ADAM PASZEWSKI

Pracownia Botaniczna Państwowej
Szkoły Ogrodnictwa w Poznaniu.

UWAGI O HISTORJI LASÓW NA POMORZU W ŚWIETLE ANALIZY PYŁKOWEJ.

Contribution à l'histoire des forêts de la Poméranie par l'analyse pollinique des tourbières.

W niniejszej pracy starać się będę zrekonstruować najogólniej historję lasów na Pomorzu, opierając się na danych, jakich dostarczyła analiza pyłkowa 15 torfowisk. Wszystkie te torfowiska zbadane z inicjatywy Prof. A. W o d z i e z k i w Zakładzie Botaniki Ogólnej Uniwersytetu Poznańskiego.

Nim przejdę do właściwego tematu, podam za J. M i k o ł a j s k i m (8, 9)¹⁾ kilka ważniejszych danych orjentacyjnych, dotyczących się fizjografji Pomorza.

Pomorze rozciąga się między 52°50' a 54°50' szerokości północnej, a 17°10' i 20°25' długości wschodniej od Greenwich; powierzchnia wynosi 16386 klm², najwyższe wzniesienie, góra Wieżyca na południe od Kartuz — 331 m n. p. m. Podaję niżej mapkę morfologiczną, mapkę opadów, oraz tabelę średniej temperatury rocznej.

T A B E L A I.

Średnia temperatura roczna na Pomorzu w 50-cio leciu od 1851 do 1900.

Hel	7,6°	Kościerzyna	6,4°
Gdańsk	7,4°	Grudziądz	7,5°
Chojnice	6,8°	Toruń	7,7°

¹⁾ W nawiasach numery odnoszące się do wykazu literatury.

Zbadano następujące torfowiska:

T A B E L A II.

Nazwa torfowiska	Położenie	Nad poziomem morza
1. Linje	Chełmińska morena denna	86 m
2. Kalmuzy	" " "	85 "
3. Cisy Staropolskie	Puszcza Tucholska	105 "
4. Iwiec	" "	109 "
5. Obrowo	" "	120 "
6. Pszczelnica	Pojezierze Pomorskie	198 "
7. Sulęcyno	" "	162 "
8. Stęgwald	" "	215 "
9. Zaskoczyn	" "	130 "
10. Staniszewskie Błoto	" "	145 "
11. Chwarzno	" "	158 "
12. Orle	" "	27 "
13. Łepcz	Opodał brzegu morskiego	3 "
14. Bielawa	" " "	3 "
15. Żarnowiec	" " "	3 "

Wszystkie bez wyjątku torfowiska na Pomorzu badali botanicy. Dlatego też punkt widzenia botaniczny i zagadnienia botaniczne wysuwają się na plan pierwszy; natomiast problemy stratygraficzne i petrograficzne są nieco odsunięte na plan dalszy.

Torfowiska na prawym brzegu Wisły.

W Ziemi Chełmińskiej, w obrębie moreny dennej, zbadano dotychczas dwa torfowiska:

1. W Linjach pod Dąbrową Chełmińską (na mapie i tablice III i IV).

2. W Kalmuzach (na mapie).

Torfowiska te są od siebie oddalone o mniej więcej 60 klm. Obok cech wspólnych, torfowiska te wykazują wybitne różnice.

Torfowisko w Linjach jest reliktem stanowiskiem *Betula nana* L. Jest to torfowisko, według botanicznej, nie morfologicznej definicji, wysokie, głębokość jego wynosi ponad 6 m. Profil, ogłoszony przezemnie w 1928 r. muszę odwołać. Przy dalszych badaniach tego torfowiska okazało się bowiem,

Ryc. 46.

M A P K A 1.

Morfologia Pomorza (według Mikołajskiego).

Polożenie torfowisk badanych zaznaczono numerami.

że pobrałem próbki z miejsc, w których warstwy z powodu kopania uległy zaburzeniu.

Na dnie znalazłem pyłki następujących drzew: *Pinus*, *Betula*, *Alnus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Salix*, *Corylus*. Następuje przerwa w pojawianiu się pyłku drzew ciepłolubnych, potem pojawiają się znowu *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, szereg kończy *Carpinus*.

W torfowisku w Linjach zauważyć można bardzo ciekawe zjawisko: mianowicie, na dnie torfowiska spotykamy dość urozmaiconą florę pyłków z przewagą sosny. Flora ta ubożeje następnie (patrz zestawienie); ciągłość w pojawianiu się pył-

Ryc. 47.

M A P K A 2.

Opady atmosferyczne na Pomorzu (według Mikołajskiego).

Położenie torfowisk badanych oznaczono numerami.

ków przerywa się zupełnie, z wyjątkiem pojawiania się pyłku leszczyny w nieznacznym procencie w jednym wypadku, pozostaje tylko pyłek sosny i brzozy. W tym czasie brzoza osiąga swoje maksimum, dorównując lub przewyższając nawet procent pyłku sosny. Zjawisku temu towarzyszy w Linjach znaczne powiększenie się ilości pyłków w preparacie na 1 cm². Wprawdzie w późniejszym okresie znaleziono w jednym wypadku (375 cm) jeszcze więcej pyłków na 1 cm², ale ogólnie biorąc w horyzoncie 525 cm i 500 cm ilość pyłków na 1 cm² przewyższa znacznie średnią innych poziomów.

T A B E L A I I I .
L I N J E I .

Głębokość w cm	Pinus	Picea	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Querc. mixt.	Fagus	Carpinus	Salix	Corylus	Pyłków na 1 cm ²
50	53,3	0,6	25,1	10,4	4,2	—	—	4,2	—	4,2	1,8	3,6	130
75	44	—	16,66	14,66	5,33	0,66	—	5,99	0,66	17,33	0,66	4,6	150
100	54,66	—	16,66	16,0	4,	1,3	1,3	6,66	—	6	—	8	522
125	41,33	1,3	22,6	21,3	9,33	1,33	0,66	11,32	0,6	0,6	0,6	17,33	338
150	46,66	0,66	14	21,33	8	7,33	—	15,33	—	2	—	14	657
175	50	—	15,33	21,33	6,66	2	2	10,66	0,66	2	—	8	155
200	36,66	1,33	16,66	26	7,33	5,33	2,66	15,32	0,66	2	1,33	16	334
225	40	—	17,33	24	5,33	4,66	4,66	14,65	—	4	—	10,66	273
250	66,33	—	16	16	1,33	2	1,33	4,66	—	—	—	13,33	548
275	57,33	—	18	14	2,66	4	4	10,66	—	—	—	20	346
300	47,5	—	18,7	16,2	5	5	3,7	13,7	—	2,5	1,2	13,7	355
325	42	—	18,66	18	8,66	4,66	6	19,32	—	—	2	16	643
350	48,66	1,33	16,66	20,66	6,66	2,66	3,33	12,65	—	—	—	10	610
375	75,33	—	17,33	7,33	1,33	0,66	—	1,99	—	—	—	5,33	3160
400	56,66	—	25,33	12,66	0,66	2,66	2	5,32	—	—	—	30	750
425	53,33	—	39,33	7,33	—	—	—	—	—	—	—	20,66	278
450	60	—	34,66	5,33	—	—	—	—	—	—	—	20	688
475	54,66	—	43,33	2	—	—	—	—	—	—	—	4,66	435
500	45,33	—	54,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3000
525	73,33	—	26,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1153
550	77,33	—	18	4,6	—	—	—	—	—	—	—	2	192
575	69,3	—	21,3	4	2	—	—	—	—	—	3,3	1,33	115
600	90	—	8	—	2	—	—	—	—	—	—	1,33	91

TABELA IV.

LINJE II.

Głębokość w cm	Pinus	Picea	Abies	Betula	Almis	Quercus	Tilia	Ulmus	Querc. mixt.	Fagus	Carpinus	Salix	Corylus
25	48	0,66	—	24,66	15,33	4,66	—	1,33	5,99	—	5,33	—	3,33
50	41,33	—	—	24,66	21,33	2	—	—	2	0,66	10,0	—	6,66
75	55,33	0,66	1,33	19,33	12	5,33	—	0,66	5,99	0,66	4,66	—	1,33
100	52,66	—	—	15,33	17,33	3,33	1,33	0,66	5,32	1,33	6,66	1,33	6,66
125	47,33	—	—	18	22,66	3,33	0,66	0,66	4,65	1,33	4	2	11,33
150	46,66	0,66	—	16	20,66	8	5,33	—	13,33	—	—	2,66	18,00
175	48,66	—	—	19,33	23,33	4,66	2	0,66	7,32	—	1,33	—	15,33
200	42,66	1,33	—	16,66	26	5,33	4	1,33	10,66	—	2,66	—	14
225	45,33	0,60	—	22	21,33	4	5,33	1,33	10,66	—	—	—	11,33
250	48,66	1,33	—	17,33	22,66	4,66	0,66	2,66	7,98	—	1,33	0,66	24,66
275	46,66	—	—	18,66	19,33	6,66	4,66	3,33	14,65	—	—	0,66	18
300	40	2	—	15,33	24,66	6,66	5,33	2	13,99	—	4	—	15,33
325	48,66	1,33	—	18	16,66	6	3,33	6	15,33	—	—	—	21,33
350	56,66	—	—	14,66	16	7,33	—	3,33	10,66	0,66	—	1,33	13,33
375	53,33	—	—	16,66	14	6	2	5,33	—	—	2	0,66	16
400	46	—	—	27,33	12,66	4	3,33	4,66	—	—	0,66	1,33	14,66
425	50,5	0,6	—	26,2	15	1,8	2,5	2,5	—	—	0,6	—	26,2
450	74	—	—	24	—	—	0,66	2	—	—	—	—	19,33
475	72,66	—	—	24	—	—	—	2,66	—	—	—	0,66	10,66
500	50	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	1,33
525	76	—	—	22	1,33	—	—	—	—	—	—	0,66	0,66
550	55,33	—	—	38	1,33	—	—	0,66	—	0,66	—	4	2
575	66,2	1,2	—	25,9	4,8	0,5	—	0,5	—	—	—	0,5	4
600	71,33	—	—	16	7,33	—	2	1,33	—	—	—	1,33	13,33

Jak interpretować podobne zjawisko?

Możliwych interpretacyj narzuca się cały szereg: zjawisko nie ma ogólnego znaczenia, wywołały je czynniki lokalne. Tłumaczenia tego przyjąć nie możemy, ponieważ zjawisko to jest rozpowszechnione na znacznych obszarach, właśnie w stadium wczesnem rozwoju torfowisk.

Zgodnie z tendencją ogólną klimatycznej interpretacji zmian we florze pyłków, możnaby przyjąć, że oziębienie klimatu spowodowało to zjawisko. Przypuszczenie takie, w nawiązaniu do stosunków w Linjach, wypowiedziałem na V-tym Międzynarodowym Kongresie Botanicznym w Cambridge (Report of Proceedings, str. 69). Wtedy stałem na stanowisku paralelizacji formacji Allerödowej Jessena z omawianą częścią profilu w Linjach. Opinię o przyczynach klimatycznych tego wahnienia wyrażają również inni autorowie np. L. Hein (5), a w bardzo

interesującej pracy o torfowiskach ziemi Dobrzyńskiej p. I. Dąb-
kowska (2) opisane wahnienia zalicza do swojej fazy dru-
giej. Faza druga „jest okresem zimnego lasu sosnowo-brzo-
zowego z małą domieszką wierzby” (str. 9). Można by zatem
interpretować diagram w sposób następujący: uważać odcinek
z florą bardziej urozmaiconą za świadka okresu o klimacie
cieplejszym, po którym nastąpiło oziębienie, uważać odcinek
ten za okres antipreborealny, oziębienie — za okres prebo-
realny.

Uświadamiam sobie, że „okres antipreborealny“ nie jest
zdefiniowany. I. Dąb k o w s k a (2) uważa swoją fazę pierwszą
„za okres między zlodowaceniem dobrzyńskim a transgresją
pomorską, którą zaznacza faza druga”.

Torfowiska, wykazujące wspomniane wahnienie, byłyby za-
tem starsze od torfowisk preborealnych, zaczynających się od
flory pyłków brzozy i sosny, z przewagą brzozy, oraz wykazują-
cych stałe przybywanie nowych drzew. W o d z i c z k o uważa,
że w Wielkopolsce wzrost procentu pyłku brzozy wypada na
okres borealny, i upatruje przyczynę w jakimś nagłym po-
gorszeniu się klimatu w tym okresie (17, str. 153). W każdym
razie, niezależnie od poglądów na chronologję tych wahnień
wogóle, uważam wahnienie w Linjach, w Wielkopolsce, opi-
sane przez L. Hein, oraz fazę drugą p. I. Dąb k o w s k i e j
za synchroniczne.

Istnieje jednak możliwość nieklimatycznego interpreto-
wania diagramów pyłkowych, a nawet konieczność wciągnię-
cia w wielkiej mierze do interpretacji czynnika dynamiki
asocjacji roślinnych, szczególnie leśnych, w sensie Pacz-
oskiego. Jest rzeczą niewątpliwą, że w dobie obecnej na Po-
morzu kolonizację terenów niezalesionych zaczynać będzie
Betula, *Pinus*, *Populus tremula*, na niektórych terenach *Alnus*,
nigdy natomiast *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Fagus* lub *Carpinus*
(Report of Proc. V. 2. Str. 69).

W każdym razie, jest rzeczą nader ciekawą, że sukcesja,
wywołana czynnikami biotycznymi w pewnej mierze odpowia-
da sukcesji pyłku w torfowiskach, sukcesji interpretowanej
wyłącznie niemal klimatem. Z prac Pacz oskiego wiemy,
że granice zasięgów kształtują się przede wszystkim według
czynników biotycznych, a nie klimatycznych. Zdaniem mojem
raczej emigracja, nie w tak znacznej mierze imigracja, gatun-

ków drzew zależy od czynników klimatycznych. Wprawdzie Gams (Zehlau) powiada, że sukcesja: drzewa światłolubne → drzewa ceniolubne, rozciąga się na dziesiątki lat, nie na setki albo nawet na tysiące, jak to ma miejsce w diagramach pyłkowych. Jest to rozumowanie niewątpliwie w pewnej mierze słuszne.

Wracając do omawianego wahnienia w Linjach, z podanych możliwości najwięcej szans ma interpretacja klimatyczna, pewne gatunki emigrują. Wprawdzie chronologia względna tego okresu nie jest ustalona.

Obfitość pyłku w preparatach, o której wspomniałem, odnoszę do powolnego wzrastania torfowiska w danym okresie, ponieważ nie znalazłem warstwy pniaków drzew, które, porastając torfowisko, mogły modyfikować florę pyłków w odnośnych warstwach.

Wyraźnie występuje w Linjach kulminacja mieszanego lasu dębowego, dochodząca do 19,32%. Nieco poprzedza ją kulminacja orzecha laskowego, a po kulminacji lasu dębowego następuje kulminacja olszyny. Ostatni kulminuje grab. Świerk i buk nie odgrywają większej roli, pojawiają się w niewielkich ilościach sporadycznie. Po wymiarach pyłku brzozy sądząc, należy przypuszczać, że *Betula nana* L. porastała torfowisko od początku jego powstania lub rosła w okolicy.

Drugim zbadanem torfowiskiem są Kalmuzy (12). Thomaschewski, badacz tego torfowiska, uważa je za preborealne, ze względu na znaczny procent pyłku brzozy (60%). Wątpię jednak w słuszność tej interpretacji. Autor podaje bowiem już od dna torfowiska, obok pyłków sosny i brzozy, pyłki olszyny, dębu, graba, leszczyny. Uważałbym torfowisko to raczej za późniejsze, może borealne. Wprawdzie, dużą ilość pyłku brzozy trudno sobie wytłumaczyć. Z podanej stratygrafji, jeżeli chodzi o ten szczegół, nic nie wynika, a tłumaczenie zjawiska tego warunkami lokalnymi jest gołosłowne, skoro nie można wymienić określonego czynnika lokalnego jako przyczyny.

Bardzo ciekawym faktem jest zupełny brak pyłku wiązu. W torfowisku w Linjach dosięgał on w czasie kulminacji mieszanego lasu dębowego 6%. Stosunkowo słabo zaakcentowana jest kulminacja grabu. Thomaschewski stwierdza

na podstawie wymiarów pyłku występowanie *Betula nana* L. w dolnych warstwach. Pyłki brzozy karłowatej przestają pojawiać się w okresie kulminacji mieszanego lasu dębowego.

Torfowiska w Puszczy Tucholskiej.

W Puszczy Tucholskiej zbadano trzy torfowiska:

Bagno Obrowskie.

Torfowisko przy rezerwacie Cisy Staropolskie.

Torfowisko w Iwcu.

Zdaniem Thomaśchewskiego, początek Bagna Obrowskiego wypada na okres borealny. Zgadzam się zupełnie z tą interpretacją. Torfowisko to wyróżnia się tem, że wykazuje drobną ilość pyłku grabowego. Jest to albo cechą indywidualną lasów otaczających torfowisko, albo też torfowisko to przestało rosnąć, nim grab osiągnął swą kulminację.

Pawlińska postawiła sobie za zadanie zbadanie historii lasu cisowego. Niestety, z dwu przyczyn trudno było sprostać zadaniu na podstawie badania torfowiska leżącego opodal, po pierwsze: okazało się, że pyłki w torfowisku niskiem źle się zachowują; po drugie — wyróżnienie pyłku cisa jest nader trudne z racji podobieństwa jego do pyłku jałowca, a także do pyłku traw. Autorka usiłuje mimo tych trudności wykazać, że pyłek cisa występował najobficiej w okresie atlantyckim, następnie ilość jego maleje, przy powierzchni wynosi tylko 2 do 3^o/. Jest rzeczą prawdopodobną, że człowiek wpłynął na wytepienie cisa. Już w średniowieczu Polska eksportowała to cenne drzewo, szczególnie do Anglii. Wszakże, jeżeli autorka nie myli się w oznaczeniu tego pyłku, to także czynniki klimatyczne wpłynęły na zmniejszenie się ilości cisa po kulminacji atlantyckiej.

Analiza torfowiska w Iwcu (6) wykazała wahnienie wspomniane na przykładzie Linji, procent pyłku brzozy dochodzi 53^o/. Jednakże, dąb, lipa i wiąz ukazały się dopiero po tem wahnięciu. Udział *Quercetum mixtum* nie przekracza 9^o/. Bezpośrednio przed tą kulminacją, kulminuje olszyna (25^o/.). Leszczyna dosięga po kulminacji *Quercetum mixtum* 33^o/. Grab dosięga w okresie subatlantyckim 11^o/. W całym torfowisku głębokości 6,75 m autorowie znaleźli tylko 4 pyłki buka dość

głęboko, jeden już w okresie borealnym, oraz trzy w okresie atlantyckim. Może dostały się pyłki te do głębszych warstw wskutek drobnego zanieczyszczenia komory świdra.

Torfowiska Pojezierza Pomorskiego.

Torfowiska pojezierza Pomorskiego badali A. Wodziec-ko (18), M. Thomaschewski (13, 14, 15) i T. Dobrzyński.

Thomaschewski uważa torfowisko w Pszczelnicy za preborealne. Jednak już od dna podaje autor obok pyłków sosny, brzozy i wierzby, pyłki wiązu i obficie (10%) orzecha laskowego, a zaraz w następnym poziomie mamy pyłki dębu i lipy. Okres ten uważałbym raczej już za borealny lub przynajmniej późno preborealny. Odsetki pyłku leszczyny są znaczne, wynoszą bowiem w końcu okresu atlantyckiego 43,5%. Kulminacja grabu występuje wyraźnie (25%). W torfowisku tem pojawia się pyłek buka w większej ilości, niż to dotychczas w innych torfowiskach zanotowano. To obfitsze występowanie tego drzewa w okolicznych lasach tłumaczę sobie wyższem położeniem torfowiska. Wiadomo, że ukształtowanie powierzchni ma wpływ zasadniczy na florę i mikroklimat.

Na szczególniejszą uwagę zasługuje podana przez autora stratygrafia torfowiska. Autor opisuje jeden horyzont graniczny, który uważa za subborealny. Jednakże z danych, podanych przez autora, widzimy, że możnaby mówić o dwóch horyzontach granicznych, jeżeli oznaczyć w ten sposób warstwę pniaków, pojawiającą się w okresie atlantyckim. Jest to zjawisko bardzo ciekawe. Nie zgadza się bowiem z ogólnem pojęciem naszym o klimacie okresu atlantyckiego, który miał być według Sernandera ciepły i wilgotny. Zresztą w sprawie okresów Sernandera i ich interpretacji klimatycznej przyłączam się do zdania tych badaczy, między innemi Gamsa i Bertscha, którzy używają określeń tych tylko jako pewnych oznaczeń czasowych, nie klimatycznych. W okresie atlantyckim, równocześnie z pierwszą warstwą pniaków kulminuje leszczyna, co by świadczyło również o osuszeniu klimatu.

Wprawdzie kulminacja olszyny schodzi się z kulminacją orzecha laskowego. Olszyna, występując w podmokłych miej-

scach, mogła potem wejść na tereny bliskie torfowiska, skoro osuszenie wypędziło ją z siedliska pierwotnego.

Istnieje jednak pewna różnica w umieszczeniu pierwszej warstwy pniaków: raz autor umieszcza ją w ciemnym torfie torfowcowym, (14, str. 95 — 97) w tejże pracy, na stronie 99-tej powiada autor, że na torfowisko niskie wszedł las, o czym mówią pniaki znajdowane szczególnie na brzegu. Gdyby las ten wyrastał bezpośrednio na torfowisku niskim, trudno byłoby uważać go za coś w rodzaju horyzontu granicznego.

O 1 klm na SO od Sulęczyna znalazł Thomaschowski torfowisko przykryte warstwą gliny (95 cm) i piasku (10 cm). Autor uważa torfowisko to za postglacjalne. Widocznie zatem glinę naniesiono. Jest to, zdaniem badacza, torfowisko atlantyckie. Horyzontu granicznego nie wykazuje.

Torfowisko koło leśniczówki Stęgwałd (13) (teren Wolnego miasta Gdańska) leży na 172 m nad poziomem morza; otoczone jest pagórkami do 220 m. W torfowisku tem Conwentz znalazł liście *Betula nana* L. Już u spodu torfowiska znajduje autor bogatą florę pyłkową z dębem i wiązem. Uważam zatem, wbrew interpretacji autora (koniec okresu preborealnego) torfowisko to raczej za borealne. Autor podaje pyłki *Betula nana*. Na specjalną uwagę zasługuje znaczny procent dębu (41%), lipy (19%) i wiazu (18%), przyczem kulminacje lipy i wiazu wyraźnie wyprzedzają kulminację dębu. Stosunkowo wysoki procent osiąga również buk, niewątpliwie w związku z konfiguracją terenu. Orzech laskowy kulminuje w okresie atlantyckim.

Omawiając stratyografię torfowiska, autor nie wspomina o horyzoncie granicznym. Wyróżnia jednak warstwy ciemnego torfu sfagnowego od warstw jasnego torfu. Przejście to wypada po okresie kulminacji dębu a przed kulminacją grabu. Byłby to zatem okres subborealny. Pyłki grabu i buka pojawiają się nader wcześnie, jeszcze w okresie borealnym. Przemawiałoby to może za poglądem Rudolfa, a także i v. Posta, którzy uważają, że za pomocą analizy pyłkowej nie możemy uchwycić momentu przywędrowania drzew. Badacze ci sądzą, że drzewa dopiero po długim okresie wzrastania w jakiejś okolicy produkują dostateczne ilości pyłku aby mogły zostawić ślad w torfowisku.

Na dnie torfowiska w Zaskoczynie znalazł Thomaschewski pyłki sosny i kulminującej brzozy. Pyłki drzew bardziej ciepłolubnych, z wyjątkiem leszczyny, pojawiają się później.

Podobnie jak w Stęgowaldzie, mieszany las dębowy osiąga tutaj wyjątkowo duży procent ogólnej flory pyłków, bo aż 48%; w tym okresie zanika pyłek *Betula nana*. Kulminacja grabu jest wyraźna. Buk występuje również, w mniejszych wszakże procentach niż w poprzednio opisanem torfowisku.

Zastanawiając się nad stratygrafią Staniszewskiego Błota (18) dochodzimy do wniosku, że tutaj, podobnie jak w Pszczelnicy, możnaby mówić o dwóch horyzontach granicznych, jednym w okresie atlantyckim, drugim po kulminacji *Quercetum mixtum*, a przed kulminacją grabu. Buk występuje w młodszych odcinkach torfowiska stale, chociaż w niewielkich ilościach.

Badania p. Mag. T. ad. Dobrzyńskiego mają doniosłe znaczenie. Są to bowiem pierwsze absolutnie datowane badania na Pomorzu. Dzięki jego uprzejmości, mogłem zapoznać się z wynikami analizy pyłkowej w rękopisie.

Torfowisko w Chwarznie jest młode, wieku, jak sędzę, atlantyckiego, od dna bowiem mamy już duże procenty pyłków drzew ciepłolubnych. Zwraca uwagę stosunkowo obfite występowanie buka. W Chwarznie, na głębokości 150 do 160 cm znaleziono in situ skarb bronzowy, pochodzący z młodszego okresu epoki bronzowej, datowany 1000 do 800 lat przed Chrystusem. Z analizy pyłkowej podanej przez T. Dobrzyńskiego, wnioskować można, że jest to okres krótko po okresie atlantyckim, przed kulminacją grabu. Byłby to wczesny okres subborealny.

Torfowiska nadmorskie.

Również Dobrzyński podjął się opracowania torfowiska w Orle. Jest to torfowisko niskie, chociaż miejscami ma charakter wysokiego z powodu migracji torfowców. Datowane znaleziska prehistoryczne pochodzą z mezolitu (4000 lat przed Chr.), koincydują z okresem atlantyckim. Taka synchronizacja w niczem nie odbiega od danych środkowoeuropejskich.

W okresie tym krzywa *Quercetum mixtum* ogromnie się waha. Zgodnie w obu profilach z komponentów *Quercetum mixtum* obficie występuje tylko dąb. W profilu Nr. 1 znajdowałem stosunkowo więcej buka.

Ryc. 49.

B I E L A W A I.

Z porównania średnich wynika, że w profilu I średnia olszyny przewyższa, niezawsze wprawdzie, średnią pyłku sosny, stosunek pyłku tych drzew jest jak 1:1, natomiast w profilu II stosunek ten układa się jak 1:0,5 z przewagą sosny; średnia *Quercetum mixtum* i leszczyny jest niemal identyczna, natomiast średnia pyłku graba, profil II, przewyższa dwukrotnie średnią profilu I, a średnia pyłku *Fagus* czterokrotnie średnią profilu I.

Robi wrażenie, że torfowiska nadbałtyckie są

wogóle młode, może z powodu zasypywania przez wydmy w pewnym okresie starych torfowisk lub partyj starych. Wierząc mniej więcej w 100 m na S od Urzędu Morskiego w Gdyni, stwierdziłem następującą stratygrafię: torfu 125 cm, warstwa piasku zmiennej grubości od 20 do 30 cm, pod tym piaskiem był znowu torf. Zatem to torfowisko zostało przysypane. Ponieważ profil ten pyłkowo nie jest jeszcze opracowany, nie mogę określić wieku względnego tego zasypiania.

Uwagi ogólne.

Podaję następujące zestawienie dla 8 torfowisk: (Tab. VI).

I. W pierwszej kolumnie nazwa torfowiska, głębokość, co ile cm liczono pyłki oraz suma próbek przeliczonych.

Ryc. 50.

DIAGRAM II.

Torfowisko Bielawa.

II. W następnej kolumnie podaję botaniczną charakterystykę torfowiska oraz położenie nad poziomem morza.

III. W dalszych 14 kolumnach charakteryzuję udział poszczególnych drzew w florze pyłków, podając minimum i maksimum występowania: dwie pierwsze cyfry. Dalej ilość poziomów, w których drzewa występują, trzecia cyfra, oraz średnią występowania wogóle — cyfra czwarta.

	Charakter torfo-wiska Wyso-kość n.p.m.		Pinus	Picea	Abies	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Querc. mixtum	Carpinus	Fagus	Fraxinus	Salix	Corylus
co 25 cm L i n i e I	wysokie 86 m.	min. max. poz. śred.	36 90 23 54	0,66 1,33 5 1	— — — —	8 54 23 22	2 26 20 17,3	0,66 9,33 4,7	0,66 7,33 3,1	0,66 6 11 28	— — 10,6	2 17,33 9 4,5	— 0,66 4 0,6	— — —	0,6 3,3 1,5	1,33 30 21 11,4
co 10 i 20 cm Głęb. 600, poz. 23	wysokie 85 m.	min. max. poz. śred.	29 69 14 45,5	0,5 2 2 1,25	0,5 0,5 1 0,5	14 66 14 31,7	1 18 14 9,3	1 8 14 3,3	1 4,5 10 2,3	— — — —	— — 5,5	1 6,5 12 3,4	0,5 1 2 0,75	0,5 1,5 5 1,0	1 2 5 1,2	2 12 5 6,3
Głęb. 240, poz. 14																
co 25 cm O b r o w o	Część wysokie 120 m.	min. max. poz. śred.	19 94 22 68,2	1 2 6 1,3	— — — —	1 31 21 11,8	1 38 12 12	1 12 21 4,5	1 7 10 2,9	1 4 11 2	— — 7,6	1 2 2 1,5	— — —	— — —	1 3 9 2	1 39 20 11,9
Głęb. 550, poz. 22																
co 25 cm S u ł e c z y n o	wysokie 197 m.	min. max. poz. śred.	39 83 31 56	— — — —	— — — —	5 34 31 15	1 30 29 14	1 17 29 6	1 10 22 4	1 9 16 3	— — 13	1 25 6 7	2 5 6 3,5	1 25 6 1,7	— — —	3 43,5 31 18
Głęb. 774, poz. 31																
co 25 cm S t ę g w a ł d	wysokie część zmeljor. 172 m.	min. max. poz. śred.	17 62 35 37	1 3,5 5 1,7	— — — —	4 46 25 12	2 31 25 18	1 41 25 12	1 19 19 6	1 18 16 7	— — 25	1 26 18 7	1 10 4 3,2	1 3 4 1,7	1 47 25 19	3 4 9 1,4
Głęb. 625, poz. 25																
co 25 cm Z a s k o c z y n	wysokie zmeljorow. 137,5 m.	min. max. poz. śred.	18 64,5 22 36	0,5 2 5 1,2	— — — —	12 64,5 22 23	1 37 22 15	2 14 18 8	2 22 14 8	6,5 17,5 16 6	— — 22	0,5 10 9 4,6	0,5 6 11 2,3	1 2 5 1,5	0,5 3 13 1,7	1 44 25 25
Głęb. 550, poz. 22																
co 25 cm S t a n i s z e w - s k i e B ł o t o	wysokie 145 m. aut. 200 m.	min. max. poz. śred.	16 72,5 25 47	1,5 2 4 1,5	0,7 2 2 1	5 62 25 22	0,5 30 25 11	1,3 17 22 6	1,3 12,7 15 6	1 4 16 2,2	— — 14,2	0,7 19,5 6 6,8	1 5 11 3,4	1 2,5 6 1,5	0,5 38 25 1,2	3 40,5 25 16,7
Głęb. 625, poz. 25																
co 5 cm B i e l a w a I	Wzroso- wisko 3 m.	min. max. poz. śred.	12 32 18 32	0,66 5 9 1,5	0,66 0,66 1 0,66	7 24 18 14	18 65 18 33	0,66 9,33 — —	1 4,66 8 1,7	2 3 2 2,5	— — 9,2	2 32 17 12	0,66 7,33 11 3,4	— — —	1 4 10 1,3	1 12,66 18 5,5
Głęb. 415, poz. 18																
co 20 cm B i e l a w a II		min. max. poz. śred.	30,3 80 20 49,5	0,7 3,5 7 1,42	— — — —	5,3 33 10 18,2	10 33 10 22	1 13,3 20 15,1	0,7 2 3 4,2	3,3 3,3 1 3,3	— — — 9,6	0,7 14 8 5,8	0,7 0,7 3 0,7	— — —	0,7 3,3 5 1,2	2,7 8,7 8 4,3
Głęb. 200, poz. 10																

Na podstawie tego zestawienia ułożyłem tabelkę, ilustrującą średni udział pyłku drzew w torfowiskach ziemi Chełmińskiej, pojezierza, oraz jednego torfowiska nadbrzeżnego.

T A B E L A VII.

Pinus	Alnus	Quercetum mixtum	Carpinus	Fagus	Corylus
1. 55,9 ‰	12,8 ‰	8,5 ‰	3,4 ‰	0,67 ‰	9,8 ‰
2. 44,0 „	14,5 „	18,5 „	6,4 „	3,10 „	19,6 „
3. 40,75 „	27,5 „	9,4 „	9,0 „	2,00 „	4,9 „

Jak z tej tabelki widać, w obrębie naszego terenu wyróżniają się trzy typy flory pyłków:

1. Torfowisko Chełmińskie i Puszczy Tucholskiej wykazują średnio ponad 50‰ pyłku sosny, stosunkowo ubogą florę innych pyłków.

2. Torfowiska Pojezierza charakteryzuje obfite występowanie pyłków Quercetum mixtum, obfitsze występowanie pyłku grabu, buku, oraz orzecha laskowego.

3. Torfowisko Bielańskie charakteryzuje obfite występowanie pyłku olszyny, a także grabu.

Zróznicowanie to jest niewątpliwie wynikiem urozmaiconej powierzchni, mikroklimatu, różnorodności gleb, a nie jest spowodowane regularnymi wahaniami klimatycznymi. Jak to słusznie zauważył Thomaschewski (15), flora pyłkowa torfowisk południowo-pomorskich zbliża się w typie do flory pyłkowej torfowisk wielkopolskich, to znaczy, że flora pyłków ubożeje na korzyść pyłku sosny.

Miklaszewski podaje następujące zestawienie:

T A B E L A VIII.

Województwo	Na 100 ha ogólnej powierzchni produkującej drewno przypada na:			
Pomorskie	sosnę 70	świerk 2	dąb 5	inne liściaste 23

Wodziczko (19) podaje udział procentowy gatunków drzew w Państwowych Dyrekcjach lasów na Pomorzu.

	W Dyrekcji Toruńskiej (półn. Pom.)	W Dyrekcji Bydgoskiej (połud.)
Sosna	90,07 %	97,40 %
Buk	5,70 „	0,11 „
Dąb	1,83 „	1,60 „
Świerk	1,59 „	0,10 „
Olsza	0,39 „	0,28 „
Brzoza	0,38 „	0,46 „
Grab	0,03 „	0,03 „
Osika i inne (jesion, klon, wierzba)	0,01 „	0,02 „

Oczywiście, trudno porównywać procent obszaru zalesionego danem drzewem z procentowym udziałem tegoż we florze pyłków, lub procent występowania z procentem pyłków. Nie znam dotąd żadnego klucza do przeliczania procentu pyłku na procent drzewa w lesie. Wskazówki takie będziemy mieli dopiero wtedy, jeżeli ktoś podejmie się trudu przeliczania próbek powierzchniowych i porównywania wyników z wszelkimi zastrzeżeniami metodycznymi z stosunkami ilościowymi w lasach okolicznych. Ale mimo wszystko, mam wrażenie, że jest rzeczą niewątpliwą, zgodną z diagramami, iż rozwój lasów na Pomorzu idzie w kierunku zwiększania się stanu posiadania sosny, nie tylko pod wpływem gospodarki ludzkiej.

Pyłki drzew pojawiają się na Pomorzu w następującej kolejności: 1) brzoza, sosna, 2) za nimi olszyna, leszczyna, 3) potem dąb, lipa, wiąz. 4) Kończą imigrację grab i ostatni — buk.

Wracając jeszcze do opisanego na przykładzie torfowiska w linjach wahnienia: brzoza — sosna w dolnym odcinku torfowiska, uważam je za synchroniczne z fazą drugą I. Dąbkowskiej, wahnieniem opisanem dla Wielkopolski przez Wodziczkę, oraz wahnieniami opisanymi przez L. Hein w Brandenburgji. Uważać można odcinek ten za antipreborealny, następny z kulminacją pyłku brzozy za preborealny. J. Dąbkowska uważa wahnienie to za synchroniczne z transgresją bałtycką. Wodziczko (17) w Wielkopolsce zalicza wahnienie to do okresu borealnego (preborealno-borealnego) i przyjmuje w czasie tym ochłodzenie klimatu. W każdym razie uważam, że torfowiska pomorskie, nie wykazujące tego

wahnienia, są młodsze od torfowisk, które wahnienie to wykazują. Jaki jest stosunek wahnienia tego do profilu z Jaglewicz na Polesiu, względnie do wahnienia z „Alleröd”—trudno powiedzieć. Wszakże Thomasom znalazł „Alleröd” na Litwie. Badacz ten przypuszcza, że ślady wahnienia tego powinny znaleźć się w Prusach Wschodnich i w Polsce. Jednak chronologia szczegółowsza samej formacji „Alleröd” nie jest ustalona. L. v. Post uważa, że wahnienie to nie jest wszędzie synchroniczne.

Pisząc niniejszą pracę, starałem się możliwie eliminować problemy, poruszane przez Thomaszewskiego w jego cennej pracy o Historji lasów na Pomorzu, a zgodne z moim punktem widzenia. Niestety, nie udało mi się nieraz uniknąć powtórzenia, koniecznego do zrozumienia całości. W niniejszych „Uwagach” nie roszczę sobie pretensji do przedstawienia całości zagadnienia. Chodziło mi tylko o podkreślenie szeregu zagadnień, łączących się z historją lasów na Pomorzu.

R É S U M É.

La présente étude est basée sur l'analyse pollinique de 15 diverses tourbières et fut entreprise sur l'initiative du Professeur Dr. Wodziczko de l'Institut de la Botanique Générale.

L'auteur s'efforce d'expliquer certaines questions touchant l'histoire des forêts de la Poméranie, sur lesquelles M. Thomaszewski n'a pas porté son attention.

Les pollens des arbres se trouvent en Poméranie dans l'ordre suivant: 1) *Betula*, *Pinus*; 2) *Alnus*, *Corylus*; 3) *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*; 4) *Carpinus* et à la fin *Fagus*. Les maxima d'espèces d'arbres apparaissent comme il suit:

- I. *Pinus*, *Betula*.
- II. *Quercetum mixtum*.
- III. *Carpinus*.
- IV. *Fagus*.

A côté du maximum du *Quercetum mixtum*, on trouve de nouveau le maximum d'*Alnus* et aussi celui de *Corylus*. Un second maximum de *Pinus* suit celui du *Quercetum mixtum* et précède celui de *Carpinus*. Les maxima de *Fagus* sont beaucoup plus faibles.

Dans la tourbière „Linje” on observe le phénomène suivant: Tout au fond il y a une flore de pollens assez variée avec une prépondérance de *Pinus*. Cette flore par en haut s'affaiblit et il ne reste que des pollens de *Pinus* et de *Betula*, où cette dernière acquiert son maximum.

Comment faut-il expliquer ce phénomène?

Comme il apparaît sur de grandes étendues, on ne peut l'expliquer par des causes locales. En s'appuyant sur la tendance générale, on pourrait admettre comme cause l'abaissement de la température, comme l'auteur l'a soutenu au V-ième Congrès International Botanique à Cambridge (1 p. 69). L'auteur soutenait alors, qu'une partie du profil à Linje est synchronique avec la formation „Alleröd” de Jessen.

La thèse du climat, comme cause de cette discontinuité des pollens a été soutenue aussi par L. Hein (5), Dąbkowska (2) et Wodziczko (17).

L'auteur considère ce phénomène comme synchronique avec la phase seconde de Dąbkowska, avec celle, décrite par Wodziczko pour la Grande Pologne, et par L. Hein pour le Brandebourg.

On peut considérer cette partie du profil comme anti-préboréale; la suivante, avec un maximum de *Betula*, comme préboréale, ou bien on peut la considérer avec Dąbkowska comme synchronique avec la dernière transgression du Balticum (2) ou localiser ce phénomène, comme le veut Wodziczko, dans la période boréale. En tout cas, l'auteur admet, que les tourbières de la Poméranie, ne présentant pas ce phénomène, sont plus récentes, que celles qui le possèdent.

L'auteur insiste sur le fait, qu'il est nécessaire d'interpréter les diagrammes polliniques en soutenant l'interprétation climatique par l'action de la dynamique d'association des plantes. Il est hors de doute, qu'aujourd'hui en Poméranie les terrains vagues seront envahis en premier lieu par *Betula*, *Pinus*, *Populus tremula*, et en partie, sur des terrains spécifiques, par *Alnus*, et jamais par *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Fagus* ou bien *Carpinus*. Il est curieux de constater, que la suite des espèces, régie par des causes biotiques est presque en accord avec la suite des pollens, qui est considérée comme causée par le climat.

Nous voyons (page 278), que sur notre terrain on distingue 3 types de flore pollinique.

1) Les tourbières de Ziemia Chełmińska et de Puszcza Tucholska possèdent en moyenne plus de 50% de pollen de *Pinus* et une flore assez pauvre en autres espèces.

2) Les tourbières du pays lacustre de la Poméranie contiennent beaucoup de pollen du *Quercetum mixtum* et aussi de *Carpinus*, *Fagus* et *Corylus*.

3) La tourbière de Bielawa contient beaucoup de pollen d'*Alnus* et aussi de *Carpinus*.

L'auteur est d'avis, ainsi que le montrent les diagrammes, que les forêts de la Poméranie deviennent de plus en plus riches en *Pinus*, et cela non seulement à la suite de leur culture par l'homme.

BIBLIOGRAFJA.

1. Fifth International Botanical Congress, Cambridge 1930. Report of Proceedings. Cambridge 1931.
2. Dąbkowska I. O torfowiskach Ziemi Dobrzyńskiej. Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Akademji Umiej. T. LXVIII.
3. Gams H. u. Ruoff S. Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubbruches. Schriften der Physik. Oekon. Gesellschaft zu Königsberg. Bd. 66, 1929.
4. Kulczyński St. Stratygrafia torfowisk Polesia. Prace Biura Meljoracji Polesia. Zeszyt 2. Rok 1930.
5. Hein L. Beiträge zur postglacialen Waldgeschichte Norddeutschlands. Verhandlungen des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 73 Jahrgang. Berlin Dahlem 1931.
6. Mieleczarek K. i Brykalski W. Analiza pyłkowa torfowiska w Iwcu. Spraw. Kom. Fizjogr. Pol. Akad. Umiej. T. LXV. R. 1931.
7. Miklaszewski J. Lasy i leśnictwo w Polsce. Warszawa 1928.
8. Mikołajski J. Morfologia. Polskie Pomorze. Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika. T. I. Toruń 1929.
9. — Klimat. Polskie Pomorze. Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika. T. I. Toruń 1929.
10. Paszewski A. Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore in Nordwest-Polen. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. V. 1928.
11. Pawlińska A. Analiza pyłkowa torfowiska przy rezerwacie „Cisy Staropolskie” w Borach Tucholskich. (Rękopis w Zakładzie Botaniki Ogólnej U. P.).

12. Thomasehewski M. Pollenanalytische Untersuchung des Torfmoores Kalmusen in Pomerellen. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences. Ser. B. 1929.
 13. — Pollenanalytische Untersuchung der Moore Stangenwalde und Saskoschin im Gebiet der Freien Stadt Danzig. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences. Ser. B. 1929.
 14. — Pollenanalytische Untersuchungen bei Sulęcyno in der Kaschubei. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. VII, 1930.
 15. — Historia lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych. Tom XXIX. Poznań 1933.
 16. Thomson P. W. Beitrag zur Stratigraphie der Moore und zur Waldgeschichte S. W. Litauens. Geologiska Föreningens i Stockholm Föreläsningar. Mai-Okt. 1931.
 17. Wodzieczko A. Z badań nad historją roślinności w Wielkopolsce drogą analizy pyłkowej. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX. 1932.
 18. Wodzieczko A. i Thomasehewski M. Staniszewskie Błoto na Kaszubszczyźnie (Analiza pyłkowa). Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX Supplement 1932.
 19. Wodzieczko A. Szata roślinna. Polskie Pomorze. Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika. Tom I. Toruń 1929.
-