

profilu, poddawano najpierw moczeniu w wodzie wodociągowej przez 5 dni, a następnie dodawano stężony roztwór NaOH. Przy preparowaniu delikatnych prób stosowano także częściowe podgrzewanie celem rozluźnienia splotów łądzynek mchów i wyizolowania częściowo rozłożonych tkanek roślin naczyniowych. Podobnie postępowano również stosując mieszaninę Schultzego. Następnie częściowo rozluźniony materiał przemywano w wodzie wodociągowej, oddzielając z poszczególnych frakcji łatwe do odróżnienia liście i łądźki mchów. Wyizolowane szczątki mchów przemywano 5-, 10-krotnie roztworem 50% alkoholu metylowego w celu konserwacji. Oczyszczone szczątki mchów przed wykonaniem stałych preparatów były odwadniane przez 15 min. w alkoholu metylowym, a następnie w ksylenie o następujących stężeniach: alkohol 15%, 20%, 30%, 50%, 75%, 80%, alkohol absolutny, później alkohol absolutny z ksylenem kolejno w stosunku 1:3, 1:1, 3:1. Stałe preparaty mikroskopowe, zawierające liście i delikatne łądźki mchów, zostały wykonane w płynie Berlesego, z łądzynek grubych w balsamie kanadyjskim. Wykonane preparaty suszono przez okres 10—15 dni w temp. 40°C.

PROFILE Z KOPALNĄ FLORĄ MCHÓW

1. Latyczów nad Wieprzem k. Krasnegostawu. Profil z florą glacialną (dryasową) odsłania się w dolnej części południowego zbocza w korycie Wieprza podmywanego przez rzekę we wsi Latyczów na NW od Krasnegostawu. Warstwy silnie sprasowanego detrytusu roślinnego i mułków dryasowych, zawierających subfosylne szczątki roślin, posiadają znaczną miąższość i dochodzą do 140 cm grubości. Są one ułożone w jednym poziomie i odsłaniają się na podciętym zboczu na długości 7 m, na wysokości 95 cm nad powierzchnią jesiennego poziomu wód Wieprza. Podobnie ułożone warstwy stwierdzono też na głębokości 45 cm pod powierzchnią wody. Jak wynika z orientacyjnego wiercenia, uzyskanego przy pomocy świdra, w spągu zbocza, tuż pod osadami detrytusu roślinnego i mułków dryasowych, zalegają szare osady gliniaste, dochodzące do 5 m miąższości. Bezpośrednio nad warstwami detrytusu i mułków znajdują się warstwowane utwory lessopodobne, a w szczytowej części zbocza, powyżej 18 m, grube warstwy lessu.

Detrytus roślinny, wykształcony w postaci twardych, łatwo oddzielających się płytek, zawiera znaczne ilości ułożonych bezładnie szczątków roślin kwiatowych i drobnych łądzynek mchów. W drobnoziarnistych mułkach dryasowych stwierdzono małe fragmenty łądzynek i liści mchów oraz pojedyncze liście arktycznych gatunków brzoź i wierzb. W warstwach detrytusu dominującymi gatunkami roślin kwiatowych są: *Betula humilis*, *B. nana*, *Dryas octopetala*, *Salix herbacea*, *S. polaris*, *S. retusa* oraz liczne orzeszki gatunków *Carex*. Pełne zestawienie stwierdzonych w profilu mchów zawiera tab. 1. W składzie gatunkowym dominują mchy torfowiskowe i tundrowe o wymaganiach kalcyfilnych: *Calliergon giganteum*, *C. turgescens*, *Camptothecium nitens*, *Campylium*

polygamum, *Drepanocladus revolvens* i *D. sendtneri*. *Drepanocladus sendtneri*, najliczniej występujący w całej miąższości profilu, jest reprezentowany przez dwie formy: for. *aristinervis* i for. *wilsonii*. W badanym profilu stwierdzono również dwie łądźki z dobrze zachowanymi liśćmi wątrobowca *Chiloscyphus polyanthus*. Zupełnie przypadkowe jest natomiast występowanie w warstwie mułków *Ceratodon purpureus*, gatunku nie rosnącego na torfowiskach ani na tundrze. Należy przypuszczać, że dostał się on do osadów podczas osadzania materiału roślinnego znoszonego przez wody z pobliskiej tundry do doliny Wieprza. Wyjątkowo interesujące jest występowanie w badanych osadach licznych gałązek bocznych i ulistnionych łądźek *Calliergon turgescens*, gatunku reprezentującego subarktyczno-arktyczno-alpejską grupę mchów. Główny ośrodek jego współczesnego występowania znajduje się w północnych obszarach Holarktydy i w Arktyce. Rósł on w znacznej ilości na obszarze środkowej i wschodniej Europy w okresie plejstocenu, o czym świadczą przekonywająco dane paleobotaniczne (3). Z obszaru Polski *C. turgescens* jest znany w stanie kopalnym z flor dryasowych z Ludwowna (18), Baryczy (17) i Czumowa (16) oraz z flor interglacjalnych i holocenijskich z Sewerynowa (6), Chlebowa i Wydmin (5). Jedyne współczesne znane reliktowe stanowisko tego gatunku w Polsce zostało stwierdzone przez K u c a (9) na Wyżynie Śląskiej.

Pełny skład gatunkowy makroflory, nawet z pominięciem wykonywania analizy pyłkowej, pozwala bez zastrzeżeń zaliczyć florę z Łatyżowa do flor dryasowych Wyżyny Lubelskiej (7). Jej skład gatunkowy jest bardzo podobny do flor dryasowych Tarzymiechów i Czumowa, opisanych przez Ś r o d o n i a (15, 16).

2. W ó l k a Ł a ń c u c h o w s k a k. Ł ę c z n e j n a d W i e p r z e m. Badany profil jest odsłonięty na wschodnim zboczu górnej części terasy doliny Wieprza. Torf, zawierający bogatą florę kopalną, jest wykształcony w postaci grubej autochtonicznej warstwy o maksymalnej miąższości 160 cm, ułożonej na tym samym poziomie o długości 40 m. Bezpośrednio pod warstwą silnie sprasowanego twardego torfu zalegają osady spiaszczonych glin, miejscami ze wstawkami gytii z dużą ilością drobnych muszelek. W całym profilu wyróżniono dwa poziomy z florą kopalną; poziom górny A i dolny B. Poziom A (110 cm) stanowi zbity torf czarno-brunatny, złożony głównie z *Calliergon trifarium*, *Mesea triquetra*, w mniejszej ilości również z *C. giganteum*, *Drepanocladus revolvens*, *D. sendtneri* i *Scorpidium scorpioides* (nielicznie). Z roślin kwiatowych stwierdzono duże ilości orzeszków *Carex*, nasion *Menyanthes trifoliata* i licznych gatunków *Potamogeton*. Poziom A odróżnia się dominacją niskotorfowiskowych gatunków mchów z grupy *Bryales* i licznych gatunków roślin kwiatowych. Poziom B o miąższości ponad 50 cm jest

zbudowany z drobnoziarnistych żwirów i piasków, niekiedy również z cienkimi warstewkami gytii. W poziomie tym stwierdzono występowanie niewielkiej ilości łądyżek mchów, odgrywających pionierską rolę w sukcesji zarastania eutroficznych małych zbiorników wodnych, jak *Calliergon giganteum*, *C. trifarium*, *Drepanocladus aduncus* (jako var. *kneiffii*) i *D. revolvens*. W kilku próbach poziomu B wykryte zostały rzadko spotykane w czwartorzędowych osadach gatunki mchów, jak *Campylopus pyriformis* i *Dicranella cerviculata*. Obydwa gatunki rosną zawsze tylko na częściowo wysuszonym i rozłożonym torfie. Do tworzących się warstw poziomu B mogły się dostać, będąc przeniesione przez wodę. Stosunkowo licznie we wszystkich próbach poziomu B występują orzeszki wielu gatunków *Carex*, nasiona *Ceratophyllum demersum*, *Meynantes trifoliata*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton fluitans*, *P. natans* i *P. obtusifolius*. W tych samych próbach stwierdzono również liczny udział nasion *Picea excelsa*, *Pinus silvestris* i *Betula humilis*. Należy przypuszczać, że poziom B powstawał w warunkach stałego zatopienia, co miało miejsce w płytkim zbiorniku wodnym na torfowisku niskim w bliskim sąsiedztwie lasu z udziałem świerka i sosny, których nasiona i szpilki wykryto w znacznej ilości. W profilu nie stwierdzono borealnego gatunku brzozy *Betula nana*, lecz tylko *B. humilis*. Pierwszy gatunek został podany przez Paszewskiego (11).

Profil z Wólki Łańcuchowskiej był dotychczas tylko częściowo opracowany pod względem paleobotanicznym przez Paszewskiego (11). Jego wiek został określony na interglacjał. Zupełny brak gatunków ciepłolubnych i znaczny udział świerka z sosną i brzozą niską pozwala twierdzić, że cały profil wytworzył się w ostatnim interstadiale ostatniego interglacjału. Flora mchów z tego profilu wykazuje znaczne podobieństwo do opisanej przez Bremównę (1) z pobliskich Ciechanek Krzesimowskich, również z warstw interglacjalnych.

3. Stulno nad Bugiem na N od Włodawy. Dokładny opis całego profilu został szczegółowo opracowany przez Mojskiego i Trembaczowskiego (10). Natomiast flora kopalna mchów i roślin kwiatowych profilu w Stulnie była badana przez Stachurską (13). Wiek tej flory jest datowany na schyłek interglacjału mazowieckiego; odznacza się ona znacznym udziałem ciepłolubnych (południowych) gatunków drzew. We florze mchów natomiast brak jest gatunków ciepłolubnych, a dominują bardzo pospolite gatunki torfowiskowe i bagienne. Autorka wymienia następujące gatunki: *Calliergon giganteum*, *C. stramineum*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus aduncus*, *D. exannulatus*, *D. sendtneri* i *Sphagnum* sp. Wspomina też o występowaniu we wszystkich poziomach zarodników mchów z grupy *Bryales* i *Sphagnales*. W obecnym opracowaniu uwzględnione zostały wyniki analiz prób torfów profilu

Suszna, pobranych z różnych warstw we wszystkich poziomach. W badanych próbach stwierdzone zostały: *Calliergon giganteum*, *Drepanocladus aduncus*, *D. fluitans* i *D. revolvens*. Z porównania składu gatunkowego mchów wykonanych analiz nie otrzymano zgodnego wyniku. Z punktu widzenia ekologii mchów nie jest możliwe występowanie w środowisku o kwaśnym pH obok siebie gatunków acydyfilnych i kalcyfilnych. Nie jest zatem możliwe, by występowały tam takie gatunki, jak *Campylium stellatum*, *Drepanocladus exannulatus*.

4. Międzyrzec Podlaski. Torf pobrany z głębokiego wiercenia nr 21 w odległości 2 km na S od miasta w odległości 1 km od doliny Krzny. Głębokość występowania torfu 8,00—8,50 m. W profilu występował torf sprasowany, twardy o dużej łupliwości, łatwopalny, złożony głównie z łądek *Drepanocladus fluitans*, orzeszków torfowiskowych gatunków *Carex* i licznie występujących kwiatostanów z nasionami i gałązek *Alnus glutinosa*. Pod torfem, poniżej 8,50—9,50 m, stwierdzono piasek szary. Bezpośrednio nad warstwą torfu występowały kolejno od góry: gleba, piasek, glina ciężka pylasta, namul z torfem. Wiercenie nr 22 w odległości 30 m od wiercenia nr 21. Głębokość występowania torfu 6,00—7,00 m. Warstwy nadległe o podobnej strukturze. Wiek profilu oceniono na najmłodszy interglacjał. Górna jego część jest wykształcona w postaci moreny odpowiadającej okresowi ostatniego zlodowacenia.

WYNIKI BADAŃ

Analiza briogeograficzna i paleobotaniczna obejmowała cztery flory różne pod względem wieku powstania. Najstarszą florą jest flora z Latyczowa, odkryta w osadach detrytusu i mułków glacialnych pod osadami utworów lessowych z okresu środkowopolskiego zlodowacenia. W warstwach profilu z Latyczowa stwierdzono obecność 8 gatunków i 2 form mchów liściastych oraz 1 gatunek wątrobowca. Trzy pozostałe flory (Wólka Łańcuchowska, Suszno, Międzyrzec Podlaski) należą do młodszych interglacjałów i posiadają mniejszą liczbę gatunków mchów.

1. Flora mchów z okresu glacialnego (dryasowego) i interglacjałów nie wykazuje zdecydowanej różnicy w jakościowym składzie gatunkowym. Mchy z obydwu okresów plejstocenu Lubelszczyzny są ilościowo licznie reprezentowane przez niskotorfowiskowe gatunki, należące w większości do rodziny *Amblystegiaceae* z rodzajów: *Calliergon*, *Campylium*, *Drepanocladus* i *Scorpidium*. Stwierdzone gatunki tych rodzajów odznaczają się kalcyfilnymi wymaganiami. Zasadnicze różnice w składzie gatunkowym flory mchów okresu dryasowego i interglacjałów dotyczą występowania czterech ważnych gatunków borealnych, które

wówczas osiągnęły maksimum występowania. Są to: *Calliergon trifarium*, *C. turgescens*, *Meseea triquetra* i *Scorpidium scorpioides*. Z nich *Calliergon trifarium* był szeroko rozprzestrzeniony i odgrywał ważną rolę torfo-twórczą. Świadczy o tym duża liczba jego stanowisk kopalnych z obszaru Polski (5, 14). Podobną rolę jak *Calliergon trifarium* odegrał w tych okresach *Scorpidium scorpioides*. Gatunek ten odnaleziono w małej ilości

Tab. 1. Występowanie kopalnych mchów i wątrobowców w plejstocenijskich florach Lubelszczyzny
The occurrence of fossil mosses and liverworts in the Pleistocene floras of the Lublin Region

Mchy i wątrobowce Mosses and liverworts	Stanowiska kopalne Fossil localities				
	Latyczów	Łańcuchowska Wólka		Stulno	Międzyrzec Podlaski
	1	2A	2B	3	4
BRYALES					
1. <i>Ceratodon purpureus</i>	+				
2. <i>Dicranella cerviculata</i>			+		
3. <i>Campylopus pyriformis</i>			+		
4. <i>Meseea triquetra</i>		+			
5. <i>Calliergon giganteum</i>	+	+	+	+	
6. <i>Calliergon trifarium</i>		+	+		
7. <i>Calliergon turgescens</i>	+				
8. <i>Scorpidium scorpioides</i>		+			
9. <i>Drepanocladus fluitans</i>				+	+
10. <i>Drepanocladus aduncus</i>					
var. <i>aduncus</i>	+	+		+	
var. <i>kneiffii</i>			+		
11. <i>Drepanocladus revolvens</i>	+	+	+	+	
12. <i>Drepanocladus sendtneri</i>					
for. <i>sendtneri</i>	+	+			
for. <i>aristinervis</i>	+				
for. <i>wilsonii</i>	+				
13. <i>Campyllum polygamum</i>	+				
14. <i>Camptothecium nitens</i>	+				
HEPATICAE					
15. <i>Cephalozia catenulata</i>		+			
16. <i>Chiloscyphus polyanthus</i>	+				
Liczba mchów i wątrobowców Number of mosses and liverworts	11	8	6	4	1

w profilu Wólki Łańcuchowskiej. Kilka okazów *Calliergon turgescens*, najstarszego z reliktywów glacialnych mchów w Polsce, stwierdzono we florze dryasowej Latyczowa. Zgodnie z danymi uzyskanymi z innych opracowań flor dryasowych (16—18), *Calliergon turgescens* był częstym gatunkiem w okresie trwania środkowopolskiego zlodowacenia, natomiast jego stanowiska były likwidowane w okresach ciepłych interglacja-

łów. We florze Latyczowa nie stwierdzono *Messea triquetra*, gatunku tak pospolicie występującego wraz z *Calliergon trifarium* w całej miąższości poziomu A w profilu Wólki Łączuchowskiej.

2. W badanych profilach stwierdzono nieobecność gatunków *Sphagnum* i bardzo mały udział wątrobowców. Z grupy wątrobowców stwierdzone zostały tylko dwa gatunki: *Cephalozia catenulata* i *Chiloscyphus polyanthus*. Brak torfowców można wyjaśnić ich wymaganiami ekologicznymi. Jak wiadomo, torfowce należą do kalcyfobów i nie mogły występować na tundrze glacialnej, rozwijającej się na podłożu kredowym. O dużej ilości CaCO_3 w podłożu ówczesnych środowisk roślinnych świadczy występowanie stwierdzonych kalcyfilnych gatunków mchów oraz budowa geologiczna tych obszarów. Nieliczne występowanie wątrobowców można wyjaśnić ich słabą odpornością na procesy gnilne.

3. Interesującym zjawiskiem jest występowanie w profilu Wólki Łączuchowskiej dwóch gatunków mchów torfowiskowych, rosnących tylko na odkrytym i częściowo rozłożonym torfie, jak *Campylopus pyri-formis* i *Dicranella cerviculata*.

PIŚMIENNICTWO

1. Brem M.: Flora interglacialna z Ciechanek Krzesimowskich. Acta Geolog. Polon., t. 3, 1953.
2. Bremówna M.: Flora kopalna z Jędrzejówki koło Biłgoraja. Starunia, z. 29, 1950.
3. Dixon H. N.: Fossilium Catalogus, II: Plantae, 13: *Muscineae*. Berlin 1927.
4. Dyakowska J.: Roślinność plejstocenijska w Nowinach Żukowskich. Inst. Geolog., Biul., 67, 1952.
5. Jasnowski M.: Flora mchów z czwartorzędowych osadów torfowisk reofilnych. Acta Soc. Bot. Polon. vol. XXVI, nr 3, 1957.
6. Jurkiewicz J., Mamakowa K.: Interglacja w Sewerynowie koło Przedborza. Inst. Geolog., Biul., 150, 1960.
7. Karczmarsz K.: Flora dryasowa z Latyczowa nad Wieprzem (w przygotowaniu do druku).
8. Krisztafowitsch N. J.: Der geologische Bau und das Alter einiger posttertiärer Torflage des Gouv. Lublin. Ann. Geolog. et Mineralog. de la Russie, vol. VII, 4, 1934.
9. Kuc M.: *Scorpidium turgescens* Moenk. — nowy relikw glacialny we florze mchów Polski. Kosmos, seria B, t. IV, z. 4/5, 1955.
10. Mojski J. E. i Trembaczowski J.: Przekrój geologiczny utworów czwartorzędowych w Susznie koło Włodawy nad Bugiem. Inst. Geolog., Biul., 169, 1961.
11. Paszewski A.: Ślady interglacjalne w Łączuchowie nad Wieprzem. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. IV, Lublin 1949.
12. Stachurska A.: Roślinność interglacialna z Włodawy nad Bugiem. Inst. Geolog., Biul. 118, 1957.

13. Stachurska A.: Schyłek interglacjału mazowieckiego w Susznie koło Włodawy nad Bugiem w świetle analizy pyłkowej. Inst. Geolog., Biul., 169, 1961.
14. Szafran B.: Mchy pleistocenyjskie Polski i sąsiednich obszarów wschodnich. Inst. Geolog., Biul., 68, 1952.
15. Srodoń A.: Flory plejstocenyjskie z Tarzymiechów nad Wieprzem. Inst. Geolog., Biul., 69, 1954.
16. Srodoń A.: Flora glacialna z Czumowa nad Bugiem. Acta Soc. Botan. Polon., vol. XXIV, nr 3, 1955.
17. Wilczek R.: Starodyluwialne mchy Walawy i Baryczy. Acta Soc. Botan. Polon., suppl. IX, 1932.
18. Zmuda A. J.: Fossile Flora des Krakauer Diluviums. Bull. Internat. de l'Acad. d. Sc., sér. B, no. III, ann. 1914, Cracovie 1915.

Плейстоценовые мхи в Люблинском воеводстве

Резюме

Ископаемые остатки плейстоценовых мхов были препарированы из четырех разрезов (табл. 1). Древнейший профиль из Латычова с дриасовой флорой имеет наибольшее количество мхов: 8 видов и 2 формы из группы *Bryales* и 1 вид печёночника. Отличительной чертой ископаемой флоры мхов является присутствие *Calliergon turgescens* и *Camptothecium nitens*. Три остальные разрезы из интергляциального периода отличаются большим участием мхов, но малым числом видов. Некоторые из них, такие как, например, *Calliergon trifarium* и многочисленные виды рода *Drepanocladus* присутствовали в очень больших количествах. Во всех исследованных профилях установлено присутствие 16 видов, 1 разновидности и 2 форм мхов группы *Bryales*, а также 2 видов печёночников. В то же время во всех профилях вид *Sphagnum* отсутствовал. К наиболее редко встречаемым мхам относятся: *Campylopus pyriformis*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella cerviculata*, а из торфяниковых мхов — бореальные виды, такие как *Calliergon turgescens*, *Camptothecium nitens*, *Campylium polygamum*, *Scorpidium scorpioides*. К редким видам принадлежат также два печёночника: *Cephalozia catenulata* и *Chiloscyphus polyanthus*.

Pleistocene Mosses from the Lublin Region

Summary

Pleistocene mosses were found out in four profiles (Table 1). The oldest profile from Latyczów with *Dryas* flora abounded in 8 species and 2 forms of mosses from the *Bryales* group, and 1 liverwort species. Sub-

fossil moss flora of this profile was characterized by the presence of *Calliergon turgescens* and *Camptothecium nitens*. In the other three profiles dating back to Interglacial periods there was abundance of mosses and a low number of species. Some of them, i.e. *Calliergon tri-farium* and numerous species of the genus *Drepanocladus* occur abundantly in the profiles. The study of all profiles showed the presence of 16 species, 1 variety, 2 forms of mosses from the Bryales group, and 2 liverworts. In all the profiles species of the genus *Sphagnum* were absent. The least frequently found species were *Campylopus pyriformis*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella cerviculata*, from the group of peat mosses also boreal mosses, i.e. *Calliergon turgescens*, *Camptothecium nitens*, *Campylium polygamum* and *Scorpidium scorpioides*. To rare species belong also two species of liverworts: *Cephalozia catenulata* and *Chiloscyphus polyanthus*.

