Trzeciorzędowe rośliny górskie na wale scytyjskim w ostoi podolsko-wołyńskiej. (Les plantes tertiaires montagnardes sur la chaîne scytique dans le refuge de Podolie et de Volhynie).

Napisał

WŁADYSŁAW SZAFER.

Oddawna zwracał uwagę geografów roślin fakt występowania roślin górskich w obszarze terenu ostoi podolskiej i wołyńskiej, leżącej już poza granicą największego zasięgu lądolodu dyluwjalnego, oraz poza granicą dyluwjalnych transgresji Morza Czarnego. Największe zainteresowanie z pośród oreofytów rosnących tutaj na niżu, wzbudziła azalea pontyjska (*Azalea pontica* L.), której zagadkowe występowanie, w niewątpliwie dzikim stanie, na Wołyniu, Polesiu i wyspach w Puszczy Sandomierskiej, wywołało nader żywą polemikę naukową w literaturze geobotanicznej. A. R e h m a n (17), chcąc wyjaśnić skąd wzięła się ta kaukaska roślina w naszej niżowej ostoi, przypuszczał, że przyszła ona tutaj w okresie epoki lodowej, w czasie obniżenia się linii pionowych zasięgów pasów roślinności górskiej z Kaukazu, gdzie dziś jeszcze jest bardzo pospolitą, lub też z Karpat, gdzie jednak dzisiaj już nie rośnie zupełnie. Przypuszczenie o wędrówce azalei z Kaukazu w okresie dyluwjalnym uważał sam R e h m a n za mało prawdopodobne zarówno ze względu na to, że w tym okresie istniała szeroko rozlana transgresja morska oddzielająca barjerą nie do przebycia Kaukaz od naszego terenu przylodowcowego, jak też ze względu na brak innych kaukaskich roślin w ostoi podolsko-wołyńskiej, któreby świadczyły o przejściu roślinności kaukazkiej w dyluwjum poprzez ową transgresję. M. R a c i b o r s k i (14), tłumacząc genezę stanowiska wyspowego azalei w Woli Zarzyckiej pod Leżajskiem, przypuścił, że pochodzi ono z ostoi karpackiej, chociaż w niej nie znajdujemy dzisiaj tego krzewu. J. P a c z o s k i

(12), idąc za podobnemi zapatrywaniem na florę południowej Rosji i Uralu Litwinowa (10) i Korżińskiego (3), przyjął, że „łączenie się zasięgu azalei wołyńskiej i kaukaskiej odnieść należy do epoki 3-rzędowej“.

Te tak bardzo rozbieżne sądy i przypuszczenia o azalei pontyjskiej w ostoje podolsko-wołyńskiej są dowodem, że geneza elementu górskiego, którego niejako naczelnym składnikiem jest azalea, w tym niżowym obszarze ciągle jeszcze jest zagadkową i domaga się wytłumaczenia, któreby pozostawało w zgodzie zarówno z jego historią geologiczną, jak też z historią przemian klimatycznych, jakim obszar ten podlegał w okresie 3-rzędu i 4-rzędu.

Zanim przejdę do krótkiego przedstawienia przyczyn historycznych, które spowodowały zachowanie się prastarego elementu górskiego w ostoje podolsko-wołyńskiej, muszę w kilku słowach omówić krytycznie zapatrywanie J. Paczoskiego na genezę flory tego obszaru, które ten zasłużony badacz wypowiedział obszernie najpierw w roku 1900, a potem, w nieco zmienionej postaci, w roku 1910 (13).

Wielką zasługą Paczoskiego dla polskiej geo-botaniki pozostanie jego teza o ostojowym, 3-rzędowym (przeddyluwialnym) wieku flory „leśno-stepowej“ terenów położonych pomiędzy granicą największego zlodowacenia dyluwialnego a brzegiem transgresji Morza Czarnego, na Podolu i Wołyniu. Rozwijając tę słuszną tezę poszedł jednak Paczowski — zdaniem moim — zbyt daleko i wysnuł z niej niesłuszne konsekwencje. Nie chcąc z szkicu niniejszego zrobić rozprawy polemicznej, ograniczę się tutaj do wypowiedzenia następujących twierdzeń niezgodnych z jego zapatrywaniem:

1^o. Niesłusznie — zdaniem moim — przypuszcza Paczowski (12) że „mieszana“ flora Wołynia i południowej części Polesia jest w całości 3-rzędowa. Wyszędłszy z tego fałszywego założenia dochodzi on do z gruntu mylnego zapatrywania na znaczenie epoki lodowej: nie przyjmuje istnienia migracji roślin wysokogórskich za lądolodem cofającym się ku północy, utrzymuje że „niema wcale“ reliktywów wysokogórskich (z okresu dyluwium) na niżu, że pojęcia takie jak element „stepowy“, „alpejski“, „północny“ są to pojęcia „teraźniejsze“, które w epoce lodowej nie miały znaczenia. Jego twierdzenie, że „prawie wszystkie rośliny flory podolsko-karpackiej (na Polesiu) można uważać za szczątki flory przedlodowcowej“, jest mylne.

2^o. Zupełnie mylne są zapatrywania Paczoskiego na „przedlodowcowy“ wiek na niżu takich roślin arktyczno-dyluwialnych, jakimi są bez wątpienia np. *Saxifraga Hirculus* lub *Dryas octopetala*.

3^o. Mylnem jest zapatrywanie Paczoskiego jakoby t. zw. flora „karpacka“ w ostoï podolsko-wołyńskiej była niemal w zupełności pierwotną florą plioceńską tego obszaru, można bowiem dowieść metodą dokładnej analizy zasięgów roślin karpackich tutaj występujących, że pozostają one w ścisłym związku genetycznym ze swymi ośrodkami górskimi, skąd dotarły wgląb ostoï dopiero w okresie dyluwialnym. Mam tu na myśli takie gatunki jak np. *Dentaria glandulosa*, *Senecio nemorensis*, *Symphytum cordatum* i *Aposeris foetida*, które mylnie uważa Paczowski za składnik 3-rzędowy we florze naszej ostoï (porównaj str. 123 i nast.). W książce swej z r. 1910 zmienił Paczowski nieco swe zapatrywania na 3-rzędowy rzekomo wiek wszystkich t. zw. reliktyw (choćby one występowały tylko na terenie morenowym!), przyjmując, że takie rośliny jak *Aposeris foetida*, *Luzula albida*, *Lobelia Dortmanna*, *Najas flexilis*, są reliktywami z „ostatniego“ (jakiego?) okresu międzylodowcowego.

4^o. Stworzony przez Paczoskiego schemat rozwoju historycznego i wieku flory (13, str. 429) jest słuszny tylko w stosunku do Polesia (jego obszaru pokrytego lodem w dyluwium), natomiast niesłuszny jest w stosunku do stepów czarnomorskich, którym Paczowski przypisuje wiek plioceński (mimo transgresji dyluwialnej na tym terenie!), oraz w stosunku do flory ostoï podolsko-wołyńskiej, która według niego jest „niemłodsza aniżeli mioceńska“. To ostatnie twierdzenie jest wprost niedopuszczalne, zarówno ze względu na niezgodność z dokumentami kopalniami flory mioceńskiej z tego okresu geologicznego (por. A. Krisztafowicza 4), jak niemniej ze względu na historję geologiczną tego terenu. Flora ostoï wołyńsko-podolskiej jest historycznie starszą od sąsiednich obszarów i posiada w sobie szczątki flory 3-rzędowej, jednakowoż nie mamy żadnej podstawy, ażeby im przyznawać wiek „mioceński“.

5. Flora obszaru „leśno-stepowego“ ostoï wołyńsko-podolskiej jest zatem — jak sądzę — złożoną z następujących historycznych elementów: a) z resztek flory przedlodowcowej czyli plioceńskiej, b) z przybyszów z okresu dyluwialnego i to zarówno z północy (element arktyczny) i pn.-wschodu (element syberyjski), jak z Karpat (element karpacki wysokogórski i leśny), z niżu zachodniej Polski (element bałtycki, interglacjalny) i z ostoï południowo-rosyjskich (częściowo t. zw. element pontyjski). Dopiero drobiazgowo (nie ogólnikowo-statystyczne) badania zasięgów roślin należących do tych tak różnych elementów historycznych, poparte dokumentami flory kopalnej z różnych faz epoki dyluwialnej (Paczowski nie zajmuje się temi dokumentami zupełnie) wykażą, jaką część flory ostoï wo-

łyńsko-podolskiej będzie można uznać historycznie za przeddyluwialną, czyli za 3-rzędową.

W niniejszym szkicu, — do którego właściwej treści nareszcie przechodzę, — pragnę zająć się nieco bliżej analizą geograficzno-historyczną starego (3-rzędowego) elementu górskiego, którego niejako symbolem jest wspomniana już wyżej azalea pontyjska w ostoi wołyńsko-podolskiej. Na uboczu pozostawiam tutaj kwestję wieku i migracji elementu górskiego młodszego (dyluwialnego), czyli karpackiego, w tym samym obszarze, gdyż tematowi temu poświęcę niezadługo osobne studjum: Zadaniem mojem będzie zatem wykazać, że wśród prastarej grupy flory ostoi wołyńsko-podolskiej istnieje jako odrębny genetycznie jej członek, grupa szczątkowa pliocińskich oreofytów, które tu na miejscu miały już w pliocenie naturalny ośrodek swego geograficznego rozmieszczenia. Gdyby nam się powiodło dowieść, że owe pliocińskie oreofyty miały w pliocenie uwarunkowany w tym miejscu swój byt istnieniem indywidualnie odrębnego ośrodka (pasma górskiego), w takim razie moglibyśmy przyjąć, że w grupie tych 3-rzędowych roślin typu górskiego mamy do czynienia z historycznie najstarszą grupą reliktyw 3-rzędowych w ostoi wołyńsko-podolskiej. Byłoby to niewątpliwie uczynieniem pierwszego kroku na drodze zdobycia należytej analizy elementów historycznych we florze ostoi wołyńsko-podolskiej.

Ażeby dany gatunek rośliny, rosnącej dzisiaj w obszarze ostoi wołyńsko-podolskiej, mógł być uważany za oreofyt 3-rzędowy, powinien jego zasięg geograficzny odpowiadać następującym, teoretycznym postulatom: 1^o powinien być on zasięgiem zamkniętym (por. W. Szafer 22) w obrębie naszej ostoi, 2^o powinien posiadać analogiczne, zamknięte zasięgi w oddalonych od siebie ośrodkach górskich, 3^o powinien to być gatunek rośliny historycznie stary, czego dowodem winno być nie posiadanie przez niego blisko spokrewnionych licznych gatunków, a za to posiadanie geograficznych gatunków zastępczych w oddalonych od siebie ośrodkach górskich.

Z takiego założenia wychodząc, moglibyśmy, opierając się tylko na zasadzie charakteru geograficznego zasięgów, uznać za 3-rzędowe oreofyty we florze ostoi podolsko-wołyńskiej następujące rośliny: *Azalea pontica*, *Asplenium septentrionale*, *Allium flavescens*, *Allium strictum*, *Carlina onopordifolia*, *Daphne Cneorum*, *Dianthus tenuifolius*, *Evonymus nanus*, *Helianthemum canum*, *Heliosperma alpestre*, *Primula acaulis*, *Ranunculus pseudo-Villarsii*, *Scilla bifolia*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Schivereckia podolica*, *Thalictrum foetidum* i *Woodsia ilvensis*. Z pewnem wahaniem uzupełnić by można tę listę dodaniem jeszcze

następujących gatunków: *Cotoneaster nigra*, *Telekia speciosa*, *Sedum reflexum*, *Carduus arctioides*, *Carex transsilvanica* i może jeszcze kilku innych, lecz omówienie tych gatunków pominiemy tutaj zupełnie.

Poniżej podajemy krótką charakterystykę zasięgów wymienionych roślin, którą uzupełniają do pewnego stopnia nasze dwie mapki (ryc. 9 i 10), oraz zestawienie tabelaryczne na str. 107, przedstawiające rozmieszczenie ich w górach Eur-Azji.

Ryc. 9.

1. *Azalea pontica* L. (*Rhododendron flavum* Don.). Wyspowy zasięg tej rośliny, z odrębnym ośrodkiem w ostoi wołyńskiej, oraz jej stanowisko wyspowe w Woli Zarczyckiej pod Leżajskiem, opisywane były obszernie w naszej literaturze, dlatego powtarzać ich tutaj nie będę, odsyłając interesujących się tem bliżej do prac: J. Paczoskiego (12), A. Rehmana (17), M. Raciborskiego (15), B. Hryniewieckiego (1) i W. Szafera (20).

Tutaj zaznaczę tylko, że roślina ta, o której pisze Paczoski (12), że na Kaukazie i w Azji Mniejszej nie schodzi poniżej 1600 m, w rzeczywistości, według dokładnych danych G. Raddego (16) i N. Kuzniecowa (7), rośnie w tych obszarach od poziomu morza po 2100 m. W obszarze Kaukazu poziomy zasięg azalei pokrywa się mniejwięcej z zasięgiem buka (N. Kuzniecowa). Oprócz wysokich położen górskich w niższej krainie alpejskiej, gdzie posiada ośrodek swego rozmieszczenia górskiego, jest ona pospolitą w nisko położo-

Ryc. 10.

nych, widnych lasach dębowych, oraz na polanach i brzegach lasów bukowych.

2. *Asplenium septentrionale* L. Jest to paproć o bardzo obszer-
 nym zasięgu w górach (por. tabelę na str. 107) na podłożu bezwa-
 piennem. W naszej ostoje występuje dość często, szczególnie na gra-
 nitowych skałach nad Teterowem i Użą. Ponieważ odnajdujemy ją
 także na terenach pokrytych lądolodem dyluwjalnym (w Górach
 Św.-krzyskich, w ok. Sandomierza, na Pomorzu, Rugji i w Skandy-
 nawji), oraz ponieważ rozsiewanie jej drobniutkich zarodników jest

z pewnością łatwe, przeto nie możemy przyjąć napewno, że w naszej ostoi jest ona przeżytkiem z okresu przedlodowcowego, chociaż wydaje się to prawdopodobne ze względu na jej silnie porozrywany, a więc prawdopodobnie historycznie stary zasięg.

3. *Allium flavescens* Bess. Rośnie w ostoi podolskiej rzadko (Dobrowlany, Ostapie w Miodoborach, Bilcze, Oleksińce, wzdłuż Dniestru od ok. Zaleszczyk aż po Bałtę), w ostojach południoworosyjskich, na Syberji, na Kaukazie, Krymie, w Siedmiogrodzie i na Bałkanie.

4. *Allium strictum* Schrad. Zasięg poziomy tego 3-rzędowego oreofytu omówiłem dokładniej już dawniej (W. Szafer, 18), więc do tej rozprawy odsyłam czytelnika po szczegóły. Tutaj zauważę tylko, że w grupie Zermattu w Alpach tworzy on odrębną rasę geograficzną *A. Christi* Janka, oraz że w górach Azji rozczłonkowany jest również na kilka ras geograficznych, co dowodzi, że jest on gatunkiem bardzo starym.

5. *Carlina onopordifolia* Bess. Endemiczny gatunek ostoi podolsko-wołyńskiej, znany z kilkunastu stanowisk w obrębie swego zasięgu. Stanowisk tych nie wymieniam odwołując się do tego, co o niej pisałem w poprzednim zeszycie „Acta Soc. Bot. Pol.” (Szafer 21). Najbliższą jej jest *Carlina Cynara* Pourr., mająca — jak się zdaje — ośrodek swego rozmieszczenia w Pirenejach, drugi zaś prawdopodobnie na Bałkanie.

6. *Daphne Cneorum* L. Jej niżowy zasięg z ośrodkiem w ostoi wołyńskiej przedstawiony jest na mapie (ryc. 9). Ponieważ w literaturze naszej nie podano dotychczas szczegółowo stanowisk tej ciekawej rośliny i ponieważ w ostatnich latach przybyło kilka nowych, przeto wskażę je tutaj dokładniej. Miejsca znalezienia na Wołyniu idąc z zachodu ku wschodowi są następujące: Zawadów p. Lwowem (Tomaszek), między Zaszkowem a Żółkwią (Zawadzki), ok. Złoczowa, Radziechów (Golański), Stanisławów pod Brodami (Szafer), Makutra (Kloeber), Pieratyn k. Dubna (Paczoski), Smyga (Szafer), Horodnica k. Nowogrodu Wołyńskiego, Równe (Grewé), ok. Sławuty (Tyszecki i i.), Cuman (Vandas), Zasław, Biała Cerkiew, między Wjetą i Kosinem, Kaniów, Czerkasy, Śmiła (Trzebiński), Wilcza Dolina pod Kijowem (Schmalhausen), na Zadnieprzu koło Perejesławia (Schmalhausen). Z tego ośrodka przechodzi przez Wyżynę Lubelską (Szczembrzeszyn, Noskiewicz i Wilczyński (11), Zaklików, H. Koporska 1920 in litt.), na Wyżynę Małopolską, gdzie występuje w okolicy Sandomierza (Dziubałtowski, Piotrowski) i nad Kamienną (między Rudą i Ćmielowem, Jastrzębowski).

W r. 1921 znalazł tę roślinę T. Wilczyński na Opolu (Telacze nad Koropcem koło Podhajec).

Dodać muszę, że Eichwald przytacza *D. Cneorum* z okolic Pińska (?), a Keissler miał w ręku okazy z zielnika „ex herb. Pittoni a Daunesfeldt“, które rzekomo pochodziły z Wilna (czy nie były to okazy nadesłane z Wołynia do Wileńskiego Ogrodu Botanicznego?). *D. Cneorum* rośnie w górach polskich tylko w Pieninach, gdzie znalezione zostało raz jeden przez Berdaa na Grabczysze i na Spiszu. Natomiast w Europie południowej (Hiszpanja, Włochy, Bałkan) i środkowej (Alpy) jest rośliną górską¹⁾: najbliższe nam jej górskie stanowiska leżą w Niżnych Tatrach i w Siedmiogrodzie. Ważnem jest dla nas, że na Słowaczyźnie, na południe od Niżnych Tatr, u górnych dopływów rzeki Sajó, rośnie na małym obszarze najbliższej *D. Cneorum* spokrewniona *D. arbuscula* Czelak., będąca w stosunku do pierwszej gatunkiem geograficznym.

7. *Dianthus tenuifolius* Schur. Jedyne miejscem występowania tej rośliny w ostoi podolskiej są skały wapienne w Miodoborach (Żerebki szlacheckie, znalazł E. Wołoszczak); zjawia się tutaj w nieco różnej postaci (*var. podolicus* Kulcz.) w porównaniu z typowymi formami góorskimi (do 2000 m wys.) z Siedmiogrodu. Poza Siedmiogrodem nigdzie dzisiaj nie rośnie. Uderzającą jest w tem rozmieszczeniu geograficznym dysjunkcja wschodnio-karpacka, która zdaje się potwierdzać dawny (przeddyluwialny) wiek stanowiska tego goździka w Miodoborach.

8. *Evonymus nanus* M. B. Zasiąg poziomy tego starego elementu górskiego opisałem i przedstawiłem na mapce już dawniej (W. Szafer 19), przeto opisu jego tutaj powtarzać nie będę.

9. *Helianthemum canum* Baumg. Z ostoi podolsko-wołyńskiej znamy rozprószone stanowiska tej reliktovej rośliny: z okol. Krzemieńca (Besser, Szafer 1923), Kamieńca Podolskiego (Andrzejowski) i Bałty (Montresor). Oprócz tego rośnie w ostojach 3-rzędowych Rosji południowej, oraz w górach Krymu, Kaukazu, Małej Azji i Europy środkowej i południowej (w polskich Karpatach nie rośnie).

10. *Heliosperma alpestre* Rechb. G. Zipser zebrał w r. 1855 tę roślinę w Zaleszczykach. Zapałowicz (Kryt. przegląd, t. III, 1911, str. 203) zaliczył ją do nowego gatunku *H. arcanum* Zap., z pokrewieństwa *H. alpestre* (Jacq.) Reichb. W „Synopsis d. mittteleurop. Flora“ (Bd. V, 2, Lipsk 1920, str. 19) kwestji tej nie roz-

¹⁾ K. Keissler (2) p. 79, pisze o tej roślinie, że występuje ona „na łąkach, miejscach trawiastych i po brzegach lasów górskiej i podalpejskiej krainy“.

strzygnięto. Inne stanowiska *H. alpestre* leżą w Tatrach (Rysy, Degen), w Alpach austriackich (po 2100 m wys., osiąga w Tyrolu granicę zachodnią), oraz w Krainie i w Bośni (na Treskavicy). W obrębie rodz. *Heliosperma* jest to gatunek odosobniony, a więc stary, wykazujący pokrewieństwo z rodz. *Silene* (z gatunkiem *S. rupestris*).

11. *Primula acaulis* Jacq. W ostoi wołyńskiej posiada drobny, zamknięty zasięg (Połonne, Żytomierz i Korostyszew pod Radomyślem). Podobne zasięgi „częstkowe” posiada ten stary gatunek rozrzucone w niższych położeniach górskich na bardzo wielkim obszarze: w polskich Karpatach Wschodnich (po okolice Liska ku zachodowi, Makowiecki) i na Cergowej Górze pod Duklą (Knapp), na Krymie, Kaukazie, M. Azji, w Siedmiogrodzie, Bałkanie, Alpach, Apeninach, Pirenejach, oraz w Afryce północnej.

12. *Ranuncullus pseudo-Villarsii* Schur. (*R. Villarsii* DC. var. *sarmaticus* Zap.). Ten górski jaskier, którego najbliższe stanowisko w Karpatach leży w grupie Pietrile Domnei na Bukowinie, występuje jako ważny składnik stepowy w okol. Ostrowca, Czortowca (Wilczyński), na Podolu zachodnim (Niezwiska, Wilczyński), w Satanowie i Holeniszowie (Andrzejowski jako „*R. montanus* W.”), nad górnym Bohem (Andrzejowski bez bliższego wskazania stanowiska), na Opolu (Dubienko k. Monasterzysk), Roztoczu (Szczerec pod Niemirowem, Król), w Gołogórach i Woroniakach (Żulicka Góra k. Złoczowa, Pieniaki), w okol. Krzemieńca, w okol. Piratyna i Pełczy k. Dubna i k. Łucka. Pozatem rośnie także w górach Krymu, na Kaukazie i w Siedmiogrodzie.

13. *Scilla bifolia* L. Ta cebulkowa roślina o krótkim okresie wegetacji wiosennej, jest starym typem, wspólnym nie tylko gór i pogórzom Europy środk. i południowej, Krymowi, Dobrudży i Kaukazowi, lecz sięgającym także w łańcuchy górskie Azji zachodniej. W Karpatach zachowuje się osobliwie, gdyż w zachodnim Beskidzie nie rośnie wcale, w środkowym żyje tylko w niskich położeniach, natomiast w Karpatach wschodnich wykazuje wyraźną dysjunkcję pionową, t. zn. że jeden ośrodek posiada w niskich położeniach, a drugi wysoko (w reglu górnym i krainie kosodrzewu). Na zachodzie naszego terenu rośnie tylko koło Raciborza i w okol. Krakowa bardzo rzadko: Ojców (Jelenkin) i Krzemionki (od czasu Polaczka długo niewidziana, dopiero w r. 1920 przez Zabłockiego ponownie odnaleziona). Z Beskidu Niskiego schodzi w Nizinę Sandomierską [Rzochów pod Mielcem (Szafer), Załęże pod Rzeszowem (Szafer)]. Z ośrodkiem wschodnio-karpackim łączą się liczne stanowiska na Opolu aż po Jarynę na Roztoczu, na Wołyniu i Podolu

(na północ po linię: Radwańce, Krzemieniec, Połonne, Żytomierz, Korostyszów ok. Kijowa). Szczególnie pospolicie rośnie w zachodniej części Podola, ku wschodowi i południowi staje się rzadszą, lecz obejmuje także Dzikie Pola, Besarabję i Rumunję, ku wschodowi zaś przechodzi za Dniepr po Kursk i Charków. — Wobec takiego charakteru zasięgu, nie można tej rośliny uważać w ostoi wołyńsko-podolskiej stanowczo za typ 3-rzędowy, gdyż równie możliwym jest, że dostała się ona tutaj z ośrodka karpackiego dopiero w okresie dyluwialnym. Na korzyść przypuszczenia pierwszego przemawia jednak tej występowanie w ostojach rosyjskich, do których — jak się zdaje — już nie dotarła w dyluwjum.

14. *Spiraea chamaedrifolia* L. Jest to gatunek zbiorowy, w swoim rozczłonkowaniu na liczne gatunki geograficzne, rozprzestrzenionych szeroko w górach Azji i Europy środkowej (lecz nie zachodniej!), z pewnością historycznie bardzo stary. Gatunki te znamy do dzisiaj jeszcze niedostatecznie i dlatego ograniczam się w tem miejscu do zaznaczenia, że zjawia się ten typ w naszej ostoi wołyńsko-podolskiej, jako w ośrodku odrębnym, oddzielonym od innych ośrodków górskich dalekimi dysjunkcjami. Dowodzi tego ten fakt, że *S. chamaedrifolia* s. l. występuje tutaj w stosunkowo licznych, częściowo endemicznych gatunkach, a m.: *S. media* Schmidt, *S. ulmifolia* Scop., *S. pikoviensis* Bess. i *S. polonica* Bł. (Żezawa nad Dniestrem).

15. *Schiwerekia podolica* Andrzej. W górach Anatolii i na Uralu oraz nad Donem i Dońcem występująca, posiada w ostoi podolskiej zamknięty zasięg od Skałatu w Miodoborach po Raszków na wschodzie i Stefanesti (w Rumunji) na południu. Dokładniejsze dane o stanowiskach podaje Paczowski (13). Najbliżej spokrewnionym gatunkiem jest *Sch. Bornmülleri* Prantl., z gór Małej Azji.

16. *Thalictrum foetidum* L. Rośnie w oderwanych ośrodkach górskich: w Alpach (szczególnie wschodnich i środkowych), w Pirenejach, w górach półwyspu Bałkańskiego (po Rumunję), na Uralu, Kaukazie, w górach Azji zach., środk. i Syberji (po Amur). W reliktowych stanowiskach znamy ją z Czech i Moraw. U nas tylko na Podolu, dotychczas znana z 3 stanowisk: Monasterek nad Seretem (Błocki), Mielnica nad Dniestrem (Szafer 1922) i Kudryńce nad Zbruczem (Wilczyński 1921).

17. *Woodsia ilvensis* R. Br. Jest to prastary oreofyt o szerokim rozmieszczeniu: rośnie w górach Europy (Alpy, Sudety, Tatry, Góry Połańskie w Karpatach Wschodnich, Ural, Skandynawja), Azji, Ame-

ryki pn. i na Grenlandji. W ostoi wołyńskiej rośnie na skałach granitowych w okolicy Żytomierza (na skale „Głowa Czackiego“) i koło Szumska. Co do jej wieku 3-rzędowego w naszej ostoi, powtórzyć by można te same zastrzeżenia, które podniosłem już dla *Asplenium septentrionale*.

Ogólne rozmieszczenie w górach Eur-Azji.

GÓRY EUROPY								Nazwa gatunku	GÓRY AZJI			
Pireneje	Apeniny	Alpy	Balkan	Karp. Wsch.	Karp. Zach.	Krym	Do brudza		Ural	Kaukaz	M.-Azja	Azja śr. i wsch.
—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Azalea pontica</i>	—	+	+	—
+	+	+	+	+	+	+	—	<i>Asplenium septentrionale</i>	+	+	+	+
—	—	—	+	+	—	+		<i>Allium flavescens</i>	+	+	—	+
—	—	+	—	—	+	—	—	<i>Allium strictum</i>	+	+	+	+
(+)	—	—	(+)	—	—	—	—	<i>Carlina onopordifolia</i>	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	—	—	<i>Daphne Cneorum</i>	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	<i>Dianthus tenuifolius</i>	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	<i>Evonymus nanus</i>	—	+	+	+
+	+	+	+	+	—	+	+	<i>Helianthemum canum</i>	+	+	+	+
—	—	+	—	—	+	—	—	<i>Heliosperma alpestre</i>	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	—	<i>Primula acaulis</i>	—	+	—	—
—	—	—	+	+	—	—	—	<i>Ranunculus pseudo-Villarsii</i>	+	+	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Scilla bifolia</i>	—	+	+	—
—	—	+	+	+	+	—	—	<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	+	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Schiwerekia podolica</i>	+	—	+	—
+	—	+	+	—	—	—	—	<i>Thalictrum foetidum</i>	+	+	+	+
+	—	+	—	+	+	—	—	<i>Woodsia ilvensis</i>	+	+	+	+

Z powyższych uwag o poziomem rozmieszczeniu geograficznem tych gatunków roślin, które są starymi oreofytami w obszarze ostoi podolsko-wołyńskiej, wynika, że przeważnie posiadają one te właściwości w swych zasięgach dzisiejszych, które pozwalają nam uznać je za relikty 3-rzędowe. Tablica rozmieszczenia ogólnego okazuje nam, że ogólne, bardzo obszerne rozmieszczenie ich w górach Eurazji po-

twierdza to przypuszczenie: z 17-tu gatunków 11 należy do oreofytów eur-azjatyckich, 2 do oreofytów azjatyckich, 4 do oreofytów europejskich; *Carlina onopordifolia*, tawuły z grupy *Spiraea chamaedrifolia* (*S. polonica* Bł., *S. picoviensis* Bess.) oraz rasy geograficzne z *Dianthus tenuifolius* a może także z *Heliosperma alpestre*, przedstawiają element endemiczny. Charakterystyczną cechą tej grupy roślin są dysjunkcje zasięgowe, dzielące ich ośrodki znajdujące się w naszej ostoi, od ośrodków w górach. Z pomiędzy tych dysjunkcji najbardziej uderzającą jest dysjunkcja pokucka, wyrażająca się jasno w braku najważniejszych gatunków typu europejskiego i eur-azjatyckiego w pokuckiej części Karpat Wschodnich. Dysjunkcję tę okazują: *Daphne Cneorum*, *Dianthus tenuifolius*, *Allium strictum*, *Heliosperma alpestre*, *Thalictrum foetidum* i *Woodsia ilvensis*. Istnienie tej znamiennej dysjunkcji przy równoczesnem występowaniu licznych reliktyw górskich z okresu dyluwjalnego w ostoi podolskiej dowodzi, że znamienny obraz rozmieszczenia geograficznego tych gatunków da się zrozumieć tylko przez przyjęcie, że dysjunkcja ta jest starszą od dyluwjum, czyli że jest dysjunkcją 3-rzędową. Dysjunkcja pontyjska (tak nazywam przerwę zasięgową ujawniającą się w obszarze młodych historycznie stepów czarnomorsko-kaspijskich) jest łatwo zrozumiała z powodu istnienia dyluwjalnych transgresji morza Czarnego i Kaspijskiego. Dysjunkcja kijowska, oddzielająca stanowiska oreofytów 3-rzędowych w ostoi wołyńsko-podolskiej od ich placówek w obszarze nad Donem, zrozumiała jest również łatwo ze względu na język lądolodu dyluwjalnego, który w czasie maksymalnego zlodowacenia Rosji sięgnął wzdłuż Dniepru głęboko na południe, docierając nieomal do brzegu równoczesnej transgresji czarnomorskiej.

Sądzę, że na podstawie właściwości zasięgów naszych oreofytów, które ujawniła ich bliższa analiza, nie może ulegać wątpliwości ich wiek 3-rzędowy. Natomiast niezrozumiałą dla mnie zagadką był ten fakt, że owe przypuszczalnie najstarsze relikty 3-rzędowe w ostoi wołyńsko-podolskiej mają charakter roślin górskich. Apriorystyczną hipotezę J. Paczoskiego o istnieniu przed okresem dyluwjalnym w ostoi tej jakiejś flory „mieszanej“ karpacko-stepowo-leśno-arktycznej, uważam — jak to już zaznaczyłem — za hipotezę nieproduktywną, dla historycznej geografii roślin szkodliwą i nie liczącą się zgoła z geologiczną i paleoklimatyczną historią tego obszaru. Twierdząc wbrew tej hipotezie, że „mieszany“ charakter flory ostoi podolsko-wołyńskiej jest zagadnieniem, którego nie można rozstrzygać po prostu przyjęciem, że już w „miocenie“ był on tutaj ustalony, lecz

że powstał on jako wynik rozwoju historycznego flory tego obszaru, jakie przeżył w długim czasie od pliocenu, gdzie tkwią jego zaczątki, przez całą epokę lodową po dzień dzisiejszy. „Mieszany” charakter flory tego terenu jest zatem obrazem obecnym, historycznie najmłodszym (możnaby powiedzieć aluwjalnym!), nie zaś — jak chce J. Paczowski — pierwotnym i prastarym („mioceńskim”). Zadaniem dokładnych badań geograficzno-roślinnych, opartych na metodzie analizy zasiągów i na dokumentach kopalnych, będzie rozczłonkowanie flory ostoi wołyńsko-podolskiej na jej różne elementy historyczne.

Dlaczego część przeżytkowej, przeddyluwjalnej (3-rzędowej) flory tej ostoi ma charakter roślin górskich, choć ten ich charakter pozostaje w sprzeczności z dzisiejszym niżowym (względnie wyżynnym) charakterem morfologicznym jej rzeźby? Odpowiedź na to pytanie dać można tylko przy pomocy geologa. Pomoc taką znalazłem w osobie Dr. Czesława Kuźniara, któremu na tem miejscu serdecznie dziękuję za jego wielką uprzejmość, z jaką zechciał mi przyjść z pomocą, podając mi w kilku listach wiadomości geologiczne odnoszące się do przeszłości t. zw. wału scytyjskiego, którego resztki leżą właśnie w terenie ostoi wołyńsko-podolskiej. Wał ten należy do systemu gór nazwanych przez C. Kuźniara Uralidami (por. C. Kuźniar 6).

W krótkim streszczeniu przedstawia się historia wału scytyjskiego według C. Kuźniara, opierającego się na własnych obserwacjach i na obserwacjach innych autorów, w sposób następujący:

W ostoi wołyńsko-podolskiej istnieją do dnia dzisiejszego ślady odrębnego pasma górskiego zwanego wałem scytyjskim (jego przebieg przedstawiono na mapie [ryc. 9]). Jego długa historia geologiczna jest analogiczną do tej jaką przeżył Ural i dlatego wraz z nim należy on do prastarego systemu górskiego, nazwanego przez C. Kuźniara Uralidami. Od głównej osi wału, biegnącej mniej więcej na Owruć i Żytomierz, wybiegały jakgdyby boczne rozgałęzienia, z których głównem w kierunku ku zachodowi jest do dnia dzisiejszego zaznaczający się wyraźnie w rzeźbie terenu wał wzgórz Krzemienieckich oraz Woroniaków i Gołogór. Ku wschodowi przechodzi wał scytyjski za Dniepr i morfologicznie kończy się nad Donem. Nad morzem Azowskim obcina go uskok poprzeczny; na linii tego uskoku wał scytyjski zapadł się, a na przedłużeniu uskoku w kierunku wschodnim spotykamy dziś tylko jego wtórne dyslokacje w postaci grup: Czałoń-Chomur i Mangyszak.

Z historii geologicznych przemian, jakim ulegał wał scytyjski w ciągu minionych epok geologicznych, ważne dla nas są jej ostatnie akty, t. zn. przemiany w 3-rzędzie i 4-rzędzie. Pozytywnie znamy z nich niektóre, lecz nader ważne szczegóły. Oto wiemy, że w młodszym trzeciorzędzie wał scytyjski był lądem, oblany od południa i południowego zachodu morzami. Na koniec sarmatu przypada jego faza wypiętrzeń. To wypiętrzenie stało się przyczyną cofania się morza sarmackiego z Wołynia i Podola; jaką była jego amplituda, dziś jeszcze nie wiemy. Po fazie następnej subaeralnego gradowania wału, która przypada prawdopodobnie na okres meotyjski i pontyjski, rozpoczęło się z końcem okresu pontyjskiego (?) nowe podniesienie płyty krystalicznej. Ta faza postpontyjskiego wypiętrzenia zaznacza się wyraźnie wgłębieniem się meandrów rzecznych Bohu, Ingulca i i. Na okres odpowiadający warstwom kimeryjskim i kujalnickim (środkowy i górny pliocen) przypada faza niszczenia wyżyny: krajobraz zaczął zbliżać się do dojrzałości. Następna, bardzo wyraźna faza podniesień wału odpowiada prawdopodobnie górnemu pliocenowi i początkowi pleistocenu. Podniesienie to na Wołyniu było silne, w południowych zaś częściach płyty krystalicznej słabe, w pobliżu Morza Czarnego — być może — towarzyszyło tym ruchom obniżenie (okres powstania limanów).

Pomiędzy poszczególnymi wypiętrzeniami wału scytyjskiego, cykl erozyjno-denudacyjny niszczył go i starał się doprowadzić do stadium penepłeny. Prawdopodobnem jest jednak przypuszczenie, że żaden z wymienionych cyklów subaeralnych nie został zakończony, tak, że wał scytyjski od końca miocenu nigdy nie był speneplenizowany, lecz przedstawiał zawsze przynajmniej stadium pogórz a.

Co się tyczy ważnego problemu istnienia związków lądowych pomiędzy wałem scytyjskim a Kaukazem, to dla nas posiada najpierw znaczenie fakt, że z końcem sarmatu, po cofnięciu się morza sarmackiego, ustaliło się przejście lądowe pomiędzy Kaukazem, Krymem i Ukrainą, a stepy Kubańskie były lądem. Ląd ten trwał jednak krótko, gdyż niezadługo morze meotyjskie oddzieliło Kaukaz od obszaru nad Dniestrem, i rozszerzając się połączyło się już w czasie okresu pontyjskiego (dolny a może i środkowy pliocen) z kongierjowym basenem węgierskim. Z końcem okresu pontyjskiego Kaukaz uzyskał znów połączenie lądowe z północą; było to w okresach kimeryjskim i kujalnickim, przyczem podkreślić należy, że okres kujalnicki odpowiada już — być może — początkowi dyluwium, jak zdaje się o tem świadczyć ówczesna fauna wskazująca na klimat chłodny. W czasie nasilenia okresu lodowcowego (L_4) nastąpiło znów

połączenie morza Czarnego z Kaspijskim, skutkiem podniesienia się poziomu tych mórz.

Tak przedstawia się w krótkim ujęciu historia geologiczna wału scytyjskiego i jego związków historycznych z terenami sąsiednimi. Widzimy, że była ona bardzo zmienną i że schemat J. Paczowskiego z r. 1910, o którym mówiłem wyżej, dotyczący wieku flory ostoi wołyńsko-podolskiej oraz wieku flory czarnomorskiej, nie liczy się zupełnie z temi faktami historycznymi, a zatem nie może być słuszny nawet w najogólniejszych choćby swoich zarysach. Dziś stajemy przed koniecznością ściślejszego sprecyzowania elementów historycznych zarówno flory ostoi wołyńsko-podolskiej, jak też flory terenów łączących płytę krystaliczną naddnieprówą z Kaukazem i Krymem. Sądzę, że dokładna analiza zasięgów składników t. zw. roślinności pontyjskiej, pozwoli nam już w niedalekiej może przyszłości rozbić ten sztuczny blok na różne elementy historyczne, których historia harmonizować będzie z faktami nader bogatej historii geologicznej pontyjskich obszarów. Pierwszy krok w tym kierunku uczynił już w swej przedśmiertnej pracy M. Raciborski pisząc w r. 1916 swą rozprawę p. t. „O tak zwanym elemencie pontyjskim we florze polskiej“ (M. Raciborski 15).

Jak na tle naszkicowanej wyżej historii geologicznej obszaru ostoi wołyńsko-podolskiej przedstawia się problem jej oreofytów 3-rzędowych? Istnienie wału scytyjskiego było bezwątpienia zasadniczym warunkiem pojawienia się (przybycia) i utrzymania się w szczątkach po dzień dzisiejszy starych, przeddyluwjalnych oreofytów w terenie ostoi podolsko-wołyńskiej; przyczyną zaś ich przetrwania okresu lodowego *in situ* było zatrzymanie się lądolodu dyluwjalnego w jego fazie maksymalnej na linii Prypeci w okolicy Mozyrza. Trzeciorzędowe oreofyty wału scytyjskiego musiały wykazywać przed nadejściem lądolodu, który wytworzył język kijowski wzdłuż Dniepru, ścisły związek zasięgowy z innemi, analogicznemi górotworami typu uralidzkiego, czyli z obszarami ostojowemi nad Donem i na pd. Uralu. Dowodzą tego wprost obrazy ich zasięgów rozbitych i zamkniętych dziś terenowo, przedstawione na naszej mapie (fig. 10).

Grupy oreofytów 3-rzędowych, pozostałych szczątkowo w ostoi wołyńsko-podolskiej, nie można uważać za historycznie jednorodną, przeciwnie należy przyjąć, że każdy z jej składników, należących i dziś jeszcze do rozmaitych asocjacji roślinnych, przeżył swoją własną historję. Wydaje mi się najprawdopodobniejsem przypuszczenie, że historycznie za najstarszy składnik tej grupy oreofytów uznać należy: *Allium strictum*, *Allium flavescens*, *Evony-*

mus nanus, *Helianthemum canum*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Thalictrum foetidum* i *Woodsia ilvensis*, t. zn. gatunki o najszerszym, eur-azjatyckim, szczątkowym rozmieszczeniu. O gatunkach tych możnaby przypuścić, że wykonywały one wędrówki swe w Eur-Azji wzdłuż pasm górskich o kierunku zasadniczym od wschodu ku zachodowi już w okresie trzeciorzędu średniego. Ich obecność w naszej ostoi odnieść się może pozwoli do wypiętrzenia wału scytyjskiego z czasu cofania się morza sarmackiego. Do tego okresu odnieść możnaby także wiek prastarej *Schiwerekia podolica*, endemicznej *Carlina onopordifolia* i może endemicznej również *Heliosperma arcanum* Zap. Odrębną grupę stanowią zapewne europejskie oreofyty 3-rzędowe: *Daphne Cneorum* i *Ranunculus pseudo-Villarsii*, wykazujące znamienne dysjunkcję pokucką. O ich wieku w naszej ostoi rozwozić się tutaj nie będę, gdyż zamierzam rozważyć ten problem w związku z historią dyluwjalnego elementu górskiego na niżu polskim, któremu poświęcę osobną pracę. Co się tyczy wieku *Azalea pontica* w naszej ostoi, to jest to bez wątpienia element kaukaski, który najprawdopodobniej przyszedł tutaj później, a m. w czasie postponetyjskim, w okresie kujalnickim, kiedy to zbliżający się już od zachodu¹⁾ okres zlodowaceń dyluwjalnych, mógł spowodować migrację roślin kaukaskich z niższych krain górskich z Kaukazu do naszej ostoi, poprzez istniejący ówczśnie pomiędzy niemi pomost lądowy. Z mniejszem prawdopodobieństwem możnaby przypuścić to samo o *Primula acaulis*.

Tak więc grupa naszych oreofytów 3-rzędowych, której genezą bliżej zajęliśmy się, nie stanowi wcale pod względem geograficzno-historycznym grupy jednolitej, lecz składają ją oreofyty, które w różnych okresach czasu i z różnych stron do ostoi naszej przybyły. Charakter górski lub przynajmniej podgórski, jakim wał scytyjski zawsze się oznażał, umożliwił ich zachowanie się po dzień dzisiejszy. W długich i zmiennych losach, jakie były udziałem Scytydów od środkowego trzeciorzędu po dzień dzisiejszy, wymarły zapewne liczni ich towarzysze. Tym kilkunastu ostatnim szczątkom 3-rzędowej flory górskiej umożliwiła utrzymanie się przy życiu ich niezwykła wprost odporność życiowa lub też brak konkurencji na skałach, które do dzisiaj zamieszkują. O obszerności skali życiowej i żywotności reliktowych roślin nieskalnych, przekonywują nas obserwacje w terenie poczynione przez licznych autorów. Nie chcąc się szerzej nad tym

¹⁾ W kwestji przesuwania się ośrodków zlodowaceń dyluwjalnych od zachodu ku wschodowi napisał osobną rozprawę Dr. S. Kulczyński (5). Rozprawa ta znajduje się obecnie w druku.

tematem rozwodzić przypomnę tylko dla przykładu, na jak zdumiewająco różnorodnych stanowiskach dziś żyje np. *Azalea pontica*, *Daphne Cneorum* lub *Evonymus nanus*.

Azalea pontica zajmuje: lasy sosnowe, wydmy piaszczyste, lasy olszowe, torfowiska niskie.

Daphne Cneorum rośnie na suchym stepie (np. w Żulicach), na skałach wapiennych (w Opatowskim), w podszyciu borów sosnowych.

Evonymus nanus rośnie na skałach wapiennych (w Miodoborach), w cienistym lesie grabowym (również w Miodoborach), w podszyciu lasu sosnowego (na serpentynach w Briazie na Bukowinie).

Ostoja wołyńsko-podolska, żywiąca nader bogatą i różnorodną florę, była terenem skąd na młodsze obszary sąsiednie dokonywała się migracja roślinności. Dowiódł tego jasno J. P a c z o s k i. W związku z tem pragnę zwrócić uwagę na ciekawy fakt, widoczny tylko we fragmencie lecz jasno na naszej mapce (ryc. 9), że także grupa naszych oreofytów 3-rzędowych z wołyńskiego odcinka wału scytyjskiego dokonała w niektórych swoich przedstawicielach wędrówek na tereny polodowcowe. Na terenie starszego (3-go) zlodowacenia polskiego, w południowej części Wyżyny Małopolskiej, Lubelskiej i w kotlinie Sandomierskiej, a zatem w obszarze, który nie był pokryty przez młodsze (4-te) zlodowacenie polskie, znajdujemy wyraźne ślady tej międzylodowcowej ich migracji w postaci stanowisk *Carlina onopordifolia* (nad Nidą i pod Chełmem), *Daphne Cneorum* (aż po lasy Starachowickie nad Kamienną) i *Azalea pontica* (w Woli Zarczyckiej pod Leżajskiem). Widocznie więc okres międzylodowcowy (pomiędzy L_3 a L_4) sprzyjał ich rozprzestrzenieniu, które zapewne sięgnęło dalej na północ, lecz przez następne (L_4) zlodowacenie zostało bez śladu starte. Uderzającym zjawiskiem jest to, że na terenie, który w czasie maksymalnego rosyjskiego (nie polskiego!) zlodowacenia pokryty był językiem lodowca kijowskiego, stanowisk tych roślin niema (z wyjątkiem drobnego skrawka zajętego zasięgiem *Daphne Cneorum*). Fakt ten przemawia na korzyść przypuszczenia ogólnie wypowiedzianego już przez M. L i m a n o w s k i e g o (8), a popartego przez S. K u l c z y ń s k i e g o (5), że maksymalne rosyjskie zlodowacenie (a więc i język kijowski) było zlodowaceniem ostatnim (L_5), jakie w szeregu zlodowaceń przesuwających się od zachodu ku wschodowi nawiedziły Europę.

Na tych uwagach pragnę zakończyć mój szkic o reliktowej florie oreofytów wału scytyjskiego, chociaż nie uważam przez to problemu flory Scytydów za wyczerpany. Przez interpretację charakteru części flory ostoł położonych na południe od linii zlodowaceń dyluwjalnych,

jako flory oreofytów 3-rzędowych, wyłania się przed nami, w mglistych jeszcze coprawda zarysach, wielkie zagadnienie dotyczące trzeciorzędowej flory górskiej wszystkich Uralidów i innych gór eurazjatyckich starszych od systemu alpejsko-karpackiego. W tym kierunku poprowadzone badania rzucić mogą wiele nowego światła na liczne a zagadkowe zjawiska z geografii historycznej roślin górskich kontynentu Eur-Azji, które w przedziwnych zjawiskach swych dysjunkcji stanowią dzisiaj zagadnienia nie do rozwiązania. Być może, że właśnie na drodze badania trzeciorzędowych migracji roślin górskich uda się nam wyjaśnić także zjawisko pokrewieństwa florystycznego łączące florę ostoi wołyńsko-podolskiej poprzez Dobrudżę z florą reliktową Siedmiogrodu i masywu Czeskiego, na tej właśnie bowiem linii leżą prastare szczątki Boidów (M. Limanowski 9), stanowiące w Europie środkowej jakgdyby przedłużenie wału scytyjskiego o kierunku wschodnio-pn.-zachodnim. Na drodze tego bardzo śmiałego rozumowania znajdujemy już dziś ważną podporę. Jest nią nowa książka J. C. Willis'a p. t. *Age and area, a study in geographical distribution and origin of species* (Cambridge, 1922), której autor, poparty przez współpracę czterech innych wybitnych botaników, dowodzi jak wielkie znaczenie dla migracji roślin posiadają właśnie góry, zwłaszcza zaś góry o kierunku wschodnio-zachodnim. Z powodu wielkiego znaczenia tej idei, która może okazać się dla współczesnej geografii roślin bardzo produktywną, pozwolę sobie zakończyć mój szkic o florze oreofytów wału scytyjskiego cytatem następujących zdań J. C. Willis'a (l. c. p. 37):

„Mountains may also serve as agencies facilitating migration of species, inasmuch as they may enable the passage into or through a country, otherwise unsuitable in whole or in part, of the plants of cooler or moister climates, or of herbs of open ground. They are also favourable to rapid migration because the frequently occurring landslips may open appreciable areas of new soil not covered by vegetation, upon which plants may at once take hold, without having to wait to secure a spot temporarily free, or struggling to effect an entrance into a closed association of plants. Such plants will probably be mostly herbs or small shrubs, inasmuch as landslips will be more common at the higher elevations, which are above the tree line in many cases. Owing to the fact that changes of climate have often taken place in a north and south direction, mountain chains running east and west have been of especial importance“.

Spis cytowanej literatury.

1. **Hryniewiecki B.** Różaneczniki w Polsce. (Les rhododendrons en Pologne). — Ziemia, VI, 1911, str. 203 i 218.
2. **Keissler K.** Die Arten der Gattung Daphne aus der Section Daphnanthes. — Engler's Bot. Jahrb., XXV, 1898, str. 79.
3. **Korżinski S.** Ślady starej roślinności na Uralu (po rosyjsku). [Les vestiges de la flore ancienne dans l'Oural (en russe)]. — Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg. 1898.
4. **Krisztafowicz A.** O resztkach roślinnych w trzeciorzędowych piaskowcach Wołynia (po rosyjsku). [Sur les restes des végétaux dans les grès tertiaires de la Volhynie (en russe)]. — Mémoires Soc. Mineral. St. Pétersbourg. 1911.
5. **Kulczyński S.** Borealny i arktyczno-górski element we florze Europy środkowej. — W druku, w Rozprawach Polskiej Akademji Umiejętności. [L'élément boréal et arcto-montagnard dans la flore de l'Europe centrale. — Sous presse dans les Mémoires et dans le Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (en polonais et en allemand)].
6. **Kuźniar C.** Uralidy w Europie środkowej i północnej. — [Les Ouralides dans l'Europe septentrionale et centrale (en polonais et en français)]. — Sprawozd. Państw. Inst. Geolog., t. I, z. 2—6, 1922.
7. **Kuzniecowa N.** Flora caucasica critica. Fasc. 1. Dorpat. 1901.
8. **Limanowski M.** O znaczeniu iłów wstęgowych (warwowych) Chełmna dla stratygrafji dyluwjum Pomorza. — [Les argiles à varves de Chełmno (Kulm) et la stratigraphie des dépôts glaciaires dans la région de la Basse-Vistule (en polonais et en français)]. — Spr. Państw. Inst. Geolog., t. I, z. 4—6, 1922.
9. **Limanowski M.** O krzyżowaniu się łańcuchów Europy środkowej w Polsce i o linjach anagogenicznych biegnących pod temi łańcuchami. — [Sur le croisement successif des chaînes de l'Europe centrale en Pologne et sur les lignes anagogiques de ces chaînes. — (En polonais et en français)]. — Spr. Państw. Inst. Geolog. t. I, z. 4—6, 1922.
10. **Litwinow D.** Uwagi geobotaniczne o florze Rosji Europejskiej (po rosyjsku). [Les remarques sur la flore de la Russie d'Europe (en russe)]. — Bull. Soc. Nat. Moscou. Année 1890. Nouvelle série. Tome IV.
11. **Noskiewicz J. i Wilczyński T.** Stanowisko Hacquetia epipactis Neck. na Wyżynie Lubelskiej [Une station de Hacquetia epi-

pactis Neck. sur le plateau de Lublin. (En polonais avec un résumé en français)]. — Kosmos, XLVII, 1922.

12. **Paczoski J.** O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory poleskiej [Sur les formations végétales et sur les origines de la flore de Polesie (en polonais)]. — Pamiętnik Fizjograficzny, t. XVI, 1900.

13. **Paczoski J.** Zarys rozwoju flory Rosji południowo-zachodniej (po rosyjsku z niemieckim streszczeniem). [Esquisse de l'évolution de la flore de la Russie du sud-ouest (en russe avec un résumé en allemand)]. — Cherson, 1910.

14. **Raciborski M.** Azalea pontica im Sandomierer Wald und ihre Parasiten. — Bull. Acad. Sc. Cracovie. Année 1909.

15. **Raciborski M.** Ueber die sogenannten pontischen Pflanzen der polnischen Flora. — Bull. Acad. Sc. Cracovie. Année 1915.

16. **Radde G.** Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. — Leipzig, 1899.

17. **Rehman A.** Kotlina Prypeci i błota pińskie. (La cuvette de Pripet et les marais de Pińsk). — Ateneum, 1886.

18. **Szafer W.** Czosnek wołyński w Gołogórach [Allium strictum Schrad. dans la chaîne de Gołogóry (en polonais avec un résumé en allemand)]. — Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. 1914.

19. **Szafer W.** Przyczynek do znajomości flory Miodoborów. [Contribution à la connaissance de la flore des Miodobory (en polonais avec un résumé en allemand)]. — Sprawozd. Kom. Fiz. XLVIII, 1914.

20. **Szafer W.** O niektórych rzadszych roślinach niżu galicyjskiego. [Sur quelques plantes rares de la plaine de Galicie (en polonais avec un résumé en allemand)]. — Spr. Kom. Fiz. XLVII, 1913.

21. **Szafer W.** Zapiski florystyczne. [Notices floristiques (en polonais avec un résumé en français)]. — Acta Soc. Bot. Pol., I, 1922.

22. **Szafer W.** Ze studjów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce (Études sur les aires de répartition des plantes en Pologne). — Rozpr. Akad. Umiej., LVIII, 1919.

23. **Szafer W.** Roślinność Miodoborów. [Les images de la végétation des Miodobory (avec les explications en polonais et en allemand)]. — Wóycickiego Obrazy Roślinności Królestwa Polskiego. Zesz. XI, 1914–1917.

24. **Willis J. C.** Age and area, a study in geographical distribution and origin of species. — Cambridge, 1922.

Résumé.

On connaît depuis longtemps les plantes montagnardes croissant dans la Volhynie et dans la Podolie sur l'emplacement de l'ancien refuge glaciaire. Ce sont d'une part les plantes qui ont descendu des Carpathes pendant l'époque glaciaire. Je m'en occuperai bientôt dans un mémoire consacré spécialement à ce sujet. Mais il y a en outre dans ces régions d'autres plantes montagnardes qui s'y sont établies dans une époque plus reculée, au plus tard au pliocène. Ce sont les espèces suivantes: *Azalea pontica*, *Asplenium septentrionale*, *Allium flavescens*, *A. strictum*, *Carlina onopordifolia*, *Daphne Cneorum*, *Dianthus tenuifolius*, *Evonymus nanus*, *Helianthemum canum*, *Heliosperma alpestre*, *Primula acaulis*, *Ranunculus pseudo-Villarsii*, *Scilla bifolia*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Schiwerekia podolica*, *Thalictrum foetidum* et *Woodsia ilvensis*.

L'analyse des aires de répartition montre clairement que ce sont des reliques tertiaires. En effet, ces plantes présentent les aires de répartition disjointes qui se composent des parties distinctes séparées les unes des autres par les grandes distances. On le voit clairement sur les cartes jointes à ce travail (fig. 9 et 10) et sur la table de répartition géographique (p. 107). On en trouvera les détails dans le texte polonais.

Cette manière de voir est corroborée par le fait que les plantes en question occupent une position isolée dans le système et sont dépourvues des espèces affines, mais en revanche sont représentées souvent par des formes géographiques différentes dans les différentes régions.

Comme ces plantes ne proviennent pas des Carpathes, il est singulier que ce soient des plantes montagnardes. Heureusement, les recherches récentes de Mr C. Kuźniar¹⁾ permettent d'élucider cette question. D'après ces recherches, dans la Volhynie et dans la Podolie existent des traces d'une chaîne des montagnes appelée scythique. Le parcours de cette chaîne est marqué sur la fig. 10 par le pointillé d'après le mémoire de Mr Limanowski²⁾. Son histoire géologique étant analogue à celle de l'Oural, Mr C. Kuźniar la

¹⁾ Les Ouralides de l'Europe septentrionale et centrale. — Bulletin du Service Géologique de Pologne, 1922. Vol. I, livr. 4—6. (En polonais et en français).

²⁾ Sur le croisement successif des chaînes de l'Europe centrale en Pologne et sur les lignes anagogiques de ces chaînes. — Bulletin du Service Géologique de Pologne. 1922. Vol. I, fasc. 4—6 (en polonais et en français).

considère comme appartenant avec ce dernier au même système des montagnes qu'il appelle Ouralides. La chaîne scythique principale passe sur le terrain de refuge par Owruć et Żytomierz, traverse le Dniepr à Ekaterinoslaw et s'arrête près de l'estuaire du Don coupée par une faille. Dans son prolongement elle ne se manifeste que par les dislocations de Czalon-Chomur et de Mangyszlak. De cette chaîne principale part en Volhynie une branche vers l'ouest dont les traces se retrouvent dans les collines des environs de Krzemieniec et dans celles appelées Gologóry et Woroniaki. Une autre branche dont les relations avec la chaîne principale sont encore inconnues passe par la Crimée à Dobroudja et à Bessarabie où elle se rattache à la chaîne des Boïdes¹⁾.

L'histoire géologique de la chaîne scythique peut être résumée d'après les recherches de Mr C. Kuźniar de la manière suivante²⁾. La chaîne scythique constitue le noyau d'une terre très ancienne. Une mer la baigait pendant le néogène au sud et au sud-ouest. Au sarmatien supérieur les mouvements épirogéniques ont produit l'émergence de la Volhynie et de la Podolie. De nouveau les soulèvements se sont produits à la fin du pontien et à la fin du pliocène. Cette dernière phase des soulèvements s'est prolongée jusqu'au commencement du quaternaire mais n'a été considérable que dans la Volhynie, tandis que près de la mer Noire s'est produit un affaissement qui a donné naissance aux limans. L'érosion a travaillé pendant tous ces soulèvements, mais elle n'a pas réussi d'aplanir complètement le terrain qui se présentait tout le temps comme un pays plus ou moins montagneux.

Un point très important de l'histoire de la chaîne scythique, ce sont ses relations avec le Caucase. Or, à la fin du sarmatien une communication s'est établie entre ces deux chaînes par la Crimée et la région de Kouban. Cette communication a été interrompue par la transgression méotienne et n'a été rétablie qu'à la fin du pontien. Cette fois elle a duré plus longtemps et n'a été coupée que pendant la plus grande extension du glacier scandinave, quand les eaux de la mer Noire se sont réunies avec celles de la mer Caspienne.

Les plantes montagnardes tertiaires qu'on trouve dans l'ancien refuge glaciaire de Volhynie et de Podolie, sur l'emplacement de la chaîne scythique sont d'origine différente. Le premier groupe est

¹⁾ Voir le mémoire cité de Mr Limanowski.

²⁾ Ces recherches n'ont été publiées jusqu'ici que partiellement dans le mémoire cité.

répandu dans les différentes chaînes des montagnes eurasiatiques, à savoir: *Asplenium septentrionale*, *Allium flavescens*, *A. strictum*, *Evonymus nanus*, *Helianthemum canum*, *Primula acaulis*, *Ranunculus pseudo-Villarsii*, *Scilla bifolia*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Thalictrum foetidum* et *Woodsia ilvensis*. Le deuxième groupe de ces plantes provient des montagnes européennes, ce sont: *Daphne Cneorum*, *Dianthus tenuifolius* et *Heliosperma alpestre*. Le troisième groupe est originaire d'Asie: *Azalea pontica* et *Schiwerekia podolica*. Enfin *Carlina onopordifolia* est une plante endémique mais affine de *C. Cynara* croissant dans les Pyrénées et dans les Balkans. Cette diversité d'origine des plantes montagnardes propres à la chaîne scythique s'explique aisément par sa position intermédiaire entre les montagnes européennes et asiatiques. Les plus anciens habitants de la chaîne sont sans doute les espèces dont la répartition est la plus vaste, ce sont: *Allium strictum*, *A. flavescens*, *Evonymus nanus*, *Helianthemum canum*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Thalictrum foetidum* et *Woodsia ilvensis*. Ces plantes sont venues probablement pendant la regression sarmatienne. Au contraire, *Azalea pontica* a immigré du Caucase beaucoup plus tard, probablement à la fin du pliocène, quand à l'ouest de l'Europe a déjà commencé à se former la calotte glacière.

La disjonction en plusieurs parties distinctes des aires de répartition des plantes tertiaires croissant en Volhynie et en Podolie exige d'être expliquée. Cette explication ne sera possible que quand on aura étudié en détail la répartition des plantes pontiques qui présentent, comme l'a démontré Raciborski¹⁾, un élément géographique fort hétérogène. En étudiant ces problèmes extrêmement difficiles, on doit considérer surtout les relations entre les flores des différentes chaînes des montagnes en Europe et en Asie, car les montagnes, comme l'a fait ressortir Mr Willis²⁾, facilitent dans une forte mesure la migration des plantes, surtout quand elles ont la direction est-ouest.

Institut de Botanique de l'Université Jagellonienne à Cracovie.

(Wpłynęło do redakcji 12 maja 1923).

¹⁾ Ueber die sogenannten pontischen Pflanzen der polnischen Flora. — Bull. Acad. Sc. Cracovie. L'année 1916.

²⁾ Age and area. Cambridge. 1922. p. 37.