

BOLESŁAW ADAMCZYK I JÓZEF TOKAJ

STUDIA NAD GLEBAMI GÓRSKIMI NA TERENIE GROMADY SIENIAWA

(Z Zakładu Gleboznawstwa WSR — Kraków)

Rozmieszczone wzdłuż naszej południowej granicy gleby górskie w Karpatach wymagają, jak wiadomo, starannej opieki i melioracji. Wszystkie zaplanowane w tym kierunku prace powinny jednak być poprzedzone dokładnym ich poznaniem przez zebranie wystarczającej ilości danych liczbowych, dotyczących ich cech i własności. Gleby te powstały przeważnie na gruntach dawniej zalesionych, dziś pozbawionych szaty roślinnej przez nierozumną dewastację pokrywy leśnej. Część z nich należy w przyszłości użytkować rolniczo, a część z powrotem zalesić ze względu przede wszystkim na ważne znaczenie lasów w terenie górzystym. Niezależnie od powyższego zbadania gleb w miejscu gdzie pozostał się las pierwotny, jest pożądane dlatego, że tam gleba powstała w sposób naturalny i w tej formie przedstawia wdzięczny materiał do opracowania genetycznego.

W pracowni Katedry Gleboznawstwa WSR w Krakowie podjęto ostatnio systematyczne prace w obu wymienionych kierunkach. W pracach tych zastosowano specjalne nowe ilościowe metody badań. Wybrano na razie 2 objekty: gleby Gromady Sieniawa oraz Dolinę Małej Łąki w Tatrach.

Praca niniejsza posiada częściowo charakter metodyczny, zmierzający do ustalenia pewnych charakterystycznych cech i właściwości gleb karpacczych. Szczególną uwagę zwrócono na związek funkcyjny między glebą a zalegającą w podłożu skałą macierzystą. Niestety, zbyt mała ilość odkrywek glebowych (15 profilów) nie pozwoliła na załączenie do niniejszej pracy szczegółowej mapy glebowej z wydzielonymi obszarami pod poszczególne użytki rolne i leśne. Opracowanie tego rodzaju przewidziane jest w drugiej części niniejszej pracy.

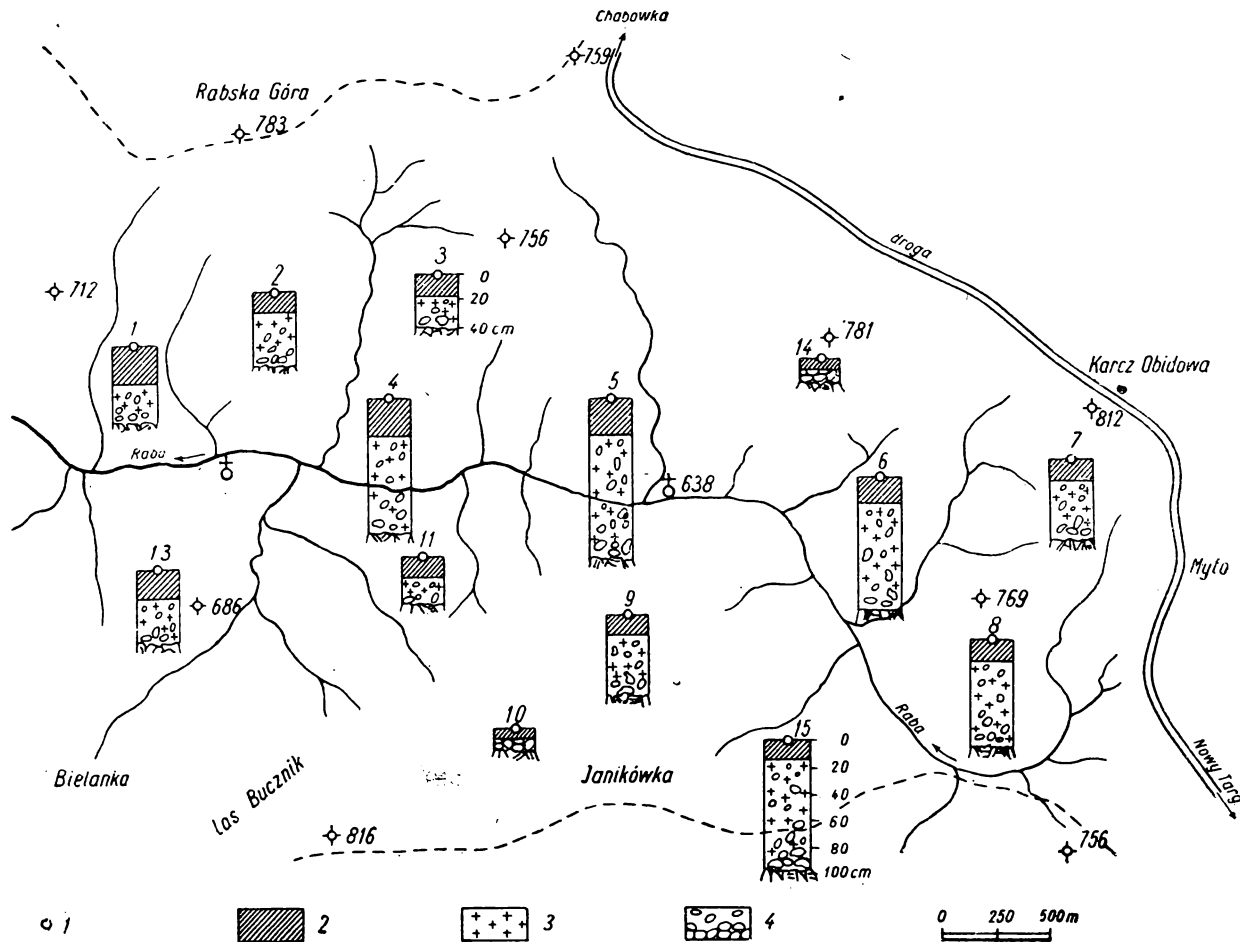
Poniżej zestawiamy wyniki badań gleboznawczych miejscowości Sieniawa. Łączny obszar naszych badań wynosi około 600 ha użytków rolnych.

BADANIA WŁASNE

Położenie geograficzne i geomorfologia

Miejscowość Sieniawa położona jest u stóp Przełęczy Sieniawskiej pod Nowym Targiem, dzielącej, według Klimaszewskiego (12), pasmo górskie Beskidu Wysokiego na Beskid Żywiecki i Beskid Sądecki. Dolina rzeki Raby, u której źródeł leży Sieniawa, połączona była niegdyś z doliną Dunajca (12), lecz na skutek obniżenia się Kotliny Nowotarskiej została od niej oddzielona małym wyniesieniem i obecnie posiada własny wododział i zlewnię. Od północy przylega wzniesienie Raabskiej Góry (783 m n. p. m.) z płaskowyżem Rdzawka — Obidowa (759—812 m n. p. m.), biegnącym wzdłuż szosy Chabówka — Nowy Targ. Następnie załamanie głównego grzbietu (od Obidowej) przechodzi w kierunku południowym przez miejscowość Myto, Przełęcz Sieniawską (756 m n. p. m.), oddzielającą Sieniawę od Kotliny Nowego Targu. Od strony południowej przylega podobne wzniesienie wyznaczone punktami: Janikówka (818 m n. p. m.), Las Bucznik (816 m n. p. m.). Okalający z 3 stron Sieniawę płaskogrzbiet odpowiada w ogólnym zarysie granicom zlewni i wododziału.

Charakterystyczną cechą Gromady Sieniawa jest jej bogato urozmaicona rzeźba terenu. Obok głównego obniżenia przebiegającego zgodnie z biegiem rzeki Raby znajdują się jeszcze liczne boczne niżowate zagłębienia o dużych spadkach zboczy, dochodzących do 45° . Rzeźbę terenu w jej najogólniejszym zarysie przedstawiamy na orientacyjnym szkicu morfologicznym załączonym do niniejszej pracy. Znaczne spadki bocznych zagłębień (około 20 jarów i zagłębień) powiększają w znacznym stopniu powierzchnię stromizem. Około 50% powierzchni posiada spadki około $15\text{--}30^\circ$. Pola uprawne znajdują się na różnych wysokościach (638—818 m n. p. m.), niekiedy przy znacznych spadkach terenu. Ukształtowanie terenu jest tutaj jednym z głównych czynników, warunkujących kierunek gospodarki — tak przynajmniej wskazują warunki terenowe — jednak praktycznie czynnik ten nie znalazł większego zrozumienia, w konsekwencji czego tzw. „skryty bicz rolnictwa” (34), tj. erozja znalazła tutaj wdzięczne pole do działania. Działalność tego czynnika przejawia się bardzo wydatnie na poszczególnych skłonach i wysokościach badanego obszaru. Na znaczne różnice w miąższości pokrywy glebowej wskazują profile glebowe rozmieszczone na szkicu morfologicznym. Działalności erozyjnej sprzyjają również warunki klimatyczne, charakteryzujące się stosunkowo wysokimi opadami atmosferycznymi i niekiedy silnymi wiatrami. Wywiewanie całej pokrywy śnieżnej w partiach nie osłoniętych, a często i drobnych cząsteczek glebowych jest dość pospolitym zjawiskiem podczas okresu zimowego zarówno dla Sieniawy, jak i dla innych miejscowości położonych w Karpatach.



Rys. 1. Szkic morfologiczny gromady Sieniawa. 1 — punkt profilowy gleb, 2 — poziom próchniczny, 3 — żwir, 4 — kamienie

Klimat

Według E. R o m e r a (7) miejscowość Sieniawa znajduje się w regionie F₇ klimatu górskiego. Z uwagi na niekompletne dane stacji meteorologicznej w Sieniawie, charakterystykę klimatu podajemy dla stacji meteorologicznej w Rabie Wyżnej, znajdującej się w przedłużeniu potoku Raba, o podobnej morfologii terenu, odległej kilka km na północny-zachód od Sieniawy.

Nadmieniamy, że fragmentaryczne zapiski stacji sieniawskiej porównywane z odpowiednimi z Raby Wyżnej wykazują na ogół zbliżone wartości.

Średnie miesięczne i roczne opadów za okres 1891—1930

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczne
42	35	39	48	79	103	120	106	69	57	41	38	777 mm

Maxima i minima miesięcznych i rocznych opadów za okres 1891—1930

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczne
maxima												
121	65	103	175	161	235	308	246	182	125	90	57	1007 mm
minima												
10	4	0	5	29	26	30	49	16	1	6	1	512 mm

Wilgotność względna za okres 1949 — 1951 waha się w granicach 71 — 90%, przy czym najniższe wartości wilgotności względnej 71 — 80% przypadają na okres od kwietnia do czerwca włącznie.

Średnie miesięczne zachmurzenia za lata 1949 — 1953 wynoszą 4,9 — 7,3. Wartości te układają się różnie w poszczególnych miesiącach.

Średnie miesięczne i roczne temperatury za okres 1949—1953

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczne
-5,9	-1,4	-1,9	7,6	11,5	14,4	16,5	14,2	12,3	7,3	3,5	-0,8	6,5

Najniższe temperatury miesięcy zimowych przypadają na rok 1952. Średnia miesięczna wynosiła dla: stycznia —16,0, lutego —3,0, marca —4,6, grudnia —2,5.

Średnie max. i min. miesięcznych i rocznych temperatur za okres 1949 — 1953

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczne
maxima												
8,7	9,7	14,8	24,1	26,6	27,6	29,4	30,3	25,1	20,8	14,1	8,3	19,8
minima												
-17,6	-18,1	-16,0	-4,5	-0,7	1,9	6,6	6,0	1,9	-3,2	-5,8	-12,1	-5,1

Średnie miesięczne i roczne amplitudy wahań temperatur za okres 1949—1953

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczne
22,5	24,7	30,7	28,6	27,3	25,6	12,8	24,1	24,1	23,9	19,2	21,9	24,6

Ilość dni z pokrywą śnieżną w latach 1949—1953

Rok	ś n i e g		I	II	III	IV	X	XI	XII
	ostatni	pierwszy							
1949	10/IV	10/XI	21	28	27	1	—	3	5
1950	12/III	28/X	31	21	4	—	3	3	17
1951	23/IV	24/XI	24	17	20	2	—	3	17
1952	10/IV	8/XI	29	29	31	11	—	14	31
1953	19/III	23/XII	31	24	19	—	—	—	9

Średnie miesięczne i roczne prędkości i kierunki wiatrów za 1949—1953

Miesięczne	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I	2,6	0,7	0,6	2,9	3,1	2,7	2,5	2,6
II	2,1	0,5	1,8	1,9	2,4	3,1	2,5	1,9
III	2,2	2,0	1,6	2,2	2,7	3,4	2,8	2,6
IV	2,3	0,8	1,1	1,6	2,2	2,3	1,9	2,5
V	2,5	1,9	1,1	1,8	1,8	1,8	2,2	2,6
VI	3,3	0,8	0,6	1,7	1,8	2,1	2,9	2,2
VII	2,3	1,8	1,8	1,5	1,9	2,0	2,3	2,4
VIII	2,4	1,4	1,0	2,1	1,9	2,1	1,9	2,1
IX	1,9	1,5	1,2	2,0	2,1	2,3	2,8	2,1
X	1,8	0,8	0,4	1,6	2,1	2,1	1,5	2,3
XI	2,4	0,8	0,4	2,8	2,6	2,9	2,7	2,1
XII	2,8	2,0	0,6	2,5	2,7	3,3	2,0	1,9
Roczna	2,5	1,2	1,0	2,0	2,3	2,5	2,3	2,2

Średnia ilość dni o temperaturze powyżej 0°C (za okres 1949 — 1953) w ciągu roku wynosi 244. Ilość dni o temperaturze 10° i wyżej, obliczona na podstawie średniej rocznej, wynosi 153. Jeżeli weźmiemy pod uwagę dla powyższego okresu minima średniej temperatury, to ilość dni o temp. powyżej 0° wynosi 122. Dla produkcji rolniczej istotna jest ta ostatnia obliczona ilość dni bezmroźnych.

Obliczony na podstawie powyższych danych wskaźnik opadowy Langa wynosi 119, a więc charakterystyczny według podziału B. M à r a n a dla klimatu humidowego umiarkowanego, oraz tworzenia się gleb typu brunatnego i biellicowego (15).

Obliczony współczynnik hydrotermiczny wg S e l j a n i n o w a wynosi: maj 2,2, czerwiec 2,3, lipiec 2,3, sierpień 2,4. Według wyżej wymienione go współczynniki poniżej 1 wskazują na niedostatek wilgoci w glebie, zaś wartość współczynnika powyżej 3 wskazuje na nadmiar wilgoci.

Skalne podłoże

Regolitem¹ (skałą macierzystą) gleb sieniawskich we wszystkich badanych odkrywkach jest piaskowiec magurski² — skała o strukturze psamitowej z przewagą frakcji pyłowej (0,1 — 0,02 mm średnicy).

Skała ta posiada zmienne zabarwienie w zależności od stopnia jej zwietrzenia. Szczególnie mocno zwietrzała jest jej warstwa stropowa o żółto-brązowym zabarwieniu z rdzawym odcieniem, której okruchy piaskowca rozpadają się już pod naciskiem palców. Odwapnianie piaskowca magurskiego na terenie Sieniawy sięga do około 2 m licząc od stropu skały. Obecność spoiwa wapiennego spotyka się z reguły poniżej wspomnianej głębokości 2 m, przy czym występujący tu piaskowiec o świeżym, jasnopopielatym zabarwieniu wykazuje już wysoki stopień zwięzłości.

Przedstawione powyżej megaskopowo uchwytne cechy rozpoznawcze wymienionej skały uzupełniliśmy bardziej szczegółowymi badaniami mikroskopowymi w świetle spolaryzowanym. Na tle jej 5 preparatów (szlifów) wykonaliśmy tutaj analizy jakościowe i ilościowe. Średni obraz jakościowy przedstawia się następująco: ziarno piaskowca jest ostrokrawędziste, rzadziej słabo otoczone. Około 50 — 80% kwarcu posiada faliste zanikanie światła, wskazujące na czynniki deformujące sieć przestrzenną tego minerału (metamorfozę). Niektóre ziarna kwarcu posiadają jeszcze krystaliczne wrostki. W pozycji kwarcytów spotyka się niekiedy łupki kwarcytowe. Sam kwarcyt posiada czasem wrostki serycytu. Skalenie i łyszczyki są z reguły silnie zwietrzałe; pierwsze często zserycytyzowane (nawet w partiach skał głębszych poziomów, posiadających spoiwo kalcytowe). Plagioklasy (skalenie sodowowapienne) szeregu oligoklazowego, zbliżnionczone albitowo, niekiedy pertytowo, spotyka się w mniejszych ilościach.

Łyszczyki reprezentowane są głównie przez muskowitz, rzadziej w skałach mniej zwietrzałych biotyt, np. próbka nr 8a z głębokości 2,3 m. Sporadycznie zdarzają się okruchy skał wylewnych (bazalt). Spoiwo w powierzchniowej partii piaskowca (zwietrzałego) ilaste z domieszką limonitu. W spoiwie piaskowca głębszych poziomów, poniżej 2 m, znajduje się jeszcze kalcyt w ilościach do kilkunastu procent. W tej partii piaskowca spotkano nawet kilka słabo otoczonych okruchów krystalicznego wapienia.

Ilościowy skład mineralny kilku szlifów piaskowca, oznaczony na drodze analizy planimetrycznej liniowej po zmierzeniu 400 — 500 ziarn z każ-

¹ Termin wprowadzony do literatury polskiej przez prof. dr. J. Tokarskiego za W. G. Robinsonem, który określa tą nazwą niescementowaną powłokę ziemską.

² Flisz karpacki tworzy bardzo często przewarstwienia z łupkiem ilastym, a zatem jest możliwe, że przy szczegółowej kartografii tego terenu spotkamy i tę skałę.

dego preparatu, podajemy w tablicy 1. Podane w tej tablicy znaki porządkowe próbek skalnych 5 — 15, odpowiadają wierzchniej (stropowej), zwietrzałej części piaskowca występującego w podłożu profilów glebowych o tej samej numeracji liczbowej. Szlif zaopatrzony symbolem 8a wykonany jest z piaskowca pobranego z głębokości 2,3 m naturalnej odkrywki w rejonie profilu nr 8.

Tablica 1

Skład mineralny piaskowca magurskiego z Sieniawy, w % objętość

Skład piaskowca \ Nr profilu	5	8	10	15	Srednia dla 5, 8, 10, 15	8a
Grupa A — Składniki „jałowe”:						
Kwarczec	43	44	47	39	43,2	38
Kwarcyt	16	12	15	14	14,2	13
Chalcedon	6	6	5	7	6,0	4
Razem grupa A	65	62	67	60	63,4	55
Grupa B — minerały zawierające składniki pokarmowe:						
Ortoklaz	4	8	9	11	8,0	7
Mikroklin	1	1	1	2	1,3	3
Pertyt	3	2	2	4	2,7	2
Plagioklaz	1	3	2	3	2,2	4
Serycyt	2	1	1	3	1,7	3
Muskowit	5	6	5	4	5,0	4
Biotyt	2	1	4	1	2,0	4
Chloryt	4	4	2	1	2,7	2
Hornblenda	—	—	śl.	—	—	śl.
Glaukonit	1	1	1	—	0,7	1
Skaleń zserycytowany	2	—	—	1	0,7	1
Kalcyt	—	śl.	śl.	—	śl.	9
Razem grupa B	25	27	27	30	27,2	39
Grupa C — inne:						
Ilaste	5	6	4	6	5,3	3
Limonit	2	3	2	4	2,6	2
Tlenki żelaza	2	1	—	—	0,7	1
Okrychy skał wylewnych (bazalt)	1	1	—	—	0,5	—
Razem Grupa C	10	11	6	10	9,1	6

Przeglądając skład mineralny podany w tablicy 1 widzimy, że piaskowiec magurski z terenu Sieniawa zawiera obok grupy składników „jałowe-

wych” znaczne ilości minerałów stanowiących naturalne źródło związków pokarmowych dla roślin. Na szczególną uwagę zasługują tutaj minerały z grupy skaleni i łuszczyków, zawierające między innymi duże ilości tlenków potasu. Stosunkowo duże ilości tlenku potasu może zawierać również glaukonit. Według K. Smulikowskiego (23) i Bietiechtina (3) teoretycznie ortoklaz i mikroklin winien zawierać 16,9% K_2O . Pertyt (skaleń sodowopotasowy) posiada zmienną zawartość potasu. Tröger (32) dla pertytu z opracowywanych syenitów podaje 8,14% K_2O i 5,58% Na_2O . Muskowit wg Smulikowskiego zawiera 11,8% K_2O . Biotyt o wzorze krystalochemicznym $K(Mg, Fe^{2+}, Al, Ti)_{2,5-2,8}[(OH)_{2,5} Al_{1,5} O_{10}]$ według tegoż autora chemicznie najbardziej zbliżony jest do flogopitu, który teoretycznie winien zawierać 11,3% K_2O .

Ważnym z kolei jest chloryt zawierający z pospolitych kationów w warstwie oktaedrycznej Mg i Fe^{2+} , oraz serycyt, należący do grupy łuszczyków. Według najnowszych analiz (cyt. za Smulikowskim) chemicznych czysto wyodrębnionego serycytu, minerał ten w większości wypadków zgadza się chemicznie z fengitem zawierającym 8,8 — 11,0% K_2O . Równie ważnym składnikiem jest także glaukonit

$(K_{0,87} Na_{0,08} Ca_{0,04})(Fe_{1,05}^{3+} Mg_{0,41} Al_{0,40} Fe_{0,17}^{2+})[(OH)_2 \cdot Si_{3,66} Al_{0,34} O_{10}] \cdot nH_2O$ zawierającym 4,9—9,5% K_2O . Nieznaczne ilości tlenku potasu mogą występować również w plagioklazach.

Prócz potasu w wymienionych glinokrzemianach stwierdzono również obecność tego składnika w części ilastej (grupa C). Według ustnej informacji prof. dr. J. Tokarskiego piaskowiec magurski zawiera w tej części około 1,29% K_2O (rozp. w rozcień. HCl 1:1).

Już z tego pobieżnego przeglądu mineralogicznego można wyciągnąć wniosek, że regolit gleb sieniawskich zawiera między innymi znaczne ilości potencjonalnego K_2O . Teoretyczne obliczenia przeprowadzone na podstawie analizy planimetrycznej oraz po przyjęciu średnich (teoretycznych) zawartości K_2O w wyżej wymienionych minerałach dały liczbę około 3% potencjonalnego K_2O w skale.

Skoro gleby sieniawskie powstały na takim podłożu, to winny być bogate w potas. Orientacyjne badania na zawartość przyswajalnego fosforu i potasu wykazały, że gleby sieniawskie zaniedbane pod względem nawożenia mineralnego zawierają jednak duże ilości przyswajalnego K_2O — często ponad zapotrzebowanie roślin na ten składnik, przy niedostatecznych ilościach przyswajalnego, jak również i całkowitego P_2O_5 (0,12% wg analiz koloidów J. Tokarskiego).

Przed około 40 laty nie brano pod uwagę jako czynnika hydrolytycznego biosu (działalności mikroorganizmów). Stąd też, niektórym glinokrze-

mianom chemicznie trudno wietrzącym przypisywano małą rolę we wzbogacaniu gleby w składniki pokarmowe.

Nowsze jednak badania nad rozkładem glinokrzemianów wykazały, że uwalnianie składników z glinokrzemianów odbywa się w wyniku procesów biochemicznych. Jednym z pierwszych, który zwrócił uwagę na biologiczny rozkład glinokrzemianów był K. B a s s a l i k, który już w roku 1913 znalazł w przewodzie pokarmowym dżdżownicy pewne bakterie wykazujące zdolności rozkładu glinokrzemianów (1). Według K. B a s s a l i k a skażeń ortoklazowy tracił w czasie 300-dniowej inkubacji 0,61—1,22% wagi w pożywkach płynnych z różnymi bakteriami. Przy stracie 0,8 — 0,9% obecność potasu dała się zauważyć już w pożywce płynnej. W doświadczeniach kontrolnych strata skalenia wynosiła 0,33 — 0,42%. (6). A l e k s a n d r o w i Z a k (1) wydzielili z gleby 2 bakterie: *Bacillus mucilaginosus* subsp. *sili-ceus* i *Bacillus megatherium de Bary*, wykazujące zdolność rozkładania glinokrzemianów. Pierwsza z nich po 5-dniowym rozwoju na szalkach Petriego z agarem krzemianowym uwolniła 75,9% potasu z glinokrzemianów, druga w tym samym czasie uwolniła 67,7%. A l e k s a n d r o w i Z a k przeprowadzili ponadto odpowiednie doświadczenia wazonowe z pszenicą jarą i kukurydzą. W wyniku tych doświadczeń stwierdzili, że na glebach zakażonych wyżej wymienionymi bakteriami nastąpiła zwyżka plonów o 100% ziarna pszenicy jarej i 50% ziarna kukurydzy. Autorzy podkreślają, że na glebach zakażonych bakteriami krzemianowymi następuje stopniowy rozkład glinokrzemianów, co zapewnia roślinie stałą dostawę potasu.

Z prac tego rodzaju zasługują na uwagę doświadczenia przeprowadzone przez L i t y ń s k i e g o i J u r k o w s k ą (14) nad przyswajalnością potasu i magnezu z glaukonitu przez *Aspergillus niger*. Autorzy stwierdzili, że plon grzybni na pożywce z dodatkiem glaukonitu był około 8-krotnie wyższy (przy badaniach na potas). Ostatnio, E n o i R e u s z e r (6) stwierdzili wzrost grzybni *Aspergillus niger* przy wzrastających dawkach potasu w formie: biotyty, muskowitu, glaukonitu i mikrolinu. Według danych liczbowych, najłatwiej oddawał potas pierwszy z minerałów, tj. biotyty, najslabiej mikrolin. Stwierdzono między innymi wzrost przyswajalnego potasu ze stopniem rozdrobnienia omawianych minerałów.

Niezależnie od analizy mikroskopowej, pobrany z podłoża materiał skalny poddano termoanalizie metodą J. Tokarskiego (27), która doprowadziła do ilościowego oznaczenia minerałów ilastych, substancji organicznej, węglanów i piasku. Do analizy wzięto 9 próbek piaskowca z wierzchniej warstwy skały macierzystej — mocno zwiertzałego, oraz 2 próbki piaskowca

względnie świeżego z głębokości około 2,5 m. Wyniki analityczne podajemy w załączonej tabeli.

Tablica 2

Skład mineralny w % wag. piaskowca z Sieniawy

Nr profilu	Montmorylonit	Kaolinit	Subst. org.	Węglany	Reszta
1	3	6	śl.	2	89
3	9	4	1	1	85
5	3	7	1	1	88
8	2	1	1	3	93
9	3	4	śl.	2	91
10	2	5	1	2	90
12	2	5	1	1	91
14	3	8	1	1	87
15	6	10	1	1	82
5a *	2	5	1	19	73
8a	2	6	śl.	10	82

* Próbką nr 5a pobrana z głęb. 2,5 m w rejonie profilu nr 5, próbka nr 8a z głębokości 2,3 m w rejonie profilu nr 8.

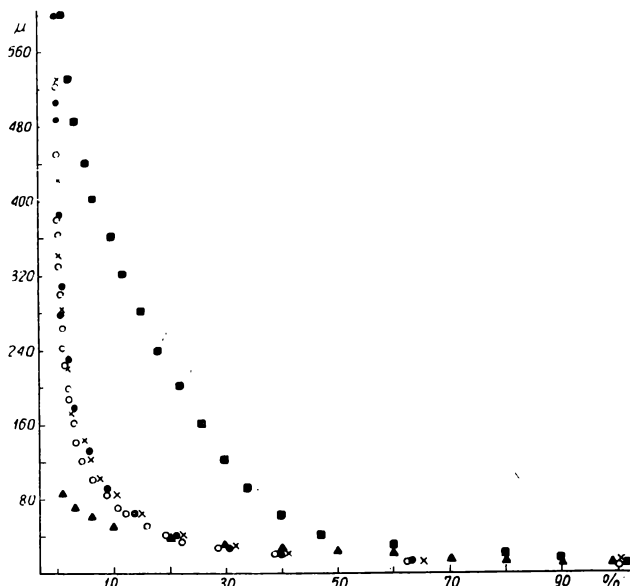
Z podanych wyników analitycznych w tablicy 2 widać, że ogólnie wśród minerałów ilastych przeważa kaolinit. Ostatnie 2 próbki (5a i 8a) charakteryzujące względnie świeży piaskowiec wyróżniają się od pozostałych dużą zawartością węglanów.

P o k r y w a g l e b o w a

Charakterystykę utworów glebowych oparto na badaniach terenowych i laboratoryjnych 15 pełnych profilów glebowych, rozmieszczonych na całym terenie w różnych położeniach morfologicznych, na wysokości 638 — 818 m n.p.m.

W pierwszym rzędzie należy podkreślić, że gleby gromady Sieniawa są miejscową zwietrzeliną powstałą in situ z zalegającego w podłożu piaskowca magurskiego. Istniejący związek genetyczny między glebą a skałą ustalono przez pomiar średnic odpowiedniej ilości ziarn gleby i zalegającego w podłożu piaskowca. Pomiaru dokonano na preparatach proszkowych, przy użyciu mikroskopu, metodą J. Tokarskiego (27). Uzyskany tą drogą rozsiew ziarna w postaci średniej przedstawiliśmy graficznie na rysunku 2. Na rysunku tym dla przykładu podano również krzywą uziarnienia lessu i piasku z okolic Krakowa. Za miejscową zwietrzeliną przemawia również

ilościowe oznaczenie w glebach sieniawskich tzw. ciężkich minerałów i porównanie ich z odpowiednimi w skałe macierzystej. Minerale te jak wiemy odznaczają się dużą odpornością na czynniki wietrzenia. Listę ciężkich minerałów, znalezionych w materiale glebowym i skalnym przedstawiliśmy w tablicy 3.



Rys. 2. Krzywe uziarnienia gleb z Sieniawy: ● — warstwy ornej, ○ — poglebia, x — skały macierzystej (piaskowca) oraz: ▲ — lessu, ■ — piasku luźnego z Krakowa

Wspomniane właściwości ciężkich minerałów rokują duże nadzieje w wyjaśnieniu wielu zagadnień z zakresu genezy skalnego podłoża i gleby. Właściwości tych minerałów były wykorzystane przez J. Tokarskiego (30) i A. Oberca (16) w stratygrafii skał roponośnych fliszu karpackiego. J. Tokarski poczynił również próby wykorzystania oznaczeń zawartości tych minerałów do celów gleboznawczych (31), w wyniku których ustalił pewne grupy minerałów przewodnich dla kilku rodzajów gleb krakowskich, piasku wiślanego i lessu z Mogiły k/Krakowa. Steinert (24) poczynił również pewne próby wykorzystania ciężkich minerałów do śledzenia procesów wietrzenia na tle profilu glebowego.

Genetyczne pochodzenie gleb sieniawskich in situ nie wyklucza bynajmniej lokalnych przesunięć materiału glebowego. Czynniki erozyjne zaznaczyły się tu nawet dość silnie, lecz dzięki jednolitości podłoża skalnego przemieszczenie materiału glebowego nie wpłynęło na jego cechy. Takie przesunięcia pokrywają glebowej pozostają z reguły w prostej zależności od morfologii terenu.

Mięszczość pokrywy glebowej na terenie zajęтым pod uprawę rolną waha się od 8 — 120 cm. Najczęściej spotykana głębokość wynosi około 35 — 60 cm. Już te liczby przemawiają za tym, że procesy zmywne niektórych partii gleb przeważają nad procesami wietrzenia skalnego podłoża.

Tablica 3
Minerały ciężkie w %

Nazwa materiału	Profil nr 1		Profil nr 10		Profil nr 15		5a*
	Gleba	Skała	Gleba	Skała	Gleba	Skała	
Granat	38,4	39,8	45,5	44,1	38,7	40,6	41,3
Cyrkon	16,7	17,2	22,7	21,7	19,6	18,6	15,2
Turmalin	4,4	4,5	6,5	7,6	4,5	5,5	5,5
Rutyl	10,0	9,0	13,0	11,3	10,7	11,5	8,3
Staurolit	7,8	7,1	7,8	3,2	6,7	7,5	11,4
Chloryt	11,7	14,7	5,2	3,2	13,4	9,5	4,8
Hornblenda	5,0	3,2	1,3	3,8	1,6	2,7	6,2
Biotyt	3,0	3,2	1,3	1,3	4,8	4,1	4,1
Cyjanit	1,2	0,7	1,3	1,3	—	—	0,7
Syllimanit	0,6	—	0,6	0,6	—	—	—
Andaluzyt	0,6	0,7	—	—	—	—	0,7
Korund	0,6	—	0,6	—	—	—	—
Brukity	—	—	0,6	0,6	—	—	2,2
Apatyt	—	—	—	1,3	—	—	—

* Próbkę 5a pobrano z głębokości 2,5 m w rejonie profilu 5.

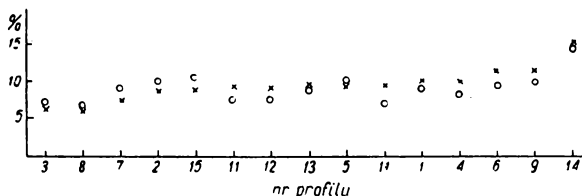
Najpłytsze gleby zanotowano w rejonie profilu nr 10 i 14, gdzie warstwa uprawna o głębokości 8 cm zalega bezpośrednio na silnie szkieletowym podglebiu, zawierającym w profilu nr 10 około 45% a w profilu nr 14 około 80% okruchów piaskowca o wymiarach 10 — 20 cm średnicy. Najgłębsze gleby spotkano w rejonie profilów: 4, 5, 6 i 15 (patrz szkic morfologiczny z załączonymi profilami glebowymi), których głębokość waha się od 100 — 120 cm, przy zawartości 8 — 30% części szkieletowych w dolnych poziomach.

Głębokość poziomu próchnicznego, odpowiadającego w większości wypadków warstwie ornej, wynosi dla:

- a) gleb płytkich 8 cm (profil nr 10 i 14), b) średnio głębokich 10 — 15 cm, c) gleb głębokich 28 cm (profil nr 4 i 5) oraz 15 — 20 cm w glebach profilu 6 i 15.

Szkieletowość warstwy podpróchnicznej wynosi ogólnie 40% okruchów piaskowca o średnich wymiarach 5 — 10 cm średnicy.

Gleby sieniawskie należy zaliczyć według nomenklatury P.T.G. do utworów glin lekkich, różnoziarnistych, z domieszką frakcji pyłowej około 30% (tabl. 4). Zawartość części spławalnych wynosi 20 — 41%, w większości jednak przypadków mieści się w granicach 25 — 35%. Nieco większe spiaszczenie gleby na całej głębokości spotkano w rejonie profilu nr 8 (20 — 21% cz. spł.) oraz w górnych poziomach profilów: 2, 3 i 12. Większe ilości części spławalnych (40 — 41%) w obrębie części ziemistych stwierdzono w podglebiu profilu nr 4 i w górnym poziomie profilu nr 14. Zawartość części koloidalnych, wynosząca w większości wypadków 8 — 10%, odpowiada w ogólnym zarysie ilości minerałów ilastych znalezionych w tych



Rys. 3. Procentowa zawartość substancji ilastej (średnie z profilów): x — il koloidalny met. Prószyńskiego, O — minerały ilaste (montmorylonit i kaolin) met. termiczną J. Tokarskiego.

glebach na drodze termooanalizy metodą J. Tokarskiego (rys. 3). Pewne różnice ilościowe mogą pochodzić z samej natury frakcji koloidalnej. W obrębie frakcji koloidalnej, oznaczonej metodą sedymentacyjną, może znajdować się również pelit kwarcowy, termicznie bierny w przeciwieństwie do czynnych termicznie minerałów ilastych.

Ilościowe oznaczenie minerałów ilastych oraz substancji organicznej i węglanów, otrzymanych na drodze termooanalizy podajemy w tablicy 5. Koloidalna frakcja gleby składa się mniej więcej z jednakowej ilości montmorylonitu — koloidu o wysokich (21, 29) i kaolinitu — koloidu o małych zdolnościach sorpcyjnych. W niektórych profilach przeważa kaolinit (w obrębie minerałów ilastych), w innych montmorylonit i właściwie trudno byłoby mówić o jakimś uprzywilejowanym kierunku tworzenia się grupy montmorylonitowej, jak to można było zaobserwować w glebach rytrzańskich (8), czy tworzenia się grupy kaolinitowej, jak to ma miejsce w glebach mad goczalkowickich (materiały w toku opracowywania). Na 31 analiz termicznych (tabl. 5) w 16 przypadkach przewagę w zawartości minerałów ilastych posiada kaolinit, w 9 montmorylonit, przy 6 przypadkach o podobnych wartościach liczbowych. Ta lekko zaznaczona tendencja

Skład mechaniczny części ziemistych oznaczony areometryczną metodą Prószyńskiego

Miejscowość	Nr profilu	Części szkieletowe w % wagnych	Głębokość w cm	Fracje analizy mechanicznej w % wagowych						Części spław.	Gatunek gleby
				1,0— —0,1 mm	0,1— —0,05 mm	0,05— —0,02 mm	0,02— —0,006 mm	0,006— —0,002 mm	poniżej 0,002 mm		
Sieniawa	1	20	0 — 20	35	16	18	13	7	11	31	Gлина lekka Gлина lekka
		45	20 — 60	43	16	16	10	6	9	25	
Sieniawa	2	25	0 — 15	54	14	14	5	8	7	20	Piasek gliniasty mocny Gлина lekka
		60	16 — 55	48	13	13	10	6	10	26	
Sieniawa	3	15	0 — 15	51	14	15	8	6	6	20	Piasek gliniasty mocny Gлина lekka
		70	16 — 40	52	16	10	10	5	7	22	
Sieniawa	4	5	0 — 28	37	11	19	16	8	9	33	Gлина lekka Gлина średnia
		10	29 — 110	28	12	19	21	9	11	41	
Sieniawa	5	15	0 — 28	39	18	13	14	8	8	30	Gлина lekka Gлина lekka
		30	29 — 120	42	14	12	14	7	11	32	
Sieniawa	6	16	0 — 20	40	18	16	11	6	9	26	Gлина lekka Gлина lekka
		50	21 — 100	35	16	14	13	8	14	35	
Sieniawa	7	15	0 — 15	40	16	17	11	8	8	27	Gлина lekka Gлина lekka
		65	16 — 60	47	13	13	12	8	7	27	
Sieniawa	8	15	0 — 15	52	15	13	9	5	6	20	Piasek gliniasty mocny Gлина lekka
		70	16 — 80	54	14	11	8	6	7	21	

Sieniawa	9	10 40	0 — 14 15 — 60	46 46	15 14	14 10	10 9	5 8	10 13	25 30	Glina lekka Glina lekka
Sieniawa	10	40 60	0 — 8 9 — 15	43 43	15 15	15 14	11 10	7 8	9 10	27 28	Glina lekka Glina lekka
Sieniawa	11	12 40	0 — 17 18 — 38	45 45	14 15	16 13	9 12	6 7	10 8	25 27	Glina lekka Glina lekka
Sieniawa	12	11 45	0 — 10 11 — 40	51 49	15 15	13 13	8 7	3 8	10 8	21 23	Glina lekka Glina lekka
Sieniawa	13	8 45	0 — 22 23 — 55	44 51	16 12	14 13	10 10	6 6	10 8	26 24	Glina lekka Glina lekka
Sieniawa	14	40 90	0 — 8 9 — 17	29 36	12 15	19 15	14 10	9 11	17 13	40 34	Glina średnia Glina lekka
Sieniawa	15	7 10 20	0 — 15 16 — 70 71 — 100	40 43 50	19 14 17	13 19 12	13 10 8	6 6 4	9 8 9	28 24 21	Glina lekka Glina lekka Glina lekka
Mydlniki	1	n. o.	0 — 25	38	4	10	15	7	26	48	Glina średnia
Mydlniki	2	n. o.	0 — 25	43	5	6	18	7	21	46	Glina średnia
Tatry M. Łąka	Pol. I	n. o.	0 — 12	12	7	21	16	9	35	60	Glina ciężka

większego udziału grupy kaolinitowej widoczna jest również w substancji ilastej regolitu (tabl. 2).

Tablica 5

Termoanaliza gleb sieniawskich metodą prof. dr. J. Tokarskiego

Nr profilu	Głębokość w cm	Skład mineralny w procentach wagowych					Typ gleby wg klasyfikacji J. Tokarskiego (27)
		Montmorillonit	Kaolinit	Substancja organiczna	Węglany*	Reszta term. nieczynna	
1	0 — 20	4,1	7,2	3,5	0,9	84,3	Piasek ciężki
„	21 — 60	4,1	2,6	1,1	2,4	89,8	Piasek lekki
2	0 — 15	4,0	5,4	3,6	0,9	86,1	Piasek ciężki
„	16 — 55	4,8	5,9	1,7	0,9	86,7	Piasek ciężki
3	0 — 15	3,1	11,8	3,3	1,0	80,8	Glina lekka
„	16 — 40	3,9	4,5	1,3	1,0	89,3	Piasek lekki
4	0 — 28	2,7	4,0	3,6	2,2	87,5	Piasek ciężki
„	29 — 110	3,0	6,2	2,2	0,8	87,8	Piasek ciężki
5	0 — 28	4,3	5,2	5,2	0,9	84,4	Piasek ciężki
„	29 — 120	4,1	5,7	1,8	1,2	84,2	Piasek ciężki
6	0 — 20	6,0	2,5	3,9	1,8	85,8	Piasek ciężki
„	21 — 100	4,1	6,1	2,6	0,8	86,4	Piasek ciężki
7	0 — 15	4,4	5,0	5,2	1,0	84,4	Piasek ciężki
„	16 — 60	4,0	4,6	2,6	0,9	87,9	Piasek ciężki
8	0 — 15	4,1	6,5	4,1	0,1	85,6	Piasek ciężki
„	16 — 80	5,0	3,1	3,1	2,1	86,7	Piasek ciężki
9	0 — 14	5,1	5,2	4,6	0,0	85,1	Piasek ciężki
„	15 — 60	5,5	4,7	2,5	1,1	86,2	Piasek ciężki
10	0 — 8	2,0	1,0	4,6	0,6	89,1	Piasek lekki
„	9 — 15	4,8	3,6	1,7	0,5	89,4	Piasek lekki
11	0 — 17	5,5	5,6	5,0	1,6	82,3	Piasek ciężki
„	18 — 38	3,4	6,9	2,4	1,3	86,0	Piasek ciężki
12	0 — 10	2,0	1,9	5,3	1,1	89,7	Piasek lekki
„	11 — 40	4,2	7,0	1,9	0,7	86,2	Piasek ciężki
13	0 — 22	4,3	1,5	4,8	1,4	88,0	Piasek ciężki
„	23 — 55	4,7	4,2	3,3	0,9	86,9	Piasek ciężki
14	0 — 8	5,9	9,1	5,4	1,1	78,5	Glina lekka
„	9 — 17	4,3	10,4	3,2	1,0	81,1	Glina lekka
15	0 — 15	5,6	5,4	3,9	0,9	84,2	Piasek ciężki
„	16 — 70	4,0	3,8	1,3	1,5	89,4	Piasek lekki
„	71 — 100	2,3	1,4	0,6	1,3	94,4	Piasek lekki

* Zawartość węglanów oznaczona metodą termiczną bywa niekiedy wyższa od wartości uzyskiwanych np. metodą Scheiblera. W wysokiej temperaturze rozkładają się wszystkie formy węglanów, również „małtwie okrucy wapieni (pokryte warstewką izolacyjną tłów czy borzemionki.

Ilościowe oznaczenie montmorylonitu i kaolinitu pozwala nam na ogólne zorientowanie się w mineralnej części kompleksu sorpcyjnego. Szczegółowe analizy koloidów gleb sieniawskich pod względem składu strukturo-chemicznego i zdolności sorpcyjnych opracowywane są przez J. T o k a r s k i e g o i, wraz z danymi o koloidach innych gleb, jako specjalne zagadnienie zostanie oddzielnie opublikowane.

Zawartość próchnicy (substancji organicznej oznaczanej termicznie) w warstwie ornej waha się od 3 — 5%, a w poziomach podpróchnicznych wynosi około 2%. Na polach nawożonych obornikiem spotykano dość często znaczną domieszkę igliwia świerkowego.

Gleby sieniawskie są na ogół kwaśne i bardzo kwaśne, o odczynie szkodliwym w wielu wypadkach dla roślin uprawnych.

Najczęściej spotykany odczyn gleby wynosi pH_{H_2O} 4,3 — 5,0. Niektóre pola wapnowano wprawdzie, lecz w niedostatecznej mierze (pH_{H_2O} 5,3—5,6). Wśród licznych pomiarów odczynu w czasie prac terenowych spotkano tylko jedno pole (świeżo wapnowane) o kwasowości warstwy ornej równej pH_{H_2O} 6,9, z kwaśnym odczynem głębszego poziomu.

W przeciwieństwie do kwaśnego odczynu gleb, woda wszystkich źródeł i wysięków śródpolnych a również rzeki Raby posiada odczyn zasadowy — pH_{H_2O} 7,5 — 7,8. Gleby, przylegające do tych wysięków i ich ścieków, tylko wąskim pasem posiadają odczyn obojętny lub zasadowy. Występujące różnice w kwasowości między glebą a wypływającą z tego terenu wodą da się wytłumaczyć daleko posuniętym odwapnieniem gleby i górnego poziomu skały macierzystej przy obecności spoiwa kalcytowego w głębszych poziomach. Już powyższe spostrzeżenia przemawiają za tym, że ługowanie gleb sieniawskich jest bardzo silnie zaznaczone.

Obliczone na podstawie kwasowości hydrolitycznej najwyższe dawki węgla wapnia wynoszą dla gleb sieniawskich 58 q/ha (tabl. 6), przeciętnie 20 — 38 q/ha. Małe dawki wapnia pozostają w dość ścisłym związku z niską zawartością minerałów ilastych, stanowiących kompleks sorpcyjny tych gleb. Oznaczona równocześnie kwasowość hydrolityczna i obliczona na jej podstawie dawka tlenu wapnia dla ilastych gleb tatrzańskich na łupku kajprowym o podobnej kwasowości, wynosi aż 127 q/ha.

Z ważniejszych składników glebowych, obok minerałów ilastych substancji organicznej i węglanów, oznaczono jeszcze przyswajalny potas i fosfor. Uzyskane wyniki podajemy w tablicy 6, z których wynika, że gleby zbadanych profilów są w zasadzie ubogie w P_2O_5 , a na ogół bogate w K_2O , szczególnie w dolnych poziomach.

Z kolei przechodzimy do omówienia struktury gleby. Według klasyfikacji S. A. Z a c h a r o w a omawiane gleby posiadają agregaty bryłkowato-ziarniste, z przewagą tych ostatnich. Układ (tekstura) porowato-gąbcza-

Tablica 6

Niektóre chemiczne własności i pojemność wodna gleb sieniawskich

Numer profilu	Głębokość w cm	pH w wodzie	Kwasowość hydrolit. (3y ₁) mg. równ. na 100 g gleby	Dawki CaCO ₃ w q/ha	K ₂ O	P ₂ O ₅	Kapilarna pojemność wodna w %
					Przyswajalny w mg/100 g gleby met. J. Wondrauszowej		
1	0 — 20	4,5	1,83	27,5	14	śląd*	40,0
„	21 — 60	4,8			40	1	31,6
2	0 — 15	5,1	0,90	13,5	16	6	35,3
„	16 — 55	5,3			20	2	45,3
3	0 — 15	4,4	2,18	32,7	5	7	38,6
„	16 — 40	4,6			20	2	33,2
4	0 — 28	5,6	1,43	21,5	16	12	43,0
„	29 — 110	5,6			30	1	47,8
5	0 — 28	5,5	1,05	15,8	8	2	41,4
„	29 — 120	5,7			16	1	45,7
6	0 — 20	5,0	2,55	38,3	8	śląd*	56,3
„	21 — 100	5,0			10	1	43,3
7	0 — 15	4,7	3,00	45,0	6	śląd*	43,3
„	16 — 60	4,7			34	2	54,2
8	0 — 15	5,2	1,95	29,3	16	3	44,2
„	16 — 80	4,8			20	3	44,3
9	0 — 14	5,3	2,55	38,3	16	7	40,4
„	15 — 60	4,5			30	2	38,7
10	0 — 8	5,3	3,00	45,0	16	4	49,8
„	9 — 15	6,0			20	1	40,3
11	0 — 17	6,9	0,35	5,1	8	2	50,0
„	18 — 38	5,1			20	2	48,9
12	0 — 10	4,5	2,40	36,0	6	2	55,9
„	11 — 40	5,1			10	2	41,2
13	0 — 22	4,5	2,63	39,5	1	1	55,6
„	23 — 55	4,3			12	2	44,1
14	0 — 8	5,2	1,58	23,7	14	3	50,2
„	9 — 17	4,9			12	śląd*	49,1
15	0 — 15	5,2	1,72	25,3	8	1	52,9
„	16 — 70	5,0			20	1	48,0
„	71 — 100	4,4	3,60	54,0	30	1	29,5

* Symbol „śląd” oznacza wartość danego składnika poniżej 0,5%.

sty, pod względem zwięzłości pulchny lub lekko zwięzły. Z badań nad strukturą na specjalną uwagę zasługuje wysoka wodoodporność agregatów. Wybrane frakcje agregatów poddane działaniu wody na sitach zachowywały

Tabela 7

Wodoodporność agregatów metodą frakcjonowaną*

Miejsco- wość	Numer profilu	Głębo- kość w cm	Frakcja w mm	% trwałych agregatów prze- siewanych na sitach w wo- dzie			Suma wszystkich trwałych agregatów
				2 mm	1 mm	0,5 mm	
Sieniawa	1	0 — 20	2 — 3	79,2	8,0	3,6	90,8
			3 — 5	80,0	4,0	3,2	87,2
			5 — 6	80,0	3,6	3,2	86,8
„	4	0 — 28	2 — 3	42,5	16,0	12,0	70,5
			3 — 5	55,0	14,0	10,0	79,0
			5 — 6	55,0	12,0	10,0	77,0
„	5	0 — 28	2 — 3	38,8	20,0	12,8	71,6
			3 — 5	34,0	14,0	14,0	62,0
			5 — 6	39,6	13,2	0,8	53,6
„	8	0 — 15	2 — 3	76,0	10,0	5,2	91,2
			3 — 5	57,2	6,2	4,4	67,8
			5 — 6	51,2	6,0	4,4	61,6
„	9	0 — 14	2 — 3	52,0	17,6	8,4	78,0
			3 — 5	50,8	10,0	8,8	69,6
			5 — 6	50,4	8,0	8,0	66,4
„	12	0 — 10	2 — 3	80,0	9,2	1,2	90,4
			3 — 5	66,0	4,8	1,6	72,4
			5 — 6	58,0	6,0	2,0	66,0
„	15	0 — 15	2 — 3	87,2	8,0	3,2	98,4
			3 — 5	84,0	5,6	6,0	95,6
			5 — 6	74,8	4,8	4,0	83,6
Tatry* Doli- na Małej Łąki	Poletko nr 1	0 — 12	2 — 3	88,4	3,2	0,8	92,4
			3 — 5	94,1	2,4	0,8	97,2
			5 — 6	94,0	2,0	1,2	97,2
Mydlniki k/Krakowa	1	0 — 25	2 — 3	50,0	22,0	7,2	79,2
			3 — 5	52,0	22,0	8,0	82,0
			5 — 6	53,2	20,0	8,0	81,2
Mydlniki k/Krakowa	2	0 — 25	2 — 3	42,8	12,2	9,2	64,0
			3 — 5	49,8	12,0	14,0	78,2
			5 — 6	44,0	11,6	5,2	56,8

* Analizę agregatów wykonano wg metody Biekariewicza i współpracowników (4).

** Gleby Małej Łąki i Mydlnik poddane powyższej analizie przytoczono celem porównania wodoodporności agregatów. Gleby te zawierają znacznie więcej frakcji ilastej — patrz tabela składu mechanicznego.

się dość obojętnie na jej rozmywające działanie. Wodoodporność agregatów gleby sieniawskiej jest równa a nawet wyższa od wodoodporności agregatów np. rędzin mydlnickich i niektórych gleb tatrzańskich, zawierających znacznie więcej części spławialnych (46 — 60%) i koloidalnych (21 — 35%). Otrzymane wyniki analityczne podajemy w tablicy 7. Ogólnie można stwierdzić wzrost wodoodporności ze zmniejszeniem się wielkości agregatów: otrzymano dla każdej z analizowanych frakcji (kolumna 4) największe ilości wodoodpornych agregatów na sicie o przekroju oczek 2 mm.

Z porównania wodoodporności agregatów gleb sieniawskich z glebami Mydlnik i Tatr wynika, że wysoka wodoodporność gleb z Sieniawy nie jest powodowana zawartością części ilastych — przyczyny należy szukać w innych właściwościach tych gleb. Dużą trwałość agregatów glebowych wiąże Antipow - Karatajew (2) między innymi z mineralnym składem szkieletowej części agregatu. Szczególne znaczenie przypisuje ortoklazowi i łyszczynom, charakteryzujących się wysoką aktywnością spajania się z lepiszczem. Gleby sieniawskie posiadają istotnie dość dużo wymienionych glinokrzemianów. Zdaniem naszym dużą rolę w odporności agregatów odgrywa sama morfologia ziarna. Gleby sieniawskie in situ mają ziarno ostrokrawędziste, a zatem silnie „wiążące się” ze spoiwem. Kisieliew (11) uważa, że o wodoodporności agregatów decydują również mikroorganizmy (grzyby) pokrywające swoją grzybnią gruzełki glebowe. Gleby sieniawskie są z reguły kwaśne, a zatem istnieją warunki dla rozwoju grzybów. Zagadnienie to wymaga dodatkowego zbadania.

Stosunkowo wysoka jest także kapilarna pojemność wodna, wynosząca około 40 — 50% (tabl. 6), gdy dla gleb krakowskich o podobnym składzie mechanicznym i podobnej zawartości minerałów ilastych wynosi około 30%.

Przechodząc z kolei do omówienia kierunków procesów glebotwórczych należy stwierdzić, że zaliczenie gleb sieniawskich do określonego typu (stadium ewolucyjnego) napotyka na poważne trudności. Morfologia barwna odpowiadałaby glebom brunatnym, lecz wysoka kwasowość na tle całego profilu gleb niewapnowanych stoi w wyraźnej sprzeczności z tego rodzaju zaszeregowaniem. Równomierne brunatne zabarwienie może być wywołane równie dobrze dużą ruchliwością roztworów glebowych. Duże spadki terenu, znaczne ilości opadów atmosferycznych oraz lekko gliniasty skład mechaniczny i silna kwasota gleby stwarzają wybitnie podatne warunki dla intensywnej dynamiki roztworów glebowych. Autorzy poczynili już pewne przygotowania do bliższego wyjaśnienia procesów glebotwórczych w terenach górskich. Na razie, nie mając odpowiednich wyników badawczych, zaliczamy gleby sieniawskie, według nowej klasyfikacji PTG (26), do typu gleb brunatnych kwaśnych, wytworzonych ze skał osadowych fliszowych

(z piaskowca magurskiego), słabo i średnio szkieletowe w warstwie ornej, natomiast średnio i silnie szkieletowe w warstwach głębszych (tablica 4).

Wygodną w tym przypadku jest klasyfikacja J. T o k a r s k i e g o, oparta na ilościowych stosunkach ważniejszych składników glebowych (27). Opierając się na wynikach termooanalizy gleb z Sieniawy (tabl. 5), mieliśmy do czynienia z serią gleb piaszczysto — ilastych, tupu:

- a) piasek lekki — ${}^8_3P_{11}^{63}$
- b) piasek ciężki — ${}^8_3P_{c1}^{104}$
- c) glina lekka — ${}^8_4G_{c1}^{17,17}$

występujących na podłożu piaskowcowym, z odmianą gleb: płytkich, średnio głębokich i głębokich, przy czym każdy z wymienionych typów jest ściśle scharakteryzowany wartościami liczbowymi.

Ogólnie można powiedzieć, że omawiany kompleks gleb sieniawskich jest dość monotony pod względem swoich właściwości. S t r z e m s k i (25) podobne spostrzeżenia uogólnia nawet na cały obszar Karpat.

Dla przykładu podajemy poniżej szczegółowy opis dwóch profilów glebowych, reprezentujących gleby płytkie i najliczniej występujące na terenie Sieniawy — gleby średnio głębokie.

Profil nr 10. Odkrywka na wysokości około 800 m n.p.m. Wzniesienie o zerodowanym grzbiecie, nachylenie 12° w kierunku północnym. Działki uprawne o powierzchni 0,3 — 3 ha występują w otoczeniu roślinności leśnej: świerk (*Picea excelsa*) z kilku procentową domieszką sosny (*Pinus silvestris*). Z roślinności uprawnej — owies po ziemniakach.

Formacja geologiczna — piaskowiec magurski.

Typ gleby — brunatny kwaśny, wg klasyf. J. T o k a r s k i e g o — piasek lekki ${}^8_3P_{11}^{63}$

Gatunek gleby — glina lekka, z domieszką pyłu 30%.

0 — 8 cm poziom próchniczny (warstwa orna), brązowoszary, glina lekka, umiarkowanie wilgotna, struktura ziarnisto-bryłkowa, układ pulchny. Odczyn — $pH_{H_2O} 5,5$, gleba wapnowana. Przebieg zabarwienia wyraźny. Zawartość części szkieletowych około 20%.

9 — 15 cm, glina lekka, umiarkowanie wilgotna, barwy żółto-brązowej. Części szkieletowych około 45%, o wymiarach 5—15 cm średnicy, luźno ułożonych. Odczyn $pH_{H_2O} 6,0$.

Poniżej 15 cm skała zwietrzałego piaskowca magurskiego. Na skraju pola sterty kamieni pochodzące z działki uprawnej.

Profil nr 2. Odkrywka na prawobrzeżnym zboczu rzeki Raby, na wysokości około 690 m n. p. m. Wystawa południowa o nachyleniu 15° — w przekroju poprzecznym nachylenie około 40° . Dna przyległych po obydwu stronach jarów są porośnięte z rzadka: *Picea excelsa*, *Alnus glutinosa* i *Abies alba*.

Odkrywka na polu przygotowanym pod ziemniaki.

Formacja geologiczna — piaskowiec magurski.

Typ gleby — brunatna kwaśna, wg klasyf. J. Tokarskiego o piasek ciężki $^{86}\text{P}_{0,10}$

Gatunek gleby — piasek gliniasty, mocny na glinie lekkiej, z domieszką frakcji pyłowej 28/26%.

- 0 — 15 cm, poziom próchniczny, równy warstwie ornej, brązowoszary, piasek mocny gliniasty, umiarkowanie wilgotny, struktura żarnisto-bryłkowa, układ pulchny. Domieszka części szkieletowych około 25%. Kwasowość czynna $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,1 — na przylegającym polu $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 4,8. Przejście stopniowe małymi zaciekami.
- 16 — 55 cm, glina lekka, różnoziarnista, umiarkowanie wilgotna, barwy żółtej z odcieniem brązowym, struktura żarnisto-bryłkowa, układ pulchny. Zawartość szkieletu około 60%. Kwasowość czynna $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,3.

Poniżej 55 cm piaskowiec magurski, nie reagujący na kwas solny.

Na zakończenie podajemy notatkę dotyczącą gatunków roślinności uprawnej i drzewiastej spotykanych na obszarze Sieniawy.

Na glebach ornych uprawiane są przede wszystkim: owies, ziemniaki, jęczmień jary, koniczyna czerwona, rzadziej żyto oraz łubin żółty na nawóz zielony. Łąki zajmują stosunkowo małe obszary, głównie w obniżeniach rynnowatych zagłębień i wzdłuż głównej doliny rzeki Raby. Spotkane pastwiska są zwykle bardzo niskiej jakości. Przeznaczono im przeważnie partie gleb silnie szkieletowych, pokrytych obok roślinności zielnej kępami jałowca, brzozy i świerka. W roślinności zielnej (pastwiskowej) spotykano najczęściej: *Agrostis alba*, *Leontodon autumnalis*, *Veronica officinalis*, *Nardus stricta*, *Antennaria dioica*, *Carlina vulgaris*, *Posa annua*, *Potentilla* sp.

Roślinność drzewiasto-leśna tworzy bądź to zwarte kompleksy przylegające do gleb uprawnych, bądź wąskie skrawki i kępy wśród poszczególnych pól uprawnych, szczególnie w wyższych położeniach. W zawartych kompleksach podstawowym gatunkiem jest: *Picea excelsa* z kilkuprocentową domieszką *Abies alba*, *Pinus silvestris* i sporadycznie *Fagus silvatica*. Na skraju lasu świerkowego w rejonie profilu nr 1 występuje domieszka *Fagus silvatica* w około 15% i w kilku procentach *Larix europea*. Na nieużytkach lub silnie spadzistych zboczach pól uprawnych spotyka się w kępach ewentualnie pojedynczo: *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Betula verrucosa*, *Acer pseudoplatanus* oraz bardzo ładnie rosnący *Fraxinus excelsior*. Ładnie rosnący jesion występuje również bardzo często w pobliżu zabudowań gospodarczych. Sporadycznie spotyka się także: *Corylus avellana*, *Padus avium*, *Prunus avium*, *Populus tremula* i *Tilia* sp. a nawet *Quercus pedunculata*.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Przedstawiony materiał dotyczy tylko niektórych ważniejszych właściwości gleb sieniawskich. Opracowanie odpowiedniej mapy glebowej, jako podstawy do zagospodarowania tego terenu, nastąpi w drugiej części niniejszej pracy.

Podana w niniejszej pracy charakterystyka klimatu przy pomocy średnich miesięcznych i rocznych zaciera w znacznym stopniu istotne dla życia roślin amplitudy wahań poszczególnych elementów. Był to jednak jedyny materiał, jakim mogliśmy dysponować. Dla terenów gorzystych konieczne byłyby dane mikroklimatyczne jako wypadkowe klimatu i miejscowej morfologii terenu.

Niemniej, już na podstawie tych kilku danych dotyczących klimatu możemy stwierdzić, że zasadniczym czynnikiem siedliska jest tutaj klimat i należy się z nim liczyć przy racjonalnym zagospodarowaniu tego terenu. Minima temperatury za okres 1949—1953 wyznaczają okres wegetacyjny na około 4 miesiące.

Drugim z kolei warunkującym czynnikiem, do którego musi dostosować się gospodarka rolna, jest geomorfologia terenu. Czynniki morfologiczny wycisnął silne piętno w zróżnicowaniu się gleb sieniawskich (8—120 cm) i należy stawiać go na pierwszym miejscu przy ocenie wartości użytkowej tych gleb — rozmieszczeniu przestrzennym gruntów ornych, trwałych użytków zielonych itp. Na terenie Sieniawy spotkać można niejednokrotnie gleby uprawne na stromych zboczach (30—45°), więc nic dziwnego, że głębokość niektórych partii gleb wynosi 8 cm, przy równoczesnej miąższości ponad 100 cm u podstawy niektórych zboczy. Bennett (19) określa, że „ilość wleczonego materiału jest proporcjonalna do spadku w potęgze 2,5, średnica zaś unoszonych cząstek do spadku w potęgze 3”. Niedocenianie tego zjawiska spowodowało pojawienie się lokalnych nieużytków — nadmierne spłyconych gleb — zagospodarowanie których nie będzie łatwym problemem.

Silne zróżnicowanie geomorfologiczne nie idzie w parze z jednostajnym na ogół podłożem litologicznym. Zalegający w podłożu piaskowiec magurski nie wykazuje większych różnic pod względem uziarnienia i składu mineralnego. Na ogół jest on silnie zwietrzały, zwłaszcza w części stropowej. Odwapnienie sięga około 2 m, poniżej spoiwo kalcytowe dochodzi do kilkunastu procent. Z ważniejszych składników tej skały należy wymienić glinokrzewiany potasowe, stanowiące poważne źródło potasu.

Gleby sieniawskie są miejscowym produktem wietrzenia zalegającego w podłożu piaskowca magurskiego i dzięki temu wykazują wiele cech wspólnych z wymienioną skałą macierzystą. Wymienić należy przede

wszystkim stopień uziarnienia odpowiadający glinom lekkim (wg PTG) oraz skład mineralny. Głębokie odwapnienie skały macierzystej znajduje swój wyraz w silnym zakwaszeniu utworów glebowych: nie można liczyć tu na kalcytowe spoiwo regolitu i gleby należy wapnować. Ze składników pokarmowych gleby sieniawskie bogate są jedynie w potas (za wyjątkiem niektórych górnych poziomów — tabl. 6). Wysoka zawartość tego składnika wiąże się ściśle z mineralnym składem materiału wyjściowego — regolitu. Jakkolwiek nie dysponujemy dostateczną ilością analiz chemicznych piaskowca magurskiego, fliszu karpackiego i gleb powstałych na tym podłożu, to jednak choćby z przytoczonych danych sądzić możemy, że niektóre partie gleb karpackich zasobne są w potas (potencjalny i przyswajalny) przy równoczesnym braku fosforu. Specjalne doświadczenia nawozowe K i e ł p i ń s k i e g o i G i e r a t a (9) na glebach hali Kusprowej wykazały, że roślinność nie reagowała na nawożenie potasowe. W doświadczeniach przeprowadzonych w Jaworkach k/Szczawnicy Kiełpiński (10) stwierdził nawet spadek plonów przy nawożeniu potasowym.

Z innych składników pokarmowych na omówienie zasługuje fosfor. Z danych analitycznych wynika, że gleby te (za wyjątkiem niektórych górnych poziomów — nawożonych) są ubogie w ten składnik i wymagają jego uzupełnienia.

Podniesienie urodzajności gleb sieniawskich wymaga między innymi intensywniejszego nawożenia organicznego w formie obornika i nawozów zielonych (łubin). Sieniawa posiada realne możliwości zwiększenia produkcji obornika przez wykorzystanie pokładów torfów wysokich, znajdujących się na terenie przyległej Kotliny Nowotarskiej. Przy produkcji obornika wykluczyć należy stosowanie jako ściółki igliwia świerkowego. Potrzebny do obniżenia kwasowości tych gleb węglan wapnia znajduje się w dostatecznych ilościach w pobliskiej miejscowości Szaflary.

Bardzo charakterystyczną cechą jest wysoka wodoodporność agregatów glebowych. Ta szczególna właściwość ma doniosłe znaczenie w naturalnej samoobronie gleb przed erozją, mającą na tym terenie wybitnie podatne warunki do niszczącej działalności. Podobną osobliwością jest także stosunkowo wysoka kapilarna pojemność wodna — zdolna do zmagazynowania większej ilości wody opadowej.

Dzięki odpowiedniemu uziarnieniu i trwałości agregatów gleby Sieniawy są na ogół przewiewne (za wyjątkiem dolnych rynnowatych zagłębień) o dobrze uregulowanych stosunkach wodno-tlenowych. Ujemną natomiast stroną, obniżającą w znacznym stopniu przydatność produkcyjną, jest silna kamienistość podglebia, dochodząca w niektórych wypadkach do 70% (przeciętna kamienistość około 40%) oraz nadmierne spłycenie niektórych partii gleb.

Duży wpływ na ogólną poprawę warunków przyrodniczych będzie miało odpowiednie zalesienie partii gleb nie nadających się pod uprawę rolniczą. Skupiska roślinności drzewiastej rozmieszczone w zagrożonym obszarze spowodują osłabienie czynnika erozyjnego, zmianę mikroklimatu, bardziej równomierny rozkład wilgoci w glebie i pokrywy śniegowej w porze zimowej (5, 33, 13, 20).

Bardzo ważnym problemem jest dobranie do tego celu odpowiednich gatunków drzew, spełniających z jednej strony rolę ochronną, a równocześnie dostarczających rębno odpowiednio cennego materiału. Na terenie Sieniawy wymagania takie mogły by spełnić następujące podstawowe gatunki drzew: jesion (*Fraxinus excelsior*), buk (*Fagus sylvatica*), jawor (*Acer pseudoplatanus*) i jodła (*Abies alba*). Sporadycznie można by wprowadzić również modrzewia polskiego (*Larix polonica*), ewentualnie modrzewia europejskiego (*Larix europaea*).

Szczegóły dotyczące zagospodarowania Gromady Sieniawa z gleboznawczego punktu widzenia podamy w II części.

Streszczenie

Autorzy przeprowadzili badania gleboznawcze na obszarze Gromady Sieniawa k/Nowego Targu i stwierdzili, że:

1) są to gleby in situ, powstałe z zalegającego w podłożu piaskowca magurskiego;

2) występujący w podłożu piaskowiec magurski zawiera znaczne ilości glinokrzemianów potasowych, a zatem skała jest bogata w „potencjalny K_2O ”;

3) miąższość pokrywy glebowej waha się od 8—120 cm i pozostaje w ścisłym związku z morfologią terenu;

4) gleby sieniawskie, mimo dużej zmienności morfologicznej terenu, są mało zróżnicowane pod względem składu mechanicznego i mineralnego, szczególnie w głębszych poziomach nie objętych procesami erozji. Właściwość ta wiąże się ściśle z wyjściowym materiałem skalnym;

5) gleby są na ogół silnie kwaśne (pola nie wapnowane) o głęboko posuniętym procesie odwapnienia skalnego podłoża;

6) badane gleby są silnie wyjąłowane ze składników pokarmowych za wyjątkiem potasu;

7) źródłem dużej ilości przyswajalnego potasu w glebie są glinokrzemiany potasowe, występujące w znacznych ilościach w regolicie. Według teoretycznych obliczeń na podstawie analizy planimetrycznej szlifów skal-

nych piaskowiec magurski z Sieniawy zawiera około 3% potencjalnego K_2O ;

8) cechą charakterystyczną badanych utworów glebowych jest wysoka wodoodporność agregatów glebowych;

9) czynnikiem obniżającym wartość produkcyjną jest geomorfologia terenu oraz klimat charakteryzujący się krótkim okresem wegetacyjnym;

10) obecna gospodarka rolna gromady Sieniawa stoi niekiedy w rażącej sprzeczności z istniejącymi warunkami przyrodniczo-glebowymi: np. zajmowanie pod uprawę rolną gleb o miąższości 8 cm;

11) gromada Sieniawa posiada realne możliwości podniesienia żyzności i urodzajności swoich gleb, przez odpowiednie nawożenie i racjonalne zagospodarowanie na podstawach przyrodniczych.

LITERATURA

1. Aleksandrow W., Żak G. — Bakterii razruszajuszczie aljumosilikaty (sili-katney bakterii), Mikrobiologija t. XIX, Wyp. 2 (1950), str. 97—104.
2. Antipow - Karatajew I. N., Kellerman W. W., Chand. W. — O poczwiennom agriegate i mietodach jego issliedowanija, Moskwa-Leningrad (1948), str. 39.
3. Bietiechtin A. T. — Minierałogija Moskwa (1950), str. 956.
4. Biekariewicz N., Krieczin N., Sotnikowa W. — Frakcjonnyj mietod agriegatnowo analiza poczw, Poczwowiedienije 5 (1953), str. 46—54.
5. Burger H. — Wald und Wasser in der Schweiz. Allgemeine F. Zeitschrift (1954), t. 9, str. 14—17.
6. Enoch., Reuszer H. — Potassium Availability from Biotite, Muscovite, Greensand and Microcline as Determined by Growth of *Aspergillus niger*, Soil Science (1955), str. 199—208.
7. Ermich K. — Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce, PWRL, Warszawa (1951) str. 21.
8. Gatty-Kostyał M., Adamczyk B., Kostołowska M., Kubiak Z., Kuc A. — Pokrzyk wilczajagoda (*Atropa balladonna*) ze stanowisk w Beskidzie Sądeckim, „Dissertationes Pharmaceuticae” t. 5 (1954), str. 17—48.
9. Kiełpiński J., Gierat K. — Wpływ nawożenia mineralnego na ilość i jakość siana z hali typu bliźniczki wyprostowanej, RNR, t. 69 — A-2 (1954) str. 243—266.
10. Kiełpiński J., Karkoszka W., Wiśniewska S. — Wartość nawozowa termofosfatu magnezowego na łące górskiej, RNR, Dział Łąkarski — w druku.
11. Kisieliew A. H. — Struktura poczw i usłowija jego obrazowanija, Poczwowiedienije 10 (1955), str. 17.
12. Lencewicz St. — Geografia Fizyczna Polski, Warszawa (1955), PWN, str. 334.
13. Licholetow. — Wlijanije lesa na urożaj zjernowych kultur, Les. Choz., 3 (1954), str. 37—40.

14. Liliński T., Jurkowska H. — Glaukonit jako źródło potasu dla kropidlaka czarnego (*Aspergillus niger*), „Acta Microbiologica Polonica” (1952), Vol. II, No 1, str. 44—57.
15. Musierowicz A. — Gleboznawstwo Ogólne, PWRL, Warszawa (1951), str. 42.
16. Oberc A. — Stratygrafia warstw króśnieńskich na podstawie ciężkich minerałów, Spraw. P.A.U., Kraków t. 48 (1947), str. 233.
17. Oleksynowa K., Komornicki T. — Materiały do poznania wód w Tatrach, Część I, (w druku) Zeszyt. Nauk. WSR w Krakowie.
18. Reniger A. — Charakterystyka rzeźby terenu jako jedna z podstaw właściwego jego użytkowania i zagospodarowania, „Postępy Nauk Rolniczych” t. 1 (1954), str. 60—71.
19. Reniger A. — Próba oceny nasilenia i zasięgów potencjalnej erozji gleb w Polsce, Badania nad erozją gleb w Polsce (praca zbiorowa pod redakcją S. Baca i J. Ostromeckiego), Warszawa (1950) PWRL, str. 1—55.
20. Reniger A. — Zalesienie i zadrzewienie śródpolne jako czynnik ochrony gleb przed erozją, Badania nad erozją gleb w Polsce, PWRL, Warszawa (1950) str. 81—107.
21. Ross Cl., Hendricks S. — Minerals of the Montmorillonite Group, Washington (1945), str. 37—39.
22. Schmalfuss K. — Pflanzenernährung und Bodenkunde, Leipzig (1951), str. 262.
23. Smulikowski K. — Minerale Skąlotwórcze, Wydaw. Geolog., Warszawa (1955), str. 15—351.
24. Steinert H. — Verwitterung und Schwermineral Gesellschaften, Z. Schrift. Pflanz. Ernähr. Düng., t. 65 (1954), str. 10—14.
25. Strzemski M. — Wstęp do gleboznawstwa PWRL, Warszawa (1952), str. 431.
26. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze — Przyrodniczo-genetyczna klasyfikacja gleb Polski, RNR, t. 74-D (1956), str. 5—96.
27. Tokarski J. — Zagadnienie naturalnej klasyfikacji gleb, „Roczniki Gleboznawcze”, t. 3 (1954), str. 57—105.
28. Tokarski J. — A New Quantitative Classification of Clastic Rocks, Bull. de L'Académie Polonaise des Sciences, t. 3 (1955), Geology, str. 339—345.
29. Tokarski J. — Zagadnienie koloidów glebowych, „Postępy Nauki Rolniczej” No 5, (1954), str. 41—78.
30. Tokarski J. — Ciężkie minerały jako wskaźniki stratygraficzne serii fliszowych, Miesięcznik „Nafta”, No 9 (1947), str. 1—4.
31. Tokarski J., Brzozowski J. — Heavy Minerals as Correlation Indices of Cracov Soils Bull. de L'Académie Polonaise des Sciences, Cl. III — Vol. II, No 2 (1954), str. 97—102.
32. Tröger W. — Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine, Berlin (1935), str. 185.
33. Wittich W. — Die Bedeutung des Waldes für Wasserwirtschaft, Allg. F. Schrift, No 2 (1954), str. 23—27.
34. Żółciński J. — Deluwialne procesy glebowe, jako skryty bicz rolnictwa, RNRL (1929), str. 247—298.

Г. АДАМЧИК и Я. ТОКАЙ

ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРНЫХ ПОЧВ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛОСТИ СЕНЯВА ВБЛИЗИ НОВОГО ТАРГА

(Кафедра почвоведения Краковской высшей сельскохозяйственной школы)

Резюме

Авторы по поручению Краковской высшей сельскохозяйственной школы предприняли систематическое изучение почв Карпатских гор. Настоящий труд является начальной стадией этой работы, относящейся к площади около 600 га. в пределах волости Сенява вблизи Нового Тарга.

При этом исследовании авторами применялись по возможности новейшие методы количественного учёта почвенного материала, причем главное внимание обращалось на минералогический состав пород, на которых образовались исследуемые почвы. Результаты этих работ представляются следующим образом:

1) Почвы эти образовались на местных подстилающих магурских песчаниках.

2) В указанных породах заключаются довольно значительные количества алюмосиликатов калия. Теоретические вычисления на основании планиметрических анализов шлифов породы показали, что в магурских песчаниках заключается предположительно около 3% калия.

3) Мощность почвенного слоя изменяется от 8 до 120 см и находится в тесной связи с рельефом местности.

4) Сенявские почвы, независимо от сильной изменчивости рельефа территории, мало различаются между собой по своему механическому и минералогическому составу, особенно в более глубоких горизонтах, не подверженных явлениям эрозии.

5) Почвенная реакция преимущественно сильно кислая (известкование почв не применялось), при сильной убыли карбонатов в подстилающих горных породах.

6) Содержание питательных элементов, за исключением калия, в исследуемых почвах сильно снизилось.

7) Источником значительных количеств усвояемого калия в этих почвах являются алюмосиликаты калия, заключающиеся в значительных количествах в подстилающей горной породе (в реголите).

8) Особенной чертой исследуемых почвенных образований является высокая водопрочность почвенных структурных отдельных частей.

9) Фактором снижающим урожайность сенявских почв является рельеф территории и климат, отличающийся непродолжительным вегетационным периодом.

10) Современное хозяйственное землепользование в Сенявской волости находится иногда в резком несоответствии существующим почвенным условиям; такова, например, пахота почвы обладающей мощностью всего в восемь сантиметров.

11) В Сенявской волости существует действительная возможность повышения урожайности почв путём соответственного их удобрения и усвоения с учётом естественноисторических условий.

B. ADAMCZYK AND J. TOKAJ

STUDIES ON MOUNTAIN SOILS IN THE COMMUNITY SIENIAWA (COUNTRY NOWY TARG)

(Depart. of Pedology of College of Agriculture — in Cracow)

Summary

The Department of Soil Science of the Agricultural College in Kraków intends to investigate systematically the mountain soils of the Carpathians. This paper reports the results of the first investigations, covering an area of about 600 hectares in the community Sieniawa near Nowy Targ.

Where possible, the authors, used new methods aiming at quantitative representation of the soil characteristic; special attention was paid to the mineral composition of the parent rock. The results are as follows:

- 1) the soils originated „in situ” from the underlying Magura sandstone;
- 2) this parent rock contains rather large amounts of potassium aluminosilicates. Theoretical computations based on planimetric analyses of microscope slides of the rock show that the Magura sandstone from Sieniawa contains about 3% of „potential” potassium oxide;
- 3) the soils are 8 — 120 centimetres deep, which is strictly connected with the terrain's surface morphology;
- 4) in spite of a large variability of the surface morphology, the Sieniawa soils differ only slightly in their mechanical and mineral composition, especially in the deeper horizons unchanged by soil erosion;
- 5) the soils are usually strongly acid (unlimed fields), the parent material is deeply decalcified;

6) the soils are strongly deprived of plant nutrients excepting available potassium;

7) a source of large amounts of available potassium in the soil is formed by potassium aluminosilicates which appear rather often in the parent rock and regolith.

8) a peculiar feature of the investigated soils is a strong resistance of their structural aggregates to slaking in water;

9) the morphology of the surface as well as the climate (characterised by a short vegetation period) are factors lowering the productivity of the Sieniawa soils;

10) the present means of agricultural management in the community Sieniawa are sometimes shockingly inconsistent with the natural soil conditions (e.g. cultivation of soils 8 centimetres deep);

11) the fertility of the Sieniawa soils may be really bettered by adequate manuring and rational management based on natural conditions. Details of such a management plan will be published in part II of this paper.