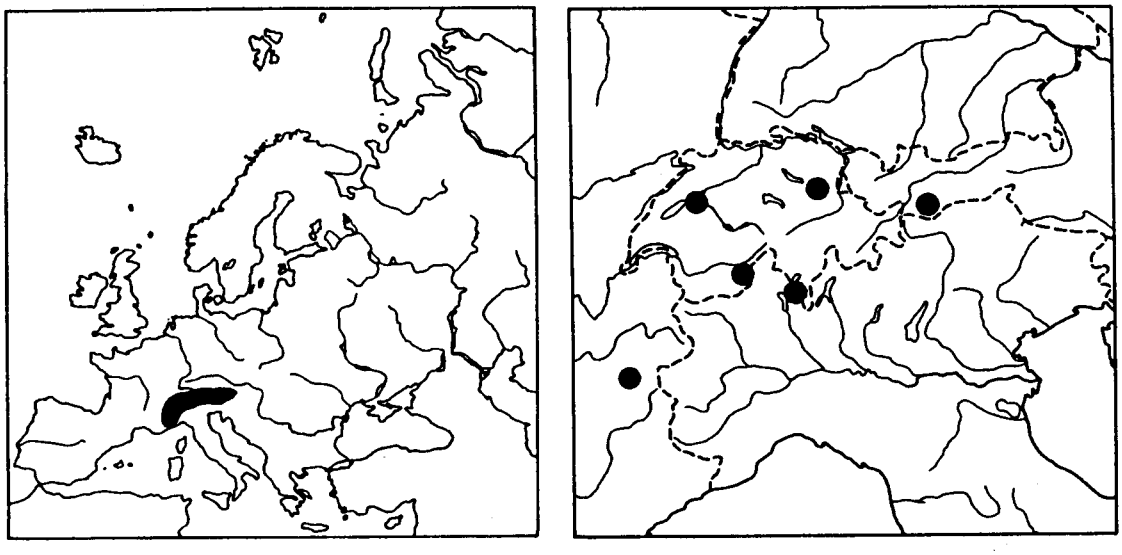
Wiadomości Botaniczne 37(3/4): 61–64, 1993

POLSKIE BADANIA GEOBOTANICZNE
POZA GRANICAMI KRAJU
Materiały 36 Seminarium Geobotanicznego,
Warszawa, 15–16.03.1991
Redakcja: *J. B. Faliński & Z. Mirek*

POLISH GEOBOTANICAL INVESTIGATIONS
ABROAD
Materials of the 36th Geobotanical Seminar,
Warsaw, 15–16 March 1991
Edited by: *J. B. Faliński & Z. Mirek*



BADANIA POSTGLACJALNYCH FLOR NA OBSZARZE ALP

Study on postglacial Flora of the Alps

Kazimierz TOBOLSKI

Summary. The research on fossil floras consisting in the analysis of plant macroscopic remnants (fruits, seeds, vegetative parts) was mainly a part of the conceived on a wide scale collective research, based on localities situated in the submontane and alpine belt. The richest material was collected during the work of the Swiss programme IGCP 158 B supervised by prof. G. Lang with the assistance of prof. B. Ammann and dr. R. Schneider-Drescher. Lists of many floristic fossil plants were completed, history of forests and fluctuations of timberline were investigated, the influence of slopes exposition on forests differentiation was examined with the help of transects, similar transect enabled the reconstruction of water level change. The author expresses his gretefulness to all the persons who enabled him to conduct the research.

Key words: fossil plant remnants, timberline, Late-Glacial and Holocene environments, altitudinal belt changes, macrofossil diagram

Prof. dr hab. Kazimierz Tobolski, Zakład Paleoekologii Czwartorzędu, Instytut Badań Czwartorzędu, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Fredry 10, 61–701 Poznań

WSTĘP

Inspiracją dla moich badań paleobotanicznych na obszarze Alp był zajmujący mnie od wielu lat problem z pogranicza biogeografii i paleoekologii, który w dużym skrócie można zawrzeć w pytaniu o zakres arktyczności i alpijskości ostatniego zlodowacenia (Vistulian) na terenie Polskiego Niżu. To wieloetapowe przedsięwzięcie naukowe staram się wypełnić za pomocą cząstkowych zadań, realizowanych nierzadko na marginesie innych prac, podejmowanych w strefie arktycznej i borealnej oraz na obszarach górskich. W niniejszym artykule pragnę przedstawić rezultaty niektórych badań postglacjalnej historii świata roślinnego na podstawie flor zdeponowanych w zbiornikach sedymentacji biogenicznej, przeważnie w obrębie wysokogórskich pięter masywu alpejskiego.

Możliwość wykonywania tych badań zawdzięczam życzliwości wielu osób zamieszkujących kraje alpejskie. Dzięki ich koleżeńskiej pomocy uzyskałem na poszczególnych uniwersytetach możliwość pracy dydaktycznej lub stanowisko eksperta. Te funkcje gwarantowały mi materialną i tematyczną niezależność, przede wszystkim zaś stworzyły warunki dla normalnej pracy terenowej oraz w laboratoriach i bibliotekach, a także pozwoliły uniknąć wielu upokorzeń.

Regularne studia paleobotaniczne na obszarze Alp i ich przedpola rozpocząłem w 1981 roku dzięki szwajcarskiej fundacji narodowej, która finansowała kompleksowe badania szwajcarskiego programu paleoekologicznego w ramach Międzynarodowego Programu Korelacji Geologicznej (IGCP), realizującego temat 158 B „Swiss lake and mire environments during the last 15 000 years". Te prace trwały do 1985 roku. Kilkakrotnie pracowałem na stanowisku visiting-professor w semestrze zimowym 1988 i letnim 1990, 1991, 1992, co umożliwiło włączenie do badań stanowisk z terenu Alp austriackich i francuskich.

Swoją głęboką wdzięczność kieruję do prof. G. Langa i prof. B. Ammann i ich współpracowników zatrudnionych w Uniwersytecie w Bernie, do prof. S. Bortenschlagera i ich współpracowników z Uniwersytetu w Innsbrucku, do dr R. Schneider-Drescher i dr A. Drescher z Uniwersytetu w Graz, do prof. A. Ponsa, dr J.-L. de Beaulieu i dr M. Reille z Uniwersytetu w Marsylii. Szczególną pamięć zachowuję też dla zmarłych: prof. M. Weltena i dr h.c. R. Suttera z Uniwersytetu w Bernie.

STANOWISKA BADAŃ I ZARYS PROBLEMATYKI

Badania postglacjalnych flor, polegające na analizie znalezisk karpologicznych oraz części wegetatywnych roślin (tzw. badania roślinnych znalezisk makroskopowych), były przeważnie integralną częścią szerzej zakrojonych i kompleksowo wykonywanych badań paleoekologicznych. Nierzadko były one podejmowane przez międzynarodowe grono fachowców, skupiające obok paleobotaników (w tym również palinologów i znawców kopalnych okrzemek oraz innych glonów) badaczy niektórych grup zwierzęcych (*Cladocera, Insecta, Mollusca* itp.) lecz również geologów, fizyków, chemików badających trwałe i radioaktywne izotopy, kopalne barwniki, pyły wulkaniczne itp. Najpełniejszy wachlarz badań podjęto podczas realizacji szwajcarskiego programu IGCP 158 B. Podstawowymi obiektami badań były tam skrupulatnie wybrane stanowiska (reference sites), formujące transekt od Jury na pograniczu francuskim, poprzez Wyżynę Szwajcarską, Alpy Walijskie do południowych stoków Alp w okręgu Varese północnych Włoch.

W obszarach górskich badaniom roślinnych znalezisk makroskopowych przypisuje się dużą rolę. W górach, ze względu na bardziej skomplikowany transport sporomorf, mniej precyzyjne wyniki przynosi analiza pyłkowa i w gruncie rzeczy zawsze wymaga podbudowy ze strony znalezisk makroskopowych. Te z kolei znacznie wzbogacają listy florystyczne kopalnych roślin i gwarantują lepszą czytelność rekonstrukcji kopalnych zbiorowisk roślinnych. Ponadto górskie zbiorniki sedymentacyjne są predysponowane

do obfitszej, przez to bardziej reprezentatywnej, akumulacji roślinnych znalezisk.

Dotychczas autor przeprowadził badania roślinnych znalezisk makroskopowych na następujących stanowiskach: w Szwajcarii Lobsigensee i Murg w piętrze pogórza, Hobschensee w piętrze alpejskim, we Włoszech Lago di Ganna (w piętrze pogórza), w Austrii Rotmoos i we Francji Taillefer, oba stanowiska w piętrze alpejskim.

Większość materiałów do badań pochodziło z wierceń podwodnych, wykonanych specjalistycznym sprzętem z pływających pomostów, rzadziej z lodu (Lobsigensee, Lago di Ganna, Hobschensee), w przypadku torfowisk z odkrywek i wykopów (Rotmoos, Taillefer) oraz z rutynowych wierceń geologicznych (Murg). Stanowiska badane w ramach szwajcarskiego programu naukowego składały się przeważnie z wielu wierceń. W Lago di Ganna zbadano 13 rdzeni wiertniczych pod względem palinologicznym, a 6 spośród nich na zawartość roślinnych znalezisk makroskopowych. Łączna liczba przeszlamowanych prób sięga na tym stanowisku 950. Również z wielu rdzeni składa się stanowisko Lobsigensee. Pozostałe posiadają po jednym lub dwóch zbadanych rdzeniach.

NIEKTÓRE WYNIKI BADAŃ

Ważniejsze wyniki badań zawarto w załączonym wykazie piśmiennictwa. Większość tam przedstawionych wyników cytują liczne opracowania syntetyczne i monografie opublikowane w latach 1985–1989 przez niektórych uczestników kompleksowych badań. Na ogłoszenie czekają jeszcze opisy roślinnych fosyliów wraz z fitogeograficzną interpretacją ze stanowisk szwajcarskiego programu IGCP 158 B.

1. Osady jeziorne i torfowiskowe alpejskich zbiorników sedymentacji biogenicznej, zawierają zróżnicowane i przeważnie bogate znaleziska roślinne, obejmujące w kilku przypadkach również najstarsze fazy późnego glacjału. Równie bogate okazały się listy florystyczne roślin fosylnych i subfosylnych.

2. Znaleziska roślinne posłużyły do konstrukcji różnego typu zestawień: diagramów znalezisk szczątków makroskopowych [1, 4, 6, 7, 8, 13], tabel paleofitosocjologicznych [1], transektów ilustrujących frekwencję wybranych komponentów fitocenoz terestrycznych i zasiedlających zbiornik sedymentacyjny [6], a także tabel stratygraficznych i paleoekologicznych [2, 3, 5].

3. Wykonane badania posłużyły do rekonstrukcji klimatu w przedziale czasowym sięgającym do 14 tysięcy lat zarówno dla obszarów pogórza oraz dla piętra alpejskiego [2, 3, 4, 5, 6, 8, 13], rekonstrukcji szaty roślinnej, zwłaszcza podczas późnego glacjału i w wyniku antropopresji [1, 4, 6, 8], wahań górnej granicy lasu [8, 13], jak również ewolucji zbiorników sedymentacyjnych, szczególnie wahań poziomu wody [6]. Niekiedy wymienione rekonstrukcje zostały wzbogacone o bioindykacyjną wymowę kopalnych owadów lub fauny wodnej (np. *Cladocera*) oraz przy pomocy niektórych specjalistycznych badań chemiczno-fizycznych (trwałe izotopy węgla i tlenu, analiza barwników itp.).

4. Roślinne znaleziska makroskopowe posłużyły do testowania, wcześniej w Europie nie stosowanej, metody datowań radiowęglowych (AMS), wymagającej minimalnych ilości materii organicznej [11, 12].

5. Badania wysokogórskiego stanowiska Hobschensee [8, 9] wykazały wczesną deglacjację przełęczy Simplon, bowiem już podczas Bøllingu (około 12 tysięcy lat temu) istniało tam jezioro z jaskrem wodnym i ramienicami, a w jego otoczeniu egzystowały mozaiki zbiorowisk roślinnych z *Dryas octopetala* i *Saxifraga oppositifolia* oraz śnieżnych wyleżysk z *Larix herbacea*. Subalpejski las z *Salix decidua* i *Pinus cembra* (oba taksony były reprezentowane przez różne postacie znalezisk) pojawił się na tej wysokości już na progu holocenu. W okresie subborealnym powierzchnie leśne uległy częściowej redukcji (w tym czasie pojawiły się między innymi *Alnus viridis* i *Selaginella selaginoides*), a w średniowieczu lasy uległy przekształceniu w zbiorowiska krzewiaste z *Rhododendron ferru-*

gineum, *Juniperus nana* i z dużym udziałem roślin zielnych.

6. Na stanowisku Lago di Ganna udało się uchwycić zróżnicowanie późnoglacjalnej i holoceńskiej szaty leśnej uzależnione od ekspozycji zboczy, co wykazały porównania kilkuset analiz pyłkowych z równie wielką liczbą zbadanych prób na zawartość znalezisk makroskopowych. Wykazano też wahania poziomu wody i dynamizm wypełniania zbiornika osadami biogenicznymi w oparciu o transekty, skonstruowane na podstawie roślin wodnych i telmatofytów.

LITERATURA

[1] SCHNEIDER R., TOBOLSKI K. 1983. Palynologische und stratigraphische Untersuchungen im Lago di Ganna (Varese, Italien). *Bot. Helv.* **93**: 115–122.

[2] AMMANN B., CHAIX L., EICHER U., ELIAS S., GAILLARD M.-J., HOFFMANN W., SIEGENTHALER U., TOBOLSKI K., WILKINSON B. 1983. Vegetation, insects, molluscs and oxygen isotopes in Late-Würm deposits at Lobsigensee (Swiss Plateau). *Abstracts of the Second Nordic Symposium on climate change and related problems*. pp. 2–3.

[3] AMMANN B., CHAIX L., EICHER U., ELIAS S., GAILLARD M.-J., HOFFMANN W., SIEGENTHALER U., TOBOLSKI K., WILKINSON B. 1983. Vegetation, insects, molluscs and stable isotopes from Late-Würm deposits at Lobsigensee (Swiss Plateau). Studies in the Late Quaternary of Lobsigensee. 7. *Revue de Paléobiologie* **2**: 221–227.

[4] AMMANN B., TOBOLSKI K. 1983. Vegetational development during the Late-Würm at Lobsigensee (Swiss Plateau). Studies in the Late Quaternary of Lobsigensee 1. *Revue de Paléobiologie* **2**: 163–180.

[5] AMMANN B., CHAIX L., EICHER U., ELIAS S., GAILLARD M.-J., HOFFMANN W., SIEGENTHALER U., TOBOLSKI K., WILKINSON B. 1984. Flora, fauna, and stable isotopes in Late-Würm at Lobsigensee (Swiss Plateau). *Climatic changes on a yearly to millenial Basis*. ss. 69–73.

[6] SCHNEIDER R., TOBOLSKI K. 1985. Lago di Ganna – Late-Glacial and Holocene environments of a lake in the Southern Alps. *Diss. Bot.* **87**: 229–271.

[7] TOBOLSKI K. 1985. Plant macrofossils from Lobsigensee. *Diss. Bot.* **87**: 140–143.

[8] LANG G., TOBOLSKI K. 1985. Hobschensee – Late-Glacial and Holocene environment of a lake near the timberline. *Diss. Bot.* **87**: 209–228.

[9] LANG G., TOBOLSKI K. 1985. Hobschensee. Vegetation history. Symposium in Switzerland, 24 June – 1 July 1985. *Excursion Guide*, ss. 89–92.

[10] SCHINDEL C., FISCH W., STREIF P., AMMANN B., TOBOLSKI K. 1985. Vorbelastete Seeablagerungen und Schieferkohlen südlich des Walensees – Untersuchungen während des Baus der Nationalstrasse N_3. *Eclogae Geol. Helv.* **78**(1): 167–196.

[11] ANDREE M., OESCHGER H., SIEGENTHALER U., RIESEN T., MOELL M., AMMANN B., TOBOLSKI K. 1986. ^{14}Dating of plant macrofossils in lake sediments. *Radiocarbon* **28**: 411–416.

[12] PONEL P., DE BEAULIEU J.-L., TOBOLSKI K. 1992. Holocene paleoenvironments at the timberline in the Taillefer Massif, French Alps: a study of pollen, plant macrfossils and fossil insects. *The Holocene* **2**(2): 117–130.

Instytucje współorganizujące badania:

Systematisch-Geobotanisches Institut, Universität Bern, Szwajcaria;

Institut für Botanik, Systematik und Geoboatnik, Innsbruck, Austria;

Laboratorie de Botanique historique et Palynologie URA CRNS, Marseille Cedex, Francja