. Diese Querschnitte bestätigten meine Vermutungen. Die Furche beider

Arten der Weizen entsprechen den Furchen rezentes Kornes dieser Arten. (Zchnng 19, A₂, C₂, C₃).

Die obigen Experimente an verkohlten Körnern werfen auch ein deutliches Licht auf das s. g. *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. Auf Grund dieser Versuche betrachte ich ähnlich wie F. Pax (26), von Buschan (1) und A. Schulz (33) in *Tr. compactum* eingereihten Weizen als zu *Tr. vulgare* und *Tr. compactum* gehörig. Heer (10) fand in schweizer Pfahlbauten sehr kleine Weizenkörner, welche er *Tr. vulgare antiquorum* Heer benannte. Diese 4—5 mm lange, und 3 $\frac{1}{2}$ mm dicke Körner sind stumpf gerundet, tief gefurcht, auf der Rückenseite stark gewölbt. Körnicke deutet diese und auch die von Heer als *Tr. turgidum* beschriebenen Körner als *Tr. compactum*. Buschan (1) beschrieb sie als eine distinkte Form, die er *Tr. compactum* var. *globiforme* nannte und vereinigte darin *Tr. vulgare antiquorum* Heer, seine *turgidum* und das vermeintliche *Tr. compactum* von Heer. Er glaubt, dass diese Form in vorgeschichtlichen Zeitalter bebaut wurde und später ausstarb; er beschreibt sie folgendermassen: „Das charakteristische an diesen Körnern ist folgendes: der Rücken ist sehr stark gewölbt, daher die Form des Kornes annähernd halbkugelig wenigstens einer Kaffeebohne nicht unähnlich. Mithin ist Länge-, Breite- und Dicken Durchmesser sich einander ziemlich gleich, wie aus der unterstehenden Tabelle ersichtlich ist“.

Buschans Tabelle:

Fundort	Zeit	Mittel in mm			Das grösste Korn in mm			Das kleinste Korn in mm		
		Länge	Breite	Dicke	Länge	Breite	Dicke	Länge	Breite	Dicke
Juenta	B.	5.2	3.7	—	5.6	4.4	—	4.8	3.2	—
Schussenried	N.	4.8	3.7	3.4	6.0	4.0	4.0	4.0	3.6	3.2
Lugarico	B.	4.6	3.4	—	5.6	4.0	—	3.2	2.8	—
Argar	B.	4.6	3.2	3.3	5.2	3.2	3.2	4.0	3.2	3.2
Lengyel	N.	4.1	3.1	2.4	4.3	3.4	2.8	3.4	2.5	1.9
nach Messungen von Deininger										

Auf dem Grunde der Grösse und Gestalt reiht A. Schulz in diese Form die mittelalterlichen Weizenformen aus Kyffhäuserburg, Burghessler und Altenburg an der Saale, und auch die von Witt-

mack und Buchwald (44) aus Hünneburg beschrieben ein. Er glaubt also: „Buschans Kugelweizen würde also den gesamten uns bekannten Zwergweizen der prähistorischen Zeit und der historischen Zeit bis zum Mittelalter (mit Einschluss von diesem) umfassen“.

In folgender Tabelle gebe ich die Grössen der Weizenkörner von Bubie und Welona an:

Die Grössen der Körner von Bubie und Welona:

Fundstelle	Mittelwert in mm			Das grösste Korn in mm			Das kleinste Korn in mm		
	Länge	Breite	Dicke	Länge	Breite	Dicke	Länge	Breite	Dicke
Bubie	4.6	3.4	2.6	5.80	3.50	2.60	4.2	2.9	2.1
Welona	4.1	3.5	2.6	6.38	4.15	3.30	4.0	3.0	2.4

Bei der Vergleichung dieser Tabelle mit der Tabelle von Buschan sehen wir, dass die Mittelwerte der Körner von Bubie sind jenen von Lugarico viejo gleich, die Grössen der Körner von Welona stehen jenen aus Lengyel am nächsten. Dem Umriss nach sind sie mit den von Buschan und A. Schulz beschriebenen Körnern auch fast identisch. Der Grösse und der Umrisse nach sind also die Weizenkörner als *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. zu determinieren, aber die Umrisse dieser Körner (Tab. IX, Fig. 4 u. 5) sind identisch mit den Umrissen der von mir verkohlten rezenten Körnern von *Tr. vulgare* (Tab. IX, Fig. 1). Meine Untersuchungen lassen also die Körner von Bubie und Welona als *Tr. vulgare* und auch alle als *Tr. compactum* var. *globiforme* Busch. beschriebenen Weizen als *Tr. vulgare* eventuell als das im verkohlten Zustande schwer zu unterscheidende *Tr. compactum* betrachten. Die von A. Schulz (32 S. 344 [3]) abgebildeten Körner gleichen vollkommen jenen von Bubie und Welona.

Erst neue und exacte Untersuchungen werden beweisen, ob alle diese prähistorische und historische bis jetzt beschriebene Formen nur *Tr. vulgare* ev. *Tr. compactum* darstellen oder ob sich unter ihnen noch eine dritte jetzt ausgestorbene Form nachweisen lassen wird.

Die bisherigen Determinationen der fossilen Weizenkörner verlangen überhaupt eine kritische Revision. Bei neuen Untersuchungen wird vielleicht *Tr. Spelta* in manchen Funden erkannt werden, wo das bis jetzt infolge Fehlens der Ähren unmöglich war. Die von Wittmack und Buchwald als *Tr. vulgare* determinierten Körner

waren stark verkohlt und zu Klumpen zusammengeballt und doch behielten sie längliche Gestalt und bedeutende Grösse: $6-6\frac{1}{2}$ mm Länge, $3-3\frac{1}{4}$ mm Breite und $2\frac{1}{2}$ mm Dicke. Diese Grössen sind mit jenen von *Spelta* identisch!

Was die Abstammung von *Tr. Spelta* anbetrifft, so bin ich auf dem Grunde der bisjetzigen phylogenetischen und genetischen Forschungen zur Einsicht gekommen, dass diese Form durch spontane Kreuzung in prähistorischer Zeit entstehen konnte und ihr Bau begann wahrscheinlich in Gebirgsgegenden Mitteleuropas. Überhaupt glaube ich, dass die Entstehung neuer Formen von Weizen in prähistorischer Zeit durch spontane Kreuzung stattfand.

Die Erfolge der bisherigen Untersuchungen über prähistorische und historische Funde lassen den Roggen als die jüngste Kulturpflanze betrachten. Die Angaben über das Vorkommen des Roggens in der neolithischen Periode oder früher (3) sind daher sehr zweifelhaft. Deshalb ist es wahrscheinlich, dass das aus der Grotte Górna bei Ojców von A. Kozłowska (15) beschriebene Getreide nicht aus Neolithicum, sondern aus viel späteren Zeiten und möglicherweise aus Mittelalter stammt, da dort ausser *Tr. Spelta* auch der Roggen festgestellt wurde.

Aus dem Institut für Botanik und Warenkunde des Politechnicums in Lemberg.

Dodatek

Przez

L. KRZYWICKIEGO.

Zboże zbadane przez p. Marję Matlakównę pochodzi z pilkalni (grodzisk) żmudzkich, położonych w obrębie majątków Gabryeliszki, Bubie i w pobliżu Welony.

Gabryeliszki, leżące w niewielkiej odległości od miasteczka Girtakol, są zaściankiem, zdala na uboczu od większych gościńców, już na krawędzi Żmudzi polnej, w pobliżu Puszczaaków żmudzkich, tak zwanych Girinajców. Puszczaکی ciągną się pasem szerokości paromilowej wzdłuż Niemna po jego stronie prawej, ale w niejakięj odległości — okolica to bez gościńców, do której i po której jeździ się tak zwanemi „psiemi drogami“, dość lesista. I jak Gabryeliszki leżą na uboczu poza siecią dróg większych, tak samo w okresie doko-

nywania badań nad grodziskiem (w r. 1911) były poza obrębem łożyska postępowego rolniczego. Pomieszanie z sobą żyta i pszenicy w „spichlerzyku“ pilkalni nasunęło uwagę jednemu z kopaczy, iż ongi sieli tak samo, jak i dziś niekiedy sięją, mieszając z sobą ziarna obu zbóż do siewu na tym samym zagonie. Warto byłoby zbadać w tej okolicy zboże dzisiejsze i jego chwasty: przecież w sąsiedztwie grodzisk na okiennicach, oddrzwiach i t. d., niekiedy spotykałem wzory ornamentacyjne, któremi były przyozdabiane narzędzia i skorupy wykopane! Może i w stosunku do zbóż zachowała się taka sama ciągłość. Zawartość grodziska w Gabryeliszkach była nad wyraz uboga pod względem przedmiotów, ale wyraźna co do czasu swego pochodzenia: w pomieszaniu ze zbożem znaleziono parę monet rzymskich, spojonych z sobą i umocowanych na łańcuszku a więc które dawnym Żmudzinom służyły w charakterze ozdób. Jedna z monet ma na sobie popiersie cesarza Marka Aureliusza z napisem odpowiednim. Wobec częściowego wytarcia monet trzeba przypuścić, iż pomiędzy ich wybiciem a znalezieniem się na grodzisku wśród zboża — mam wrażenie, że je tutaj ukryto — upłynęło parę wieków: monety musiały być odbyć drogę z państwa rzymskiego nad Bałtyk, stamtąd dostać się do ustronia w kniei, przerobione może nad Bałtykiem, a może na miejscu, na ozdobę. Nie ośmieliłbym się datować ich przedostania się na grodzisko wcześniej od wieku VIII po N. Chr. Ale bynajmniej nie jest rzeczą wykluczoną, iż mogły się być znaleźć tutaj dopiero w wieku X lub XI. Jednak wątpię, czy można je przesunąć jeszcze bliżej ku nam: skorupy garneków wykazują technikę tak pierwotną i prostaczą, iż podobnej nie znajdowałem na żadnym innym grodzisku, jedynie grodzisko w Duksztach przedstawiało niejakie podobieństwo do Gabryeliszek pod względem wyrobów garncarskich. Przedmioty z żelaza (ostrza od włóczni) i z brązu (kawałek bransoletki) są tak neliczne i znowu tak niskiej jakości, iż niepodobna je zestawiać z podobnymi przedmiotami z innych pilkalni, gdzie przeszłością swoją sięgają wieków XII—XIV. Samo zboże znajdowało się jako zapas w niewielkim „spichlerzyku“ — wybrukowanym eliptycznym lejku o średnicach 2 i 2½ metrów w przecięciu, lecz niezmiernie płytkim, bo tylko 30 cm głębokości w pośrodku, wśród zboża leżały monety rzymskie. Dno lejka tworzyły kamienie szczelnie ułożone dwiema warstwami i spoczywające na mocno ubitej glinie, tak iż łopatką ręczną niepodobna było jej usunąć. Zboża wydobyto ilość poważniejszą: 13½ garncy. Zostawiłem je, prócz części przesłanej prof. Maurizio, w muzeum archeologicznym kowieńskim, będącem wtedy pod troskliwą a umiejętną ręką zmarłego Tad. Dow-

girda. Nadto niewielką ilość zboża znaleziono tu i owdzie, w rozproszaniu, na pilkalni, między innymi w jednym miejscu w zespole z korobką, zrobioną z kory drzewnej takich drzew, jak brzoza. Mimo chodem warto zaznaczyć, iż budowa grodziska w Gabryeliszkach różni się całkowicie od pospolitej budowy innych grodzisk żmudzkich: niema charakteru wojenno-obronnego. Broniły je chyba bagniska, które zewsząd musiały otaczać pilkalnię gabryelską.

Zboże w Bubiach znaleziono wśród zgoła innych warunków.

Majątek Bubie (dawną wioskę tej nazwy zniesiono, właściciele hr. Zubowowie przenieśli przed laty 70 włością dokądindziej, a grunta ich obrócili pod folwark) bezpośrednio przed wojną był na Żmudzi jednym z ognisk postępu rolniczego, a położony tuż przy arterji głównej komunikacyjnej na Żmudzi, idącej od Szawel do granicy pruskiej, prawdopodobnie i w przeszłości leżał także przy większej drodze idącej od Szawel w kierunku rz. Dubissy i Pomorza Bałtyckiego. Tem należy wyjaśnić wysoką technikę przedmiotów wykopanych, ich wielką różnorodność. Z żadnej pilkalni żmudzkiej nie posiadam garnków tak pięknie przyozdobionych, ani tak licznej kolekcji ozdób z brązu! Pomimo charakteru obronnego (istnieje wał od strony płaskowzgórza, w którym Dubissa wyłobiła swoje łożysko), grodzisko umierało śmiercią naturalną; niema śladów zniszczenia jednorazowego, gwałtownego. Między innymi dochowało się wzdłuż krawędzi parę ognisk: kamienie pokrywano gliną, ubijano tę glinę i wygładzano jej powierzchnię. Niektóre ogniska były w chwili rozkopywania zbiorem kawałków gliny bezładnie leżących, lecz jedno zachowało się bardzo dobrze, jedynie glina wszere i wzdłuż ogniska poprzez całą grubość swoją popękała i ze szczelin w ten sposób utworzonych wydobywałem zboże zwęglone, w tej liczbie znalazłem sporo prosa — szczegół, który dobrze pamiętam, gdyż ta okoliczność wywołała szczególne zaciekawienie wśród kopaczy. Widocznie zboże było prażone na ognisku, a może suszone, i dostało się pomiędzy szczeliny już wtedy istniejące. W Gabryeliszkach mieliśmy do czynienia z niewielkim spichlerzykiem, w Bubiach mamy przed sobą zboże podczas przygotowywania jego na spożycie, a więc przypadkowe odpadki działalności kuchennej. Samo grodzisko należy do okresu późniejszego, kiedy Żmudzini zetknęli się z Krzyżakami: dotrwało może aż do czasów przyjęcia chrześcijaństwa.

Jeszcze innej sytuacji jesteście świadkami w Welonie.

Welona leży nad Niemnem. W przeszłości podczas walk z Krzyżakami, jako Junigeda, odegrała rolę poważną: między innymi tutaj zginął Gedymin i tradycja ustna, mocno podfałszowana, każe mu zginąć właśnie

na pilkalni przez nas rozkopywanej. Z drugiej strony Welony, także nad Niemnem, znajdują się z czasów tych walk wały, naprzeciw zaś grodziska są szczątki budynków murowanych, bodaj będących dziełem Krzyżaków. Pilkalnia niewątpliwie odgrywała czynną rolę podczas pierwszych okresów tej walki z Zakonem Krzyżackim. A rzeczą jest niewykluczoną, iż w tym charakterze występowała i później. Pełno na niej śladów walki: w jej części tylnej zawalić się musiała jakaś budowla drewniana i wśród pożaru spaleni ulegli dwaj mężczyźni, którzy może w walce polegli: zęby wskazują wiek obu na lat 25—35, jednego bliżej lat 25, drugiego starszego. W przedniej części, tuż za wałem, istnieć musiała budowla, z gliny wzniesiona, przyczem fundament i może zrąb dolny były z kamienia. Budowla ta zwała się bodaj skutkiem pożaru, który ją nawiedził, może jednocześnie z pożarem w tylnej części grodziska; dzisiaj cała ta część grodziska składa się z rumowiska gliny, grubego stosownie do miejsca, na pół aż do całego metra, z licznymi gniazdami węgla i popiołu, tu i owdzie z rozsypanem ziarnem zbóż w ilościach stosunkowo nieznacznych.

(Wpłynęło do redakcji 12 czerwca 1925 r.).