

TOMASZ KOMORNICKI

TATRZAŃSKIE RĘDZINY STREFY LEŚNEJ

Instytut Gleboznawstwa, Chemii Rolnej i Mikrobiologii
Akademii Rolniczej w Krakowie

WSTĘP

Gleby Tatr były rzadko opisywane systematycznie. Monograficzne ich opracowanie opublikował w 1956 r. Strzemiński [6], który — choć w skali stosunkowo niewielkiej — opisał syntetycznie gleby Tatr i podał zajmowane przez nie obszary. Autor niniejszej publikacji nie ma pretensji dorównania wspomnianej monografii; miał jednak tę szczęśliwą sposobność, że w latach 1967—1973 mógł ze swym zespołem skartować gleby leśne Tatrzańskiego Parku Narodowego w skali 1 : 10 000. Mapa gleb została w pomniejszeniu wydana drukiem z tekstem omawiającym gleby wschodniej części Parku [3].

Wydaje się rzeczą pożyteczną poświęcić osobne omówienie rędzinom tatrzańskim. Jest to bowiem typ gleby, który zajmuje w Tatrach znaczne przestrzenie (ponad 3000 ha), a dzięki różnaitości skały macierzystej okazuje znaczną zmienność; ta ostatnia wiąże się w równym stopniu z osobliwościami skały, jak i ze wzniesieniem nad poziom morza, roślinnością, nachyleniem zbocza, wystawą, dotychczasowym użytkowaniem itp.

Nie jest chyba rzeczą konieczną cytować tu wszystkich autorów, którzy opisywali rędziny tatrzańskie. Strzemiński [6] daje dość szczegółową dyskusję gleb wytworzonych z wapieni, przypisując im powierzchnię blisko 7200 ha (38,4% całego obszaru). Ponadto opisuje dość szczegółowo wyróżnione przez siebie jednostki kartograficzne i ubolewa nad niemożnością rozdzielenia rędzin wapiennych i dolomitowych¹. Jego pomiary powierzchni będą się jednak różniły od tu oszacowanych, gdyż

¹ Wydaje się to niemożliwością ze względu na dużą i ciągłą zmienność najpospolitszej skały macierzystej, tj. środkowotriasowego wapienia dolomitycznego, którego skład waha się od wapienia z 1% MgO aż do dolomitu o stosunku Ca : Mg = 1 : 1.

niniejsze opracowanie dotyczy tylko gleb do granicy lasu. Nadto Strzemski z pewnością opierał się na mniejszej liczbie profilów szczegółowiej zbadanych, tu zaś wyniki stanowią „uśrednione” ujęcie kilkuset profilów nie zawsze przestudiowanych bardzo dokładnie.

Z innych prac wspomnieć można monografię Adamczyka [1] o glebach Doliny Małej Łąki. Nadto Komornicki, Oleksynowa i Jakubiec [2] stwierdzili, że minerały ilaste gleb wytworzonych z wapieni tatrzańskich stanowią głównie illit i przerosty illitowo-montmorylonitowe. Niemyska-Łukaszuk [4] przestudiowała chemię próchnicy i mikromorfologię poziomów butwiny, m. in. rędzin, znajdując w dolnym reglu kalcimorficzny mull-modor, a w reglu górnym kalcimorficzny mor. Oleksynowa, Skiba i Kania [5] zajmowali się możliwością przemieszczeń składników w profilu rędziny, stwierdzając odmienne zachowanie się wapnia i magnezu.

PODZIAŁ RĘDZIN TATR I JEGO KRYTERIA

W czasie prac kartograficznych nie zawsze można znaleźć czas na wracanie do kontrowersyjnych lub typowych profilów. Trzeba natomiast znaleźć drogę rozróżniania różnych podtypów rędzin, a przede wszystkim na odróżnianie rędzin od nie-rędzin, jeśli wytworzone są z wapieni. Nadto może wchodzić w grę odróżnianie rędzin i pararędzin: ponieważ jednak te ostatnie w Tatrach wytworzone są ze skał masywnych, a nie miękkich, tego ostatniego odróżnienia z reguły nie robiono.

Strzemski [6] dzieli do celów kartograficznych rędziny tatrzańskie w sposób następujący: 1 — rędziny skaliste (pierwotne), 2 — rędziny rumoszowe (pierwotne), 3 — rędziny miałowo-rumoszowe płytkie, przeważnie o słabo rozwiniętym profilu, 4 — rędziny miałowo-rumoszowe głębokie oraz o rozwiniętym profilu.

W niniejszym opracowaniu zastosowano podział nieco szerszy (ze względu na większą podziałkę). Podtypy rędzin wraz z umownymi kryteriami ich odróżniania przedstawiają się następująco:

a — rędzina inicjalna skalista — skała macierzysta wapienna, gleba bardzo płytka, często nieciągła, z płatami muraw naskalnych i odsłoniętych powierzchni wapienia;

b — rędzina inicjalna — skała macierzysta wapienna, brak wyraźnych poziomów genetycznych prócz zwykłego A_1 lub zaczątkowego (A_1), szkieletowość duża od powierzchni;

c — rędzina właściwa — skała macierzysta wapienna, układ profilu A_1 - A/C - C , odczyn mało kwaśny lub obojętny (pH 6 i więcej) od głębokości 30—35 cm (lub mniej) ze wzrostem pH ku dołowi;

d — rędzina brunatna — skała macierzysta wapienna, układ profilu A_1 - (B) - C , odczyn mało kwaśny lub obojętny (pH 6 i więcej) od głębo-

kości 30—35 cm (lub mniej) ze wzrostem pH ku dołowi, poziomy ściółki i butwiny umownie cieńsze od 5 cm;

e — rędzina próchniczna — podobnie jak rędzina właściwa lub brunatna, z tym że poziomy wyraźnie zabarwione przez próchnicę $-A_1$ i ewentualnie $A_1(B)$ — mają miąższość ponad 30—35 cm i zawierają co najmniej 3,5% węgla organicznego (6% próchnicy);

f — rędzina z butwiną — rędzina inicjalna, właściwa lub brunatna o poziomie ściółki i butwiny ($AL + AFH$) umownie grubszym od 5 cm; możliwe są dwie odmiany:

f_1 — tzw. „inicjalna” — zbliżona do inicjalnych silnie próchnicznych, o miąższości butwiny 10—40 cm i dużej szkieletowości (szkielet może być już w butwinie);

f_2 — tzw. „zwykła” — profil odpowiada rędzinie właściwej lub brunatnej, miąższość poziomów $AL + AFH$ wyjątkowo powyżej 25 cm (najczęściej 5—15 cm), zawiera mniej szkieletu (i nie w butwinie).

Do tego można dołączyć gleby im pokrewne:

g — gleba brunatna właściwa lub słabo wylugowana nawapieniowa — skała macierzysta wapienna, układ profilu $A_1-(B)-C$, odczyn słabo kwaśny lub obojętny (powinien osiągnąć lub przekroczyć pH 6,5 na głębokości nie większej niż 50 cm), przy pH nieraz rosnącym w głąb; odłamków skały macierzystej w profilu niewiele i gleba nie zawsze zawiera $CaCO_3$ w zwietrzelinie (uwaga: odróżnienie od rędziny jest nieco arbitralne);

h — gleba brunatna wylugowana lub kwaśna nawapieniowa — skała macierzysta wapienna, układ profilu $A_1-(B)-C$, odczyn kwaśny (pH poniżej 6) do głębokości większych niż 30—35 cm; gleba taka nie jest zaliczana do rędzin, nawet jeśli na głębokości 60—70 cm odczyn jest obojętny, a zwietrzelina zawiera $CaCO_3$.

Niewątpliwie układ ten jest uproszczony do cech diagnostycznych, które mogą być rozpoznane w terenie. Nie zmniejsza on jednak trudności wydzielenia rozdrobnionych nieraz zasięgów gleb bardzo zmiennych co do głębokości, a nawet co do typologii. W stosunku do obecnej klasyfikacji Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego [7] wykazuje on pewne różnice, a mianowicie:

— nie jest wydzielony typ pararędzin; gleby te, wytworzone ze skał zasobnych w węglany, występują w Tatrach. Jednakże wydzielenie ich zasięgów możliwe jest głównie na podstawie mapy geologicznej, właściwości ich są bowiem zbliżone do rędzin, a odróżnienie łupku marglistego (pararędzina) od marglu łupkowatego (rędzina) nie zawsze jest łatwe;

— rędziny brunatne, bardzo w Tatrach częste, są odmienne od „normy” [7] w tym, że albo w wielu profilach trudno dopatrzeć się odwapnienia, albo też są niekiedy bardziej odwapnione niż w założeniu;

— rędziny próchniczne, dość nieliczne, niezupełnie odpowiadają ustaleniom „normy”;

— rędziny z butwiną „zwykle” odznaczają się narastaniem butwiny, chociaż zwykle podpoziom *AFH* nie jest „znacznej miąższości” [7]; nie występują one wcale rzadko w strefie regła dolnego;

— rędziną płytką — odmiennie od postanowień Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego — nazywano glebę wówczas, gdy zawartość szkieletu przekraczająca 50% pojawiła się na głębokości mniejszej niż 50 cm, średnio głęboka — na głębokości 51—100 cm. Taki układ stosowano w celu zachowania porównywalności z glebami innych typów występującymi nieraz w bliskim sąsiedztwie.

DANE OGÓLNE

Przegląd rędzin w zalesionej strefie Tatrzańskiego Parku Narodowego oparty jest na opisach ok. 300 profilów, uzyskanych w latach 1967—1973 przy wielkoskalowej kartografii. Opisywany obszar ciągnie się od Doliny Białej Wody po Kopieniec (część wschodnia) oraz od Doliny Olczyńskiej po Dolinę Kościeliską (część środkowo-zachodnia). Doliny Chochołowska i Lejowa są dopiero opracowywane w terenie.

W części wschodniej do górnej granicy lasu rędziny łącznie zajmują mniej niż 500 ha, a w części środkowo-zachodniej — ponad 2600 ha (tab. 1). Występują one na wysokościach 900—1550 m n.p.m., nie wykazując wyraźnego skupienia w określonych przedziałach wysokościowych (tab. 2). Skałę macierzystą stanowią przeważnie wapienie, dolomity i margle (od triasowych do trzeciorzędowych) i tylko ok. 10% rędzin można by uważać za mieszane lub niektóre z tych za pararędziny (tab. 3). Niemniej można znaleźć jeszcze dużo (ok. 100 profilów) gleb brunatnych różnych podtypów, które są również związane z wapienną skałą macierzystą, zwykle trudno rozpuszczalną albo położoną w strefie górnego regła. Co najmniej 60% rędzin należy do gleb ciężkich (gliny średnie i ciężkie oraz ility), a przeszło 20% to utwory szkieletowe od powierzchni (tab. 4).

OPISY POSZCZEGÓLNYCH PODTYPÓW

Rędziny inicjalne skaliste nie były opisywane ani analizowane: są to bowiem gleby o zasięgach przerywanych (nieciągłych), które fragmentarycznie tworzą się na ścianach skalnych lub dużych stromiznach. Płaty muraw naskalnych lub pojedynczych krzewów stanowią ośrodki nagromadzania się zwietrzliny. „Gleby” takie są szczególnie rozpowszechnione w zakopiańskich dolinach reglowych (od Doliny Olczyńskiej do Doliny Małej Łąki) oraz w Dolinie Kościeliskiej, na ogół w zasięgach mieszanych z gołoborzami wapiennymi i glebami innych podtypów. Zajmowane przez nie powierzchnie mogą wynosić kilkadziesiąt hektarów.

Tabela 1

Rozmieszczenie przestrzenne opisanych profili łąk różnych podtypów
Spatial distribution of described profiles of rendzinas of various subtypes

Podtyp łąki Rendzina subtype	Obszar - Area		Razem Total	Procenty Per cent
	wschodni E eastern	zachodni W western		
	liczba profili - number of profiles			
Inicjalne - Primitive	2	26	28	9,2
Właściwe - Typical	3	3	6	2,0
Brunatne - Brown 0-50 cm	24	95	119	39,2
Brunatne - Brown 51-100 cm	5	21	26	8,5
Próchniczne - Humic	0	6	6	2,0
Butwinowe "zwykłe"	9	75	84	27,6
Raw humus "common"				
Butwinowe "inicjalne"	0	35	35	11,5
Raw Humus "Tangel"				
razem - total	43	261	304	100,0

Tabela 2

Rozmieszczenie łąk różnych podtypów w strefach wysokościowych
Distribution of rendzinas of various subtypes in altitude zones

Wysokość n.p.m. m Altitude /metres/	900-	951-	1051-	1151-	1251-	1351-	1451-	Razem Total							
	950	1050	1150	1250	1350	1450	1550								
	Obszar - Area														
	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W			
	Liczba profili - Number of profiles														
Podtypy łąki: Rendzina subtype:															
inicjalne primitive	-	-	1	1	-	8	1	4	-	7	-	3	-	3	28
właściwe typical	-	-	1	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	-	6
brunatne brown	-	3	5	26	10	23	5	32	6	24	2	6	1	2	145
próchniczne humic	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3	-	-	-	1	6
butwinowe "zwykłe" raw humus "common"	-	2	-	10	3	19	-	20	2	17	2	7	2	-	84
butwinowe "inicjalne" raw humus "Tangel"	-	-	-	2	-	10	-	5	-	11	-	6	-	1	35
razem - total	-	5	7	40	13	63	7	62	9	62	4	22	3	7	
Procent - percent		5	7	40	13	63	7	62	9	62	4	22	3	7	304
		2	15	25	23	23	23	23	9	9	3	3	100		
Użyte skróty: obszar E - wschodni, W - środkowo-zachodni Abbreviations: E - eastern area, W - central-western area															

Skały macierzyste, z których wytworzone są rędziny różnych podtypów
Parent rocks of rendzinas of various subtypes

Podtyp rędziny Rendzina subtype	Skała macierzysta - Parent rock											
	d/wp		uwp, kowp		Qm/wp /+Pg/		mr/Pg		wp, dl, mr		wp+pc /+zk/	
	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W
	Liczba profiliów						Number of profiles					
Inicjalne Primitive	-	1	-	2	-	1	-	-	2	22	-	-
Właściwe Typical	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-
Brunatne Brown	-	6	-	1	1	3	-	2	21	100	7	4
Próchniczne Humic	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	-	-
Butwinowe "zwykłe" Raw humus "common"	-	2	-	1	-	-	-	-	9	71	-	1
Butwinowe "inicjalne" Raw humus "Tangel"	-	1	-	1	-	-	-	-	-	33	-	-
razem - total	-	10	-	6	1	4	-	2	35	234	7	5
<p>Użyte skróty: E - obszar wschodni, W - obszar środkowo-zachodni; d - deluwia, dl - dolomit, kowp - koluwia wapienne, k - żupek ilasty, mr - margiel, pc - piaskowiec, Pg - żupek i piaskowiec flissu, Qm - morena krystaliczna, wp - wapień, uwp - usypiska wapienne; znak "/" oznacza nadległość, np. d/wp = deluwia na wapieniu.</p> <p>Abbreviations: E - eastern area, W - central-western area; d - deluvia, dl - dolomite, kowp - limestone colluvia, k - clay shale, mr - marl, pc - sandstone, Pg - Flysch clay shale and sandstone, Qm - moraine /crystalline rocks/, wp - limestone, uwp - limestone talus; the sign "/" means superimposition, e.g. d/wp = deluvia on limestone.</p>												

Rędziny inicjalne są to gleby płytkie, często szkieletowe lub gruboszkieletowe od powierzchni. Mają skład mechaniczny glin w ok. 40%, a utworów szkieletowych gliniastych w ok. 60%. Poziom sumoszuowy A_1/C lub $(B)/C$ zaczyna się na głębokości 3—10 cm. Schemat profilu jest następujący: A_1 (+ niekiedy AH) — A_1 lub A_1/C — $(B)/C$ — C . Średnie wartości pH dla wymienionych poziomów to kolejno: 6,0—7,2, —7,6—7,3, przy czym minimalne wartości w butwinie mogą wynosić pH 3,5—5,8, w poziomie A_1 zaś pH 5,5—7,0. Średnia zawartość węgla organicznego w poziomie A_1 wynosi ok. 5,5—7,5% przy C/N ok. 12, a zawartość $CaCO_3$ w poziomie $(B)/C$ — ok. 70%.

Należy zaznaczyć, że w partiach, gdzie w latach 1967—1968 były duże wiatrowały (otoczenie Hali Uplaz, Dolina za Bramką, zbocze Żaru w Dolinie Kościeliskiej), gleby te mogą mieć charakter wtórny, stanowiąc jedynie dolną część dawniejszego profilu.

Szacunkowe powierzchnie zajęte przez rędziny inicjalne w części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego (po Kopieniec) wynoszą ok. 20 ha, w części środkowo-zachodniej (od Kopiańca po Dolinę Kościeliską) — ok. 250 ha, 32% tych gleb to gleby ciężkie, 7% — gleby średnie, a 61% — gleby szkieletowe gliniaste.

Skład mechaniczny rędzin różnych podtypów
Mechanical composition of rendzinas of various subtypes

Podtyp rędziny Rendzina subtype	Grupa mechaniczna - Textural group															
	gc, i, gc/l		gc/ś, gś, gś/o		gś/gl gś/gp		gl/gc gl/gś		gl, gl/gp		py, pyi, py/g		pg, pg/gl		szg	
	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W
	Liczba profilów - Number of profiles															
Inicjalne Primitive	-	1	-	8	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	15
Właściwe Typical	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
Brunatne Brown	5	35	19	53	-	3	-	5	2	10	-	9	-	-	3	1
Próchniczne Humic	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	1
Butwinowe "zwykłe" Raw humus "common"	-	12	6	35	-	-	-	-	-	11	1	6	-	2	2	9
Butwinowe "inicjalne" Raw humus "Tangel"	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	29
razem - total	5	51	26	102	-	3	-	5	2	23	3	19	-	3	7	55
<p>Użyte skróty: E - obszar wschodni, W - obszar środkowo-zachodni; g - glina, gc - glina ciężka, gl - glina lekka, gp - glina piaszczysta, gś - glina średnia, i - ił, pg - piasek gliniasty, py - utwór pyłowy zwykły, pyi - utwór pyłowy ilasty, szg - utwór szkieletowy gliniasty.</p> <p>Abbreviations: E - eastern area, W - central-western area; g - loam, gc - heavy loam, gl - light loam, gp - sandy loam, gś - medium loam, i - clay, pg - medium heavy sand, py - very fine sand, pyi - loamy very fine sand, szg - loamy skeleton soil.</p>																

Rędziny właściwe są wszystkie glebami płytkimi lub bardzo płytkimi (do 25 cm). Mają one w połowie skład glin średnich, w połowie zaś — glin lekkich i pyłów. Poziom rumoszkowy A_1/C zaczyna się na głębokości 20—30 cm. Schemat profilu jest następujący: A_1 (+ niekiedy AFH) — A_1 — A_1/C — C . Zwietrzelina w poziomie C ma zwykle kolor brunatny lub żółtobrunatny. Średnie pH dla wymienionych poziomów biegną następująco: (4,9)—7,0—7,3—7,4; minimalne wartości pH w butwinie — 4,5; jeżeli jest to poziom darniowy, to jego pH wynosi 6,5—7,0. Zawartość węgla organicznego w poziomie A_1 wynosi ok. 9—10% przy C/N 16—17, w poziomie A_1/C 6,8% przy C/N 12. $CaCO_3$ nie oznaczono. Szacunkowe powierzchnie zajęte przez te gleby w obu częściach Tatrzańskiego Parku Narodowego wynoszą razem ok. 60 ha.

Rędziny brunatne — jak już wyżej wspomniano, są nieco odmienne od takich gleb na Nizinie; są one bowiem bardzo częste (prawie połowa opisywanych rędzin to rędziny brunatne), ale tylko niekiedy zachodzi wyraźniejsze odwapnienie (zwykle nie jest ono zauważalne, chyba przy szczegółowych badaniach chemicznych [5]).

Silniejsze odwapnienie (do 30 cm głębokości) nie pozwoliłoby na Nizinie gleby nazwać rędziną; ma ono miejsce na ogół wtedy, gdy skała macierzysta jest trudno rozpuszczalna, np. skrzemieniała, a to stosunkowo łatwo prowadzi do zakwaszenia górnych poziomów profilu i przejścia gleby do typu i podtypu brunatnych wyługowanych czy nawet kwaśnych. Gleby takie są częste np. w otoczeniu Kop Sołtysich (wapienie jurajskie) lub przy Drodze popod Regle (wapienie i dolomity eoceńskie).

Gleb brunatnych wytworzonych z wapieni, margli, dolomitów i innych skał z ich udziałem znaleziono (w kolejności podtypów: właściwe, wyługowane, kwaśne) w części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego $2+42+2=46$ (17% wszystkich gleb brunatnych), a w części środkowo-zachodniej $27+28+3=58$ (70% wszystkich gleb brunatnych). Możliwe są oczywiście niejednorodności w zaliczaniu do typu (ze względu na dowolność granicy rędzina-gleba brunatna właściwa).

Jeżeli zaś rędziny w Tatrach są tak często brunatne, przeważnie nie z powodu odwapnienia, a ściślej mówiąc mają poziom „brunatnienia” przy odczynie obojętnym lub lekko zasadowym, to trzeba szukać innego wyjaśnienia. Najprawdopodobniejsza wydaje się barwa zwietrzliny, która jest brunatna: ponadto wapienie różnego wieku mają tu zwykle taki kolor zwietrzliny, chociaż nie zawsze w tym samym odcieniu². Do

² J. Tokarski próbował zastosować sposób kolorymetryczny również do rozpoznawania w Tatrach zwietrzliny skał macierzystych różnego wieku przez porównywanie barwy słupka suchej gleby ugniecionej po sproszkowaniu. Gleby wytworzone z wapieni środkowotriasowych były brunatnobezowe, w dolnej części żółtobezowe; wytworzone z wapieni jurajskich lub eoceńskich — nieco bardziej rdzawe (prócz wapieni „pienińskich bulastych”, które dają zwietrzelinę czerwonawą).

koloru zwietrzliny jako czynnika dającego określoną barwę gleby trzeba dołączyć wpływ wilgotnego i chłodnego klimatu, w którym wietrzenie prowadzi do bardziej uwodnionych tlenków żelaza.

Rędziny brunatne są bardzo licznie reprezentowane (29 profilów w części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego, 116 profilów w części środkowo-zachodniej), bo stanowią 13% wszystkich profilów w ogóle, a 48% rędzin. Tylko ok. 20% rędzin brunatnych to gleby średnio głębokie (51—100 cm do poziomu rumoszewego), a pozostałe to gleby płytkie (do 50 cm) czy bardzo płytkie (do 25 cm).

Ze względu na rozbieżności terytorialne właściwości rędzin brunatnych będą przedstawione osobno dla części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego. Schemat profilu jest tam następujący: $A_1 + AH$ (lub AH/A_1) — AL lub $A_1/(B) — (B) — (B)/C — C$. Poziom szkieletowy zaczyna się od głębokości 10—30 cm (u średnio głębokich ok. 60 cm). Przebieg średnich pH jest (kolejno) 4,9—6,5—6,6—7,3—7,4 (minima w butwinie, a nawet w poziomie A_1 mogą schodzić do pH 3,5—5,2). Zawartość węgla organicznego w wymienionych poziomach wynosi średnio 35—8,5—5,5—(3,7%), przy C/N 25—13—(12)—(12). Zawartość $CaCO_3$ w poziomie A_1 wynosi 1,4—2,7%, w poziomie (B) — (37%), w poziomie (B)/C — (37%); dane są tylko fragmentaryczne. Rędziny brunatne średnio głębokie mają nieco niższe średnie pH, skąd można wnosić, że są w stosunku do płytkich nieco odwapnione. 80% rędzin brunatnych to gleby ciężkie, pozostałe — gleby średnie.

Liczebność rędzin brunatnych jest w części środkowozachodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego tak duża, że można by próbować zestawiać je grupami obszarowymi. Jednakże różnice między średnimi dla tych grup są niewielkie i można je połączyć w jeden schemat rędziny płytkiej, stanowiącej przeszło 80% wszystkich profilów tego podtypu. Najczęściej spotykaną skałą macierzystą (70%) jest środkowotriasowy wapień dolomityczny (tab. 3), a przeszło 80% tych gleb jest ciężkich (tab. 4). Większa szkieletowość zaczyna się na głębokości ok. 20—40 cm (w dolinach: Olczyńskiej, Jaworzynki, Kościeliskiej górnej — nawet 10—15 cm).

Układ profilu: AL (+niekiedy $ALH — A_1$ +niekiedy $A_1/(B) — (B) — (B)/C — C$). Przebieg średnich pH — 5,3—6,9—7,1—7,4—7,4; a zatem kwaśny jest jedynie poziom ściółki (bądź niewielkiej butwiny), przy czym sporadycznie nawet w poziomie A_1 może zdarzyć się minimum pH 4—5. Zawartość węgla organicznego w poziomie $AL — A_1 — (B)$ wynosi średnio ok. 25—8—2,5% C przy stosunku C/N 22—14—13. Oznaczenia kwasowości hydrolitycznej K_h i sumy zasad wymiennych robiono rzadko, toteż dane są fragmentaryczne; wynika z nich, że K_h tylko w poziomie AL lub ALH może być rzędu 70 m.e. na 100 g, w poziomach mineralnych zaś szybko spada (w poziomie (B)/C wynosi już tylko kilka m.e.), gdy wskaźnik V rośnie tam powyżej 80%. Zawartość $CaCO_3$ w poziomie A_1 może dochodzić do 20%, a w poziomach (B)/C lub C wzrasta do 50%

i więcej. Zawartość składników przyswajalnych według Egnera w poziomach mineralnych: K_2O nie przekracza 5—14 mg na 100 g, P_2O_5 waha się od 1—2 mg do śladów.

Obszary zajęte przez rędziny brunatne oceniamy na ok. 300 ha w części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego, w części środkowo-zachodniej zaś na 1050 ha. Należy wszakże podkreślić, że zasięg rędzin brunatnych jest często mieszany z rędzinami butwinowymi (bądź także z rędzinami inicjalnymi).

Rędziny próchniczne występują niezbyt często (tylko w części środkowo-zachodniej), sporadycznie w reglowych dolinach okolic Zakopanego i w Dolinie Kościeliskiej górnej. Schemat profilu — *AL* lub *Ad* (niekiedy *ALH*)— A_1 — $A_1(B)$ —*A/C* lub *(B)/C*, przy czym próchniczność sięga do 39—70 cm, a większa szkieletowość zaczyna się od 23—43 cm (u średnio głębokich ok. 55 cm). Przebieg średnich pH w profilu jest ok. 6—7,3—7,4—7,6, przy czym minima w butwinie to pH 4,4, a w górnej części A_1 —6,1. Zawartość węgla organicznego w poziomach A_1 i $A_1/(B)$ wynosi średnio 10,4% (minimum 4,6%, maksimum 18,5%) i 5,4% (minimum 3,2%, maksimum 9,0%) przy C/N 9—15. Obszar zajęty przez rędziny próchniczne można oszacować na 55 ha.

Rędziny z butwiną tzw. zwykłe występują dość powszechnie, stanowiąc blisko 30% wszystkich opisanych rędzin. W części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego występują sporadycznie wśród innych rędzin; miąższość butwiny ze ściółką wynosi u nich 5—13 cm. Zmienność ich (wartości średnie) obrazuje następujące zestawienie:

poziom	<i>AL</i>	<i>AFH</i>	A_1	<i>(B)+(B)/C</i>
głębokość, cm	0—1,5	1,5—10	10—24	24—51
pH średnie	4,7	4,9	6,4	7,3
pH min./maks.	4/5,5	4/6,3	5/7,5	6,5/8,0

Rędziny te są częstsze w części środkowo-zachodniej zarówno liczebnie, jak i procentowo w stosunku do wszystkich rędzin. Miąższość butwiny ze ściółką można zgrupować w następujące klasy częstotliwości:

poz. <i>ALFH</i> , cm	5—10	11—15	16—20	21—25	26—30	30—	średnio 14 cm
f	32	18	16	6	2	1	razem 75
							profilów

Budowa profilu jest następująca: *AL*+*AFH*+niekiedy *AH/A₁*— A_1 (ewentualnie *A/(B)* lub A_1/C) — dość często *(B)/C*—*C*. Przebieg średnich wartości pH w profilu — 5,5—7,1—7,3—7,2 (przy minimum pH 3,5 w ściółce i butwinie, a pH 5 w poziomie A_1). Średnia zawartość węgla organicznego w kolejnych poziomach wynosi ok. 23,5—7,5—3,5—(0,5%) przy C/N kolejno: 19—17—14—(12). Kwasowość hydrolytyczna w poziomach ściółki i butwiny może wahać się ok. 30—40 m.e. na 100 g, ale w poziomach mineralnych wynosi tylko 1—2 m.e. (wyjątkowo 10 m.e.);

wskaźnik V w poziomach mineralnych przekracza 90%. Zawartość przyswajalnego potasu i fosforu (Egner) w poziomach mineralnych wynosi kilka mg/100 g. Zawartość CaCO₃ to kilka procent w butwinie, w poziomie A₁ lub A₁/C — 20—45%, głębiej rośnie do 65—80%.

Skałę macierzystą rędzin z butwiną, tzw. zwykłych, jest na całym obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego w 70—80% środkowotriasowy wapień dolomityczny (tab. 3); ich skład mechaniczny w 60% odpowiada glebom ciężkim (tab. 4).

Rędziny z butwiną tzw. inicjalne stanowią osobliwość części środkowo-zachodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego. Są one stosunkowo częste w górnej części dolin Małej Łąki, Miętusiej i Kościeliskiej. Odpowiadają one częściowo nazwie Humuskarbonatboden, a także Tangelrendzina ze względu na występowanie odłamków skały wapiennej już w warstwie butwiny o 10—35 cm miąższości wraz ze ściółką. Miąższości te dadzą się zgrupować w następujące klasy częstotliwości:

poz. ALFH cm	5—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	35—60	śr. 22 cm
f	5	3	11	8	2	2	4	razem 35

Dla poziomów butwinowych i próchnicznych wyliczono ponadto średnie wartości z 16 profilów, zestawione dla dwóch rejonów osobno:

rejon	Olczyńska—Strażyska					Grzybowiec—Kominy Tylkowe			
	AL	AF	AH	AH/A ₁	A ₁ /C	AL	AF	AH	A ₁ /C
pH	4,3	4,7	5,8	(7,3)	7,3	5,1	4,8	5,9	7,1
C %	37,1	35,1	23,7	(7,3)	(2,3)	32,7	24,7	26,7	7,6
C/N	(28)	23	17	(12)	(18)	23	19	18	13

Odczyn w poziomach mineralnych waha się wyłącznie w zakresie pH 7,0—7,7 (minimum pH 6,0). Pojedyncze oznaczenia przyswajalnych składników pokarmowych (według Egnera) wskazują na większą ich zawartość jedynie w poziomie butwiny. Natomiast zawartość CaCO₃ w poziomach butwiny waha się w granicach 3—33%, wzrastając w poziomach mineralnych do 11—96%.

Skałą macierzystą jest w 70% dolomityczny wapień środkowego triasu (tab. 3).

Ogólnie biorąc, rędziny butwinowe obu podtypów powinny występować częściej (lub głównie) w strefie górnoreglowej ze względu na większą ilość opadów, kwaśniejszy odczyn, trudniejszą do rozłożenia ściółkę, mniejszą ilość fauny itp. Okazuje się jednak, że prawie wszystkie one grupują się, rozdzielone dość równomiernie, na wysokościach 1000—1450 m n.p.m (tab. 2). Również i to jest ciekawe, że nieraz występują w zasięgach mieszanych z rędzinami brunatnymi, bez rzucającej się w oczy przyczyny takiego różnicowania. Można się domyślać, że na stokach o wystawie najczęściej w sektorze północnym można oczekiwać za-

cienienia, większej wilgotności, chłodnego mikroklimatu itp., które ułatwiają gromadzenie się próchnicy nadglebowej; samo jednak wyjaśnienie występowania rędzin z butwiną przez układ stref wysokościowych lub wystawę północną nie wystarcza do stworzenia reguły.

Można także przepuszczać, że w strefie górnoreglowej butwina utrzyma się po zmianie drzewostanu, natomiast w strefie dolnoreglowej po przebudowie drzewostanu na bukowo-jodłowy może ona zaniknąć. Oczywiście na miejscu wiatrowałów (np. w Dolinie Za Bramką) rędziny z butwiną zamieniają się na rędziny inicjalne ze względu na zrujnowanie profilu przez wykroty.

WNIOSKI

1. Opisane rędziny tatrzańskie strefy leśnej (od Doliny Białej Wody po Dolinę Kościeliską) obejmują powierzchnię ok. 3100 ha (27% obszaru Tatrzańskiego Parku Narodowego po górną granicę lasu).

2. Rędziny rozmieszczone są dość równomiernie w strefach wysokościowych od 900 do 1550 m n.p.m. Jeśli schematycznie przyjąć 1250 m n.p.m. za górną granicę strefy dolnoreglowej, to ok. 65% opisanych profili znajduje się w tej ostatniej, a 35% w strefie górnoreglowej.

3. Skałę macierzystą rędzin stanowią przeważnie wapienie, dolomity i margle (od triasowych do trzeciorzędowych). Tylko ok. 10% rędzin można uważać za mieszane, a niektóre z nich za pararędziny. Ponadto oznaczono jako gleby brunatne różnych podtypów znaczną liczbę gleb z wapienną skałą macierzystą lub jej domieszką.

4. Co najmniej 60% rędzin należy do gleb ciężkich, a przeszło 20% ma skład mechaniczny utworów szkieletowych od powierzchni.

5. Wyróżniono następujące podtypy rędzin: a — inicjalne skaliste, b — inicjalne, c — właściwe, d — brunatne, e — próchniczne, f — butwinowe (tzw. inicjalne i tzw. zwykłe).

6. Bardzo często występowanie poziomego (B) i podtypu rędzin brunatnych należy raczej przypisać brunatnej barwie zwietrzliny niż procesowi brunatnienia, chociaż istnieją warunki do jego rozwoju.

7. Rędziny butwinowe inicjalne często przypominają gleby zwane Tangelrendzina oraz Humuskarbonatboden; natomiast rędziny butwinowe zwykłe mają cieńszą warstwę butwiny (umownie powyżej 5 cm) i nie zawierają w niej szkieletu. Występowanie rędzin butwinowych nie da się wytłumaczyć przez górską strefowość i zmiany klimatyczno-roślinne.

8. Rędziny próchniczne mają poziomy zabarwienie przez próchnicę do głębokości 35—70 cm przy zawartości 4,5—20% C w poziomie A_1 i ponad 3,5% w poziomie $A_1/(B)$.

LITERATURA

- [1] Adamczyk B.: Studia gleboznawczo-fitosocjologiczne w Dolinie Małej Łąki w Tatrach. Acta agr. et. Silv., Ser. Silv. 2, 1962, 45—116.
- [2] Komornicki T., Oleksynowa K., Jakubiec J.: Studia nad minerałami ilastymi z wybranych gleb tatrzańskich (komunikat). Zesz. nauk. AR Krak. nr 80, Ser. Sesja Nauk. nr 8, 1973, 37—38.
- [3] Komornicki T. i współpr.: Gleby Tatrzańkiego Parku Narodowego. Część I: Obszar wschodni od Doliny Białej Wody po Kopieńce. Studia Ośrodka Dokum. Fizjogr. (PAN w Krakowie), t. 4, 1975, s. 100—130+mapa.
- [4] Niemyska-Łukaszyk J.: Charakterystyka próchnicy niektórych leśnych gleb tatrzańskich. Część I—III. Roczn. glebozn. w tym numerze s. 143—203.
- [5] Oleksynowa K., Skiba S., Kania W.: Wstępne badania nad geochemią rędzin tatrzańskich. Roczn. glebozn. w tym numerze s. 263—275.
- [6] Strzemiński M.: Gleby Tatr Polskich. Roczn. glebozn. 5, 1956, s. 3—71+3 mapy.
- [7] Systematyka gleb Polski (praca zbiorowa). Komisja V Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb PTG. Roczn. glebozn. 25, 1974, 15—22.

T. Коморницки

ТАТРИНСКИЕ РЕНДЗИНЫ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

Институт почвоведения, агрохимии и микробиологии,
Сельскохозяйственная академия в Кракове

Резюме

Обзор рендзин в лесной зоне Татринского Народного Парка (заповедника) базируется на описях около 300 почвенных разрезов, проведенных в 1967—73 г.г. при оформлении крупномасштабной почвенной карты. Рассматриваемая территория простирается от Долины Бяла Вода по Копеңец (восточная часть) и от Долины Ольчыска по Долину Косцелиска (центрально-западная часть). Остальной лесной массив еще подлежит изучению.

В восточной части до верхней границы горных лесов (1450—1550 м н.у.м.) рендзины занимают площадь меньшую чем 500 га; в центрально-западной — свыше 2600 га (табл. 1). Рендзины залегают в лесной зоне на высотах от 900 по 1550 м н.у.м. не обнаруживая отчетливо выраженной сплоченности в отдельных высотных зонах (табл. 2). Материнскую породу составляют преимущественно известняки, доломиты и мергели (от триасовых до третичных); около 10% рендзин можно зачислить к смешанным (табл. 3). Тем не менее можно еще найти довольно много (около 100 разрезов = 25% всех бурых почв) бурых почв различных подтипов, тоже связанных с кальциевой материнской породой; в таком случае она трудно растворима либо находится в зоне еловых лесов. Не меньше 60% рендзин это тяжелые почвы, остальные принадлежат к средним почвам по механическому составу (в том 20% скелетных образований в поверхностном слое, глинистых).

На основании испытанного почвенного материала составлено следующую систему деления по подтипам:

А. Известняковая материнская порода, почвенная реакция слабо-кислая или нейтральная (рН 6 и выше) от глубины меньшей чем 30—35 см; рН повышается с глубиной профиля, глубокаменстые обломки в профиле преимущественно многочисленны:

а) инициальные каменистые рендзины — с травянистым покровом на подстилающем известняке и с оголенными площадями известняка;

б) инициальные рендзины — с высокой скелетностью и строением профиля A_1-C либо $(A_1)-C$;

в) типичные рендзины — со строением профиля $A_1-A_1/C-C$, встречающиеся довольно редко;

г) бурые рендзины — встречаемые наиболее часто (48% разрезов рендзин) с профилем $A_1-(B)-(B)C$; может быть покрывающий тонкий слой сырого перегноя с рН ниже 5, минеральные горизонты в верхней части имеют рН 6—7, с глубиной профиля рН превышает 7; бурые рендзины в Татрах преимущественно не подвергаются декальцинации а их бурая окраска унаследована по-видимому от выветрелостей;

д) гумусовые рендзины — также как типичные или бурые, но с горизонтами $A_1+A_1(B)$ окрашенными гумусом до глубины сверх 35 см; содержат 4,5—20% органического углерода в горизонте A_1 , а выше 3,5% органического углерода в горизонте $A_1(B)$, встречаемые редко;

е) сыроперегнойные рендзины — так же как инициальные, типичные и бурые, но с толщиной горизонтов $AL+AFH$ условно большей от 5 см; возможны два варианта: e_1 т. н. „инициальные“ (близкие Тангельрендзине) с мощностью горизонтов $AL+AFH$ 10—40 см, высокоскелетные (обломки известняка даже в перегное), при чем горизонты AL и AF имеют рН около 4—5, а горизонт AH имеет рН около 5—6; e_2 / т. н. „обыкновенные“ с мощностью горизонтов $AL+AFH$ 5—15 см (лишь в исключительных случаях выше 25 см);

ж) бурые почвы типичные (либо слабо выщелоченные) на подстилающем известняке — строение профиля $A_1-(B)-C$, рН достигает или превышает 6,5 от глубины 50 см (или меньшей), скальных обломков в профиле немного, вне обломков не всегда обнаруживается наличие $CaCO_3$ в выветрелостях.

Б. Известняковая материнская порода, кислая реакция (рН ниже 6) до глубины свыше 30—35 см (даже если на 60—70 см глубине реакция является нейтральной а выветрелость в этой части профиля содержит $CaCO_3$);

з) бурые почвы выщелоченные (либо кислые) на подстилающем известняке — строение профиля $A_1-(B)-C$.

Рендзины в Татринском Народном Парке залегают на около 27% лесной площади.

T. KOMORNICKI

RENDZINAS IN THE FOREST ZONE OF THE TATRA MTS.

Institute of Soil Science, Agricultural Chemistry, and Microbiology,
Agricultural University of Cracow

Summary

The review of rendzinas in the forest zone of the Tatra Mts. is based on descriptions of about 300 profiles, obtained in the years 1967—1973 during large-scale soil cartography. The described area spreads between the Biała Woda Valley and Mt. Kopieniec (eastern part) and between Olczyńska Valley and Kościeliska Valley (central-western part of the territory). The remaining forest area is being mapped separately.

In the eastern area, up to the upper forest limit (1450—1550 m altitude), all rendzinas occupy less than 500 hectares, in the central-western part — more than

2600 hectares (Table 1). The rendzinas occur in the forest zone at altitudes between 900 and 1550 m, showing no distinct clustering in the altitude zones (Table 2). The parent rocks are mostly limestones, dolomites, and marls (between Triassic and Tertiary age); only some 10% of the rendzinas can be regarded as mixt (Table 3). Nevertheless, a considerable amount (about 100 profiles i.e. 25% of all brown soils) of brown soils of various subtypes may be found, being also connected with calcareous parent rock; the latter is difficultly soluble in this case, or found in the upper forest zone. At least 60% of the rendzinas are heavy soils, the remaining ones being medium heavy ones (including 20% of loamy skeleton soils, stony from the surface downwards).

Basing on the investigated material the following division into subtypes was adopted:

A. Calcareous parent rock, reaction slightly acid or neutral (pH 6 and more) at a depth less than 30–35 cm; pH increases downwards, usually numerous rock fragments in the profile:

a) litholsol initial rendzinas — with free rock surfaces and grass communities covering the rock incompletely;

b) initial rendzinas — very stony with an A_1-C or $(A_1)-C$ profile;

c) typical rendzinas — with an $A_1-A_1/C-C$ profile, rather rarely found;

d) brown rendzinas — the most frequent (48% of all rendzina profiles), with an $A_1-(B)-(B)/C$ profile; there may be a thin layer of raw humus with pH below 5, the brown rendzinas of the Tatra Mts. are not usually decalcified, and their brown colour probably originates from the weathering material;

e) humic rendzinas — similar to typical or brown ones, but with horizons $A_1 + A_1/(B)$ coloured by humus to a depth of more than 35 cm, the soils containing 4.5 — 20% organic carbon in horizon A_1 , and in the $A_1(B)$ one — more than 3.5% organic carbon; rather rarely found;

f) raw humus rendzinas — similar to initial, typical, or brown ones, but with horizons $AL+AFH$ more than 5 cm thick (conventionally), with two possible variants: f_1) so-called „initial” (similar to Tangelrendzinas), with horizons $AL+AFH$ 10–40 cm thick, very stony (fragments of limestone even in the raw humus); the horizons AL and AF show a pH about 4–5, horizon AH — a pH about 5–6; f_2) so-called „common” ones, with horizons $AL+AFH$ most often 5–15 cm thick (exceptionally more than 25 cm);

additionally there is g) typical (or slightly leached) brown soils on limestone — with an $A_1-(B)-C$ profile, pH attaining or exceeding 6.5 at a depth of 50 cm or less, not much rock fragments in the profile, not always $CaCO_3$ present in the soil except in the rock fragments.

B. Calcareous parent rock, acid reaction (pH below 6) to a greater depth than 30–35 cm (even if the reaction becomes neutral at a depth of 60–70 cm, and the weathered material contains $CaCO_3$ in this part of the profile):

h) leached (or acid) brown soils on limestone — with an $A_1-(B)-C$ profile.

The rendzinas cover about 27% of the forest area in the Tatra National Park.

Prof. dr Tomasz Komornicki
Zakład Gleboznawstwa, Chemii
Rolnej i Mikrobiologii AR
Kraków, ul. Mickiewicza 21

