

SŁAWOMIR MIKLASZEWSKI.

GLEBY 
 ZIEM POLSKICH

ORAZ

MAPA GLEBOZNAWCZA
KRÓLESTWA POLSKIEGO.

WYDANIA DRUGIE.

S. M.

WARSZAWA
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI GEBETHNERA I WOLFFA.

1912.

Cena rb. 2.



Gleby Ziemi Polskich

ze szczególnem uwzględnieniem

Królestwa Polskiego

oraz

Mapa Gleboznawcza Królestwa Polskiego.

MAPA GLEBOZNAWCZA

KRÓLESTWA POLSKIEGO

(BARWNA)

WYKREŚLONA NA PODSTAWIE BADAŃ WŁASNYCH

w skali 1 : 1.500.000

PRZEZ

SŁAWOMIRA MIKLASZEWSKIEGO

Kierownika Pracowni Gleboznawczej

C. T. R.

w WARSZAWIE.

WYDANIE DRUGIE.

WARSZAWA.

SKŁAD GŁÓWNY w KSIĘGARNI GEBETHNERA i WOLFFA.

1912.

SŁAWOMIR MIKLASZEWSKI.

GLEBY

ZIEM POLSKICH

ze szczególnem uwzględnieniem

KRÓLESTWA POLSKIEGO

skreślone na podstawie badań własnych

z 7 mapkami, 8 profilami, 44 rysunkami i 24 tablicami w tekście.

WYDANIE DRUGIE

znacznie rozszerzone i uzupełnione.

„Quilibet, qui quaerit, fundamentum, intellectum et scientiam habere debet ex eo, in quo doctus et peritus evadere cupit“.
(Paracelsus. De mineralibus. Str. 564 a).

WARSZAWA.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI GEBETHNERA I WOLFFA.

1912.



115492 (+ Dod.)

Koledze **Leonowi Ostaszewskiemu** za pomoc w przygotowaniu rysunków autor niniejszym uprzejmie i serdecznie dziękuje.

Przedmowa autora do wydania II. „Gleb Ziemi Polskich”.

Wyczerpanie doszczętne (na wiosnę roku ubiegłego) wydania pierwszego (r. 1906) „Gleb Ziemi Polskich“ wymownie świadczy o potrzebie wydawnictwa niniejszego.

Oto motyw opracowania wydania drugiego, oczywiście już w postaci uzupełnionej i znacznie (przeszło w dwójnasób) rozszerzonej.

Układ i sposób ujęcia materiału faktycznego pozostały prawie bez zmiany, różnica zaś między wydaniem pierwszym a drugim polega głównie na wprowadzeniu kilku nowych typów gleb oraz na uwzględnieniu gleb o charakterze przejściowym.

Charakterystyka typów gleb uległa pogłębieniu wobec bardzo znacznego powiększenia się materiału badaniowego w ciągu pięciu lat ubiegłych od czasu ukazania się wydania pierwszego. Autor w opracowaniu i ujęciu typów gleb opierał się, jak i w wydaniu pierwszym, wyłącznie i jedynie na badaniach własnych i na materiale przez niego osobiście zebranym.

Dodano w końcu książki niniejszej barwną „Mapę Gleboznawczą Królestwa Polskiego“, a w tekście wiele rysunków, mapek, zestawień graficznych oraz powiększono liczbę profilów i tablic.

Zmieniono szatę zewnętrzną książki, powiększając jednocześnie jej format.

Warszawa r. 1912.

Przedmowa autora do wydania II.
„Mapy Gleboznawczej Królestwa Polskiego“.

Pierwsze wydanie (r. 1907) (jest na wyczerpaniu) „Mapy Gleboznawczej Królestwa Polskiego“ wyszło z przyczyn od autora niezależnych później od książki „Gleb Ziem Polskich“, do której było przeznaczone.

Wydanie drugie „Mapy Gleboznawczej Królestwa Polskiego“ stanowi już całość ściśle związaną i zespoloną z książką powyższą, w której jeden rozdział autor poświęcił objaśnieniom i sposobowi posługiwania się mapą załączoną.

Zarówno jak i książka, „Mapa Gleboznawcza“ jest opracowana na podstawie badań własnych autora.

Zmiany w porównaniu z wydaniem pierwszym są nieznaczne.

Warszawa r. 1912.

SPIS RZECZY.

TREŚĆ.

	<i>Str.</i>
Przedmowa autora do wydania II Gleb Ziem Polskich	V
Przedmowa autora do wydania II Mapy Gleboznawczej Kr. Pol. . .	VI
Spis rzeczy	od VII do XII
Spis prac gleboznawczych autora dotyczących Gleb Z. P. od XIII do XVI	
I. Wstęp	3
Budowa hypsometryczna (poziomowa) Ziem Polskich	5
Opady atmosferyczne.	6
Formacje geologiczne	15
Temperatura średnia roczna	19
Typ gleby	22
II Zarys klasyfikacji gleb Ziem Polskich	25
I. Gleby krzemianowe	26
II. Gleby wapniowcowe	28
III. Gleby próchnicowe.	29
III. Piaski.	36
Przepalczyiska i przetliska	40
Ciekietnia.	41
Piasek na wapieniu	43
Piasek głęboki	43
Sap	45
Szczerk lekki	47
Szczerk mocny czyli piasek naglinowy	47
Przypiaski i przyrzedzinki	49
Wykaz odmian piasków.	49
Woda w glebie. Woda w piaskach	53
IV. Bielice	56
Chuda piaszczysta glina czerwona	58
Bielice:	
pojezierska	63
podlaska	66
nadrzeczna	71

	<i>Str.</i>
Bruk	72
Woda w bielicach	82
Bielice nadrzeczne: naźwirowa, napiaskowa	83
naglinowa czerwona, naglinowa mocna, naiłowa, na-	
wapieniowa, narędzinowa, nalössowa, normalna, pod-	
lössowa	84
Piaski kwarcytowe	84
V. Lösso-bielice (ob. Bielico-lössy)	85
VI. Lössy (żółtoziemy)	85
Löss typowy: głęboki i płytki	93
Löss zeszlamowany	93
Lössy: naźwirowy, napiaskowy, naglinowy czerwony, nagli-	
nowy mocny, naiłowy, nawapieniowy, naglinowo-na-	
wapieniowy, narędzinowy, nabelicowy i podbielicowy	98
Woda w lössach	99
Drzewka w lössach	101
VII. Bielico-lössy (i lösso-bielice).	102
VIII. Mady	114
Szybkość prądu Wisły	114
Mada świeża	118
jej skład chemiczny	120
Mada tłusta	121
Mada Naspa	121
Mada chuda	123
Woda w madach	124
IX. Gliny i ily.	125
Plastyczność, zwięzłość i spoistość	126
Rodzaje gliny	127
Gliny różnoziarniste i ily równoziarniste	130
Gliny naźwirowe i napiaskowe	134
Gлина czerwona naglinowa mocna i naiłowa	135
Gлина mocna nieprzepuszczalna	135
Gliny mocne: naglinowa czerwona, naźwirowa i napiaskowa	137
Ił i glina bardzo ciężka	139
Gliny trzeciorzędowe, pstropiaskowcowe i ily ponsowe	142
Ily piaskowcowe karpackie	144
Woda w glinach i iłach	147
Znaczenie składu mechanicznego	149
X. Gleby wapniowcowe	150
Wapienie ułożone kolejno od najbardziej do najmniej roz-	
puszczalnego w kwasie solnym	155

	<i>Str.</i>
Rędziny vel borowiny:	158
(chrap)	158
czarna	160
biała	165
żółta	166
Rędziny: podbielicowe i podlössowe	169
jurska.	170
laterytowa	172
Bielico-rędzina lodowcowo-jurska.	173
Rędziny: ziarnista i marmurowa	176
dolomitowa.	180
Rędzina gipsowa	180
XI. Gleby próchnicowe	183
Próchnica stepowa słodka i jej powstanie	186
Próchnica bagienna kwaśna	186
Czarnoziemy właściwe stepowe	186
Czarnoziemy właściwe przedstepowe (zdegradowane)	187
Czarne ziemie vel czarnoziemy bagienne.	189
Zanikanie jezior („oka“).	195
Cepuch.	196
Buraki na cepuchu	201
Mursz i Torf.	203
XII. Uwagi i wnioski.	205
Znaczenie podłoża, analiza chemiczna i urodzajność gleby	205
Doświadczenia gleboznawcze wazonowe i polowe	210
Mapa gleboznawcza a półka doświadczalna.	211
Jak wyglądają oceny Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego w świetle badań gleboznawczych	214
Badanie gleb na Ziemiach Polskich:	216
w Wielkiem Księstwie Poznańskiem	217
w Galicyi	219
i w Królestwie Polskiem	220
Plan prac gleboznawczych w Królestwie Polskiem	223
Wnioski	226
Objaśnienia do mapy gleboznawczej Król. Polskiego	230

M A P K I.

1) Wartości średnie opadów rocznych w Królestwie Polskiem	8
2) Opady w Królestwie Polskiem w ciągu 12 miesięcy r. 1910/1911 od października r. 1910 do września r. 1911 włącznie	9

3) Wartości przeciętne temperatur średnich rocznych w Królestwie Polskiem na poziomie rzeczywistym danej miejscowości . . .	10
4) Mapka Europy klimatyczno-wietrzeniowa	57
5) Mapka szkicowa rozmieszczenia i zasięgu stepów w Europie . . .	87
6) Mapka powiatu Janowskiego	103
7) Mapka powiatu Krasnostawskiego	104
8) Mapa Gleboznawcza Królestwa Polskiego (barwna) w końcu książki.	

PROFILE.

1) Żwiry i piaski	38
2) Bielice	62
3) Lössy	90
4) Lösso-bielica i bielico-löss	112
5) Mady	117
6) Gliny i ily	136
7) Gleby wapniowcowe	162
8) Gleby próchnicowe	184

RYSUNKI.

Rys. 1. Ciekietnia	42
Rys. 2. Sap	45
Rys. 3 i 4. Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego żwiru i piasku	55
Rys. 5. Mapka Europy klimatyczno-wietrzeniowa	57
Rys. 6 i 7. Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego bielicy pojezierskiej z chudą piaszczystą gliną czerwoną dla niej macierzystą	64
Rys. 8 i 9. Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego bielicy podlaskiej z chudą piaszczystą gliną czerwoną dla niej macierzystą	69
Rys. 10, 11, 12 i 13. Powstawanie bruku	73
Rys. 14 i 15. Zestawienie graficzne przeciętnego składu mechanicznego bielicy nadrzecznej i lössu	75
Rys. 16, 17 i 18. Zestawienie graficzne przeciętnego składu mechanicznego bielicy	83
Rys. 19. Mapka szkicowa rozmieszczenia i zasięgu stepów w Europie	87
Rys. 20. Wąwóz lössowy wryty przez wodę (pod Opatowem)	88
Rys. 21. Chata w pow. Opatowskim przybudowana do prostopadłej ściany lössowej	89

	<i>Str.</i>
Rys. 22. Schemat spadków w pow. Krasnostawskim	105
Rys. 23, 24, 25 i 26. Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego lösso-bielic i bielico-lössów dla porównania z bielicą nadrzeczną i lössem	111
Rys. 27. Lösso-bielica lub bielico-löss (profil)	112
Rys. 28, 29 i 30. Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego mad	119
Rys. 31. Rozmieszczenie mad w korycie rzecznej	123
Rys. 32, 33 i 34. Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego glin: lekkiej, mocnej i bardzo ciężkiej	132
Rys. 35. Pęknięcie zsuchającej się gliny osadowej	133
Rys. 36. Fotografia profilu naturalnego bielicy pojezierskiej z nad jeziora Chodeckiego na Kujawach borowych. Obok	
Rys. 37, schematyczny wskazujący, jak przechodzi gleba bielica w podglebie bielice i podglebie w podłoże glinę czerwoną piaszczystą	138
Rys. 38. Przedstawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego gliny pstro-piaskowcowej tryjasowej	143
Rys. 39, 40, 41 i 42. Zestawienie graficzne % składu mechanicznego żwiru, piasku, lösasu i łu	148
Rys. 43. Zanikanie jeziora („oka“) na Kujawach	196
Rys. 44. Korzenie buraków rosnących na mokrych czarnych ziemiach (cepuchach).	202

T A B L I C E .

Przykłady składu mechanicznego żwirów i piasków:

1) Tabl. I. Ciekietnia i piasek lotny z wydmy	51
2) Tabl. II. Piasek, szczerk lekki i szczerk mocny	52
Przykłady składu mechanicznego bielicy:	
3) Tabl. III. Bielica pojezierska i podlaska	78
4) Tabl. IV. Bielica nadrzeczna nażwirowa i naglinowa	79
5) Tabl. V. Bielica nadrzeczna gruba i bardzo drobna	80
6) Tabl. VI. Przykłady składu mechanicznego lösasu typowego.	97
7) Tabl. VII. Przykłady składu mechanicznego lösso-bielic i bielico-lössów	113
8) Tabl. VIII. Przykłady składu mechanicznego mad.	116
9) Tabl. IX. Przykłady składu mechanicznego glin i łu: chuda czerw. glina piaszczysta i glina mocna	128
10) Tabl. X. Przykłady składu mechanicznego glin i łu: glina pstopiaskowcowa i łu ciężki spiaszczony	129

11) Tabl. XI.	Przykłady składu mechanicznego glin i ilów: glina ciężka naiłowa i glina b. ciężka	145
12) Tabl. XII.	Przykłady składu mechaniczn. gleb piaskowcowych	146
13)	Wapienie ułożone kolejno od najbardziej do najmniej rozpuszczalnego w kwasie solnym	155
14) Tabl. XIII.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina vel borowina czarna)	164
15) Tabl. XIV.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina v. b. biała)	167
16) Tabl. XV.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina v. b. żółta)	168
17) Tabl. XVI.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina jurska i laterytowa)	171
18) Tabl. XVII.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Bielico-Rędzina lodowcowo-jurska)	174
19) Tabl. XVIII.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina ziarnista)	177
20) Tabl. XIX.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina marmurowa i dolomitowa)	178
21) Tabl. XX.	Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych (Rędzina gipsowa)	179
22) Tabl. XXI.	Przykłady składu mechanicznego gleb próchnicowych (Czarnoziem właściwy i bielico-czarnoziem)	190
23) Tabl. XXII.	Przykłady składu mechanicznego gleb próchnicowych (Czarna ziemia napiaskowa i naiłowa)	194
24) Tabl. XXIII.	Przykłady składu mechanicznego gleb próchnicowych (Cepuch lekki i ciężki)	197

Spis prac gleboznawczych tegoż autora

dotyczących gleb Ziemi Polskich:

- 1) (wyczerpane) **Gleby Ziemi Polskich** ze szczególnem uwzględnieniem **Królestwa Polskiego**. Str. 128 + II. Skład główny w księg. Gebethnera i Wolffa, r. 1906. Cena kop. 60.
- 2) (na wyczerpaniu) **Mapa Gleboznawcza Królestwa Polskiego**. Opracował na podstawie badań własnych Kierownik Pracowni Gleboznawczej w Warszawie. Skala 1:1.500.000. Wydano z zasiłkiem Kasy im. dr. J. Mianowskiego. Warszawa, r. 1907. Skład główny w księg. Gebethnera i Wolffa. Cena kop. 40.
- 3) **Gleby Ziemi Polskich** ze szczególnem uwzględnieniem **Królestwa Polskiego**. Wydanie drugie, znacznie rozszerzone i pomnożone, str. XVI + 232, wraz z **Mapą Gleboznawczą Królestwa Polskiego**. Wydanie drugie. Warszawa, r. 1912. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa. Cena rb. 2.
- 4) **Gleba**. (Co każdy o glebie wiedzieć powinien?). Str. VIII + 78. Biblioteka Sekcji Szkolnej C. T. R. Warszawa, r. 1909. Skład główny w księg. Wendego i S-ki. Cena rb. 1.
- 5) **Jak badać gleby nasze w polu?** Wydawnictwo „Biblioteki Rolniczej“, r. 1912, str. 64. Skład główny w księg. Gebethnera i Wolffa. Cena kop. 50.
- 6) **Rzut oka na rozwój pojęć gleboznawczych**. Przemówienie doroczne inauguracyjne. Sprawozd. z posiedzeń Tow. Nauk. Warszawskiego. Rok V, 1912, zes. 1 (odbitka). Skład główny w księg. Wende i S-ka i Gebethnera i Wolffa. Cena kop. 20.

Monografie i prace specjalne:

w „Chemiku Polskim“:

- 7) r. 1903. Rozbiory mechaniczne i chemiczne gleb Chojnowskich w powiecie Przasnyskim, gubernii Płockiej. Rok III—№ 48.
- 8) r. 1904. Praktyczne zmiany w przyrządzie do szlamowania metodą Schönego. Rok IV—№ 3.

- 9) r. 1904. Nowa metoda analizy gleb wapiennych. Rok IV—№ 13 i 17.
 10) r. 1905. Przyczynek do oceny analiz chemicznych gleby. Rok V—
 № 44.

w „Gazecie Rolniczej“:

- 11) r. 1907. O potrzebie badań gleboznawczych oraz o konieczności wydania mapy gleboznawczej Ziemi Polskich i ustalenia polskiego słownictwa gleboznawczego. Odbitka, str. 24 (Gazeta Rol. № 40, 42 i 43).

w „Podręczniku Gospodarstwa Wiejskiego“. (Wydanie II):

- 12) r. 1912. Gleba, jej powstanie, rodzaje i własności, str. 18.

w „Pracach Delegacji Doświadczalnej“:
 przy Sekcji Rolnej w Warszawie.

- 13) r. 1903. Sposoby brania prób ziemi do badań w pracowni i Badania ziemi.

w „Przewodniku dla kółek i spółek rolniczych“.

- 14) r. 1910. Przepalczyńska. Rok IV—№ 21.

w „Sprawozdaniach z posiedzeń naukowych w sekcjach X Zjazdu lekarzy i przyrodników we Lwowie“:

- 15) r. 1907. Streszczenie tego co w № 11 (w Gaz. Roln.), str. 74—75.

we „Wszechświecie“:

- 16) r. 1907. Sprawozdanie z podręcznika „Gleboznawstwo“ Sibircewa. Tom XXVI, str. 507.

w „Pamiętniku Fizyograficznym“:

Tom XVIII. Dział II:

- 17) r. 1904. Rozbiory mechaniczne gleb Opinogórskich w pow. Ciechanowskim, gub. Płockiej.
 18) „ Gleby typowe gubernii Kieleckiej.
 Tom XIX. Dział II:
 19) r. 1907. Gleby powiatu Płockiego.
 20) „ Gleby powiatu Rypińskiego.
 21) „ Gleby gubernii Łomżyńskiej (powiaty wschodnie).
 22) „ Gleby gubernii Suwalskiej (gmina Maćków).
 23) „ Gleby gubernii Kieleckiej.
 24) „ Gleby powiatu Błońskiego.

25) r. 1907. Gleby w Ordynacji Opinogórskiej w pow. Ciechanowskim; gub. Płockiej.

26) „ Gleby w pow. Radomskim, gub. Piotrkowskiej.

Tom XX. Dział II:

27) r. 1910. Spis bibliograficzny rozpraw, dzieł i artykułów dotyczących gleboznawstwa Ziem Polskich (od r. 1835 do 1909 włącznie).

w „Sprawozd. z posiedz. T-wa Naukowego Warszawskiego“,

(po polsku i po francusku)

28) r. 1908. Przyczynek do znajomości gleb pow. Konstantynowskiego, gub. Siedleckiej, Rok I—zesz. 3.

29) „ Mady powiślańskie w okolicach Karczewa i Otwocka Wielkiego. Rok I—zesz. 4.

30) „ Lössy w powiecie i gubernii Lubelskiej. Rok I—zesz. 4.

31) „ Bielice powiatu Rypińskiego. Rok I—zesz. 4.

32) „ Bielico-rzędzina lodowcowo-jurska oraz otaczające ją bielice nadrzeczne pod Iłżą w gub. Radomskiej. Rok I—zesz. 5.

33) „ Gleby Ordynacji Opinogórskiej w pow. Ciechanowskim, gub. Płockiej. Rok I—zesz. 5.

34) „ Gleby piaskowcowe z połoniny Porzyzewskiej pod Howerlą w Karpatach wschodnich. Rok I—zesz. 5.

35) „ Rzędzina gipsowa z pod Chmielnika w gubernii Kieleckiej. Rok I—zesz. 5.

36) „ Materyały do gleboznawstwa Ziem Polskich. Rok I—zesz. 7.

37) „ Gleby w powiecie Janowskim. Rok I—zesz. 8.

38) r. 1909. W imieniu Stefana Wrońskiego. Rozpadanie się w wodzie gruzełków rędziny v. borowiny. Pokaz. Rok II—zesz. 1.

39) „ Bielica z pod Grójca w gub. Warszawskiej. Rok II—zesz. 1.

40) „ Gleby w pow. Krasnostawskim gub. Lubelskiej. Rok II—zesz. 3.

41) „ Gleby w powiecie i gub. Siedleckiej. Rok II—zesz. 3.

42) „ Absorpcya w glebach typowych I, w lössach, lösso-bielicach i bielico-lössach. Rok II—zesz. 4.

43) „ Pierwszy międzynarodowy Zjazd gleboznawców w Budapeszcie. Rok II—zesz. 5.

44) „ W sprawie badań nad morfologią gleby. Rok II—zesz. 7.

45) „ Gleby typowe w gub. Piotrkowskiej. Rok II—zesz. 8.

46) r. 1910. Drugi międzynarodowy Zjazd gleboznawców w Sztokholmie. Rok III—zesz. 7.

47) „ Typ gleby pola doświadczalnego w Starościcach pod Jaszczowem w powiecie i gub. Lubelskiej. Rok III—zesz. 8.

48) „ Czarnoziemy Hrubieszowsko-Tomaszowskie w okolicach Dołhobyczowa w gub. Lubelskiej. Rok III—zesz. 8.

- 49) r. 1910. Czarnoziem czyli Czarna ziemia Sochaczewska w pow. Sochaczewskim gub. Warszawskiej. Rok III—zesz. 9.
 50) r. 1911. Typ gleby pola doświadczalnego w Mysłakowie pod Łowiczem. Rok IV—zesz. 5.
 51) „ Ślady lodowca na górze Ś-to-Krzyżkiej. Rok IV—zesz. 8.
 52) „ Gleby gub. Kowieńskiej. Rok IV—zesz. 9.
 53) r. 1912. Rzut oka na rozwój pojęć gleboznawczych. Rok 5—zesz. 1.

w druku (wygłoszone na posiedz. T-wa Nauk. Warszawsk.)

- 54) r. 1912. Gleba pola doświadczalnego w Biniakoniach w gub. Wileńskiej. Rok V—zesz. 3.
 55) „ Gleba pola doświadczalnego w Lipnowskim. Rok V—zesz. 3.
 56) „ Gleba pola doświadczalnego w Kisielnicy pod Łomżą. Rok V—zesz. 4.
 57) „ Gleba w okolicach Chodcza w pow. Włocławskim w gub. Warszawskiej. Rok V—zesz. 4.
 58) „ Gleby w powiecie Mławskim. Rok V—zesz. 6.
 59) „ Gleby w powiecie Puławskim. Rok V—zesz. 6.
 60) „ Czy klimat jest najważniejszym czynnikiem glebotwórczym? Rok V—
 61) „ Gleby w pow. Zamojskim w gub. Lubelskiej. Rok V—
 62) „ Absorpcya w glebach formacji starszych. Rok V—
 63) „ Gleby w okolicach Bochni i Wieliczki. Rok V—

(tylko po francusku):

w „Comptes Rendus de la II-me Conférence Agrogéologique (Pédologique) à Stockholm (Année 1910)“:

- 64) r. 1910. Les types des sols et leurs importance.

Spis prac wykonanych w polu i pracowni przez uczniów autora pod jego kierunkiem i ogłoszonych w „Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz.“ (po polsku i po francusku):

- 65) r. 1909. Wroński Stefan. Rozpadanie się w wodzie gruzełków rędziny v. borowiny. Pokaz. Rok II—zesz. 1.
 66) „ Tenże. Kilka gleb z pow. Zamojskiego, gub. Lubelskiej. Rok II—zesz. 2.
 67) „ Pietruszczyński Zygmunt i Zaleski Aleksander. Mada pod Puławami. Rok II—zesz. 8.
 68) r. 1910. Stecki Kazimierz. Bielice w okolicach Radomia, Jastrzębia i Ilży w gub. Radomskiej. Rok III—zesz. 9.

Gleby Ziemi Polskich.

Autor zastrzega sobie prawo
przedruku i tłumaczenia.

I.

WSTĘP.

Każda gleba niezależnie od swego położenia geograficznego powstała ze zwiertzenia tych lub innych skał, a więc jest wytworem warunków oro-hydrograficznych, klimatycznych i geologicznych kraju, w którym się znajduje.

Tożsamość przyczyn wywołuje tożsamość skutków. W tym samym klimacie, w tych samych lub nawet tylko podobnych warunkach oro-hydrograficznych wietrzenie musi być jednakowe, to też skały, należące do tych samych formacji geologicznych, pod jego wpływem w takie same gleby przeobrazić się muszą.

Zastrzedz się jednak trzeba, że tylko wtedy utworzą się gleby takie same, kiedy wszystkie warunki ich powstania będą jaknajzupełniej jednakowe, w razie zaś odmienności, choćby jednego z pomienionych warunków naturalnych, powstanie gleba może nawet podobna, w każdym jednak razie nie taka sama.

Skutkiem tego, jeżeli chcemy poznać gleby ziem polskich, jeśli życzymy sobie wśród nich umiejętnie się zorientować, chociażby tylko w zarysach ogólnych, na jakie jedynie pozwala dotychczasowy stan naszej wiedzy gleboznawczej, to przedewszystkiem musimy się zapoznać z tem, co je stworzyło, a więc z budową kraju naszego pod względem hipsometrycznym (t. j. pod względem wyniesienia poszczególnych jego części nad poziom morza Bałtyckiego i ich wyrzeźbienia przez siły natury), z ilością opadów at-

mosferycznych, z rozmieszczeniem wód i ich działów. z temperaturą roczną średnią oraz z naturą geologiczną terenu pomienionego.

Bajecznie ponętne jest naszkicowanie konsekwentnie następujących obrazów, uzmysławiających kształtowanie się pod wpływem czynników atmosferycznych gleb naszych w warunkach naszego klimatu z różnorodnych skał rozmaitych formacji geologicznych ziemicy polskiej. W chwili obecnej jednak dotychczasowa niedokładna znajomość warunków fizyograficznych kraju naszego na urzeczywistnienie tej chęci nie pozwala. Oddzielne obrazy rzuciłby się dały, ale o całości, o jakimś konsekwentnie zbudowanym całokształcie ani marzyć. Rwałaby się powieść w ten sposób osnuta, pękłaby nieraz nić przewodnia, a nie byłoby jej czem związać, chyba fantazją, czego gleboznawcy nie wolno, ani ze względu na tak realny temat, jak gleba, ani na sposób jego ujęcia prosty i łatwy lecz ścisły.

Myśli tej trzeba się wyrzec. Nawet dziś jeszcze, pomimo znakomitego przyrostu i powiększenia zarówno materiałów badaniowych jak i doświadczenia, które zdobyłem przez lat pięć ubiegłych od czasu ukazania się wydania pierwszego*), o przedstawieniu całości tak pomyślanej, zbudowanej i zharmonizowanej, jak wyżej wspomniałem, niema co marzyć. Jeżeli zaś w niniejszej drugiej próbie dania seryi charakterystyk gleb naszych wspominam przedewszystkiem o warunkach, wśród których gleby pomienione powstały, to czynię to znów jeszcze zbyt pobieżnie i luźnie dlatego, że dziś rzeczowo i wyczerpująco, szczególnie w związku z typami gleb, przedmiot ten przedstawić się nie da, nie pomijam go jednak dla silnego zaznaczenia jego niesłychanej wagi i dla postawienia czytelnika w stosunku do gleb na jedynie racjonalnym przyrodniczym punkcie widzenia: uważania ich za wytwór wszystkich warunków przyrodzonych kraju naszego.

*) Sława omir Miklaszewski: Gleby Ziemi Polskiej ze szczególnem uwzględnieniem Królestwa Polskiego. Warszawa, r. 1906. Str. 128 + II.

Budowa hypsometryczna (poziomowa). Pod względem wyniesienia nad poziom morza (Bałtyckiego) ziemie polskie bardzo znacznych różnic nie wykazują. Wprawdzie wysokości te w punktach krańcowych różnią się między sobą znacznie, wahają się bowiem w granicach, od kilku (okolicie Gdańska) do 2663 metrów (Garłuch w Tatrach), cały jednak teren, rozważany jako całość, jest o wiele bardziej jednostajny i wykazuje pewną prawidłowość w budowie. Krótko mówiąc, kraina ta przedstawia jakby równię pochyłą w kierunku od południa ku północy, czyli od Karpat i Sudetów ku morzu Bałtyickiemu. Rzecz naturalna, że ta równia pochyła idealnie równa nie jest i z południa na północ teren ten nie wszędzie obniża się zupełnie równomiernie. Najniżej położone są dwa pasy: nadbrzeżny Bałtycki (t. zw. nizina Żmujdzka, dolina Przegoły, ujście Wisły i wązki pas nadbrzeżny Pomorza) od 40—100 mtr. nad poziomem morza leżący, oraz t. zw. dolina Prawisły, albo bruzda polska, ciągnąca się przez Warszawę wzdłuż Wisły, Warty i Noteci w kierunku ku Berlinowi od 50—100 mtr. nad poziom morza wyniesiona. Pomiędzy tymi dwoma pasami najniższymi ciągną się wyżej położone, których środkiem przechodzą wzgórza pochodzenia lodowcowego (Wzgórza Pomorskie, Pruskie, właściwiej Mazurskie, Żmujdzkie i Litewskie), stanowiące w najwyższych swoich punktach działy wodne: Odry i Wisły, Przegoły i Wisły, Wisły i Niemna, Przegoły i Niemna, Windawy, Aa, Dźwiny i Niemna. Wzniesienie tych wzgórz, nad poziomem morza waha się od 150 do 331 metr, całej zaś krainy między dwoma bruzdami zawartej od 100—150 metrów.

Poniżej, t. j. na południe od bruzdy polskiej (doliny Prawisły), cały teren leży powyżej 150 mtr. i stopniowo wznosi się ku Karpatom i Sudetom (dosięgając w górach tych średnio od 500—1000 mtr.), nie wszędzie jednak zupełnie równomiernie. Mianowicie koło Łodzi teren odrazu silniej się podnosi (200 mtr. i więcej) w kierunku ku południowi i wśród niższych sąsiednich terenów tworzy płaskowzgórze Piotrkowskie (od 200—300 mtr.), stanowiące dział wodny

między Wartą (Odrą) i Pilicą (Wisłą), które bardziej ku południowi przechodzi w płytę lub wyżynę polską (między Częstochową, Krakowem, Bytomiem a Żarnowcem (od 350—500 mtr.), oddzieloną nieco niższą niziną Nidy od gór Kielecko-Sandomierskich (od 300—618 mtr.). Pomienione wyżyny leżą wysepkowato, otoczone niższymi już równomiernie wznoszącymi się aż do samych Karpat. Na wschodzie teren wznosi się równomiej i prawidłowej, z wyjątkiem pasma wzgórz Lubelsko-Lwowskich (od 300—400 mtr.) oraz wyżyny podolskiej mało falistej (od 350—477 mtr.), gdzie znajduje się dział wodny między morzami Bałtyckim i Czarnem. W miejscach tych mamy potrójny dział wodny między Dnieprem, Dniestrem i Wisłą.

Podobnie wododział trzech rzek widzimy w okolicach Białowieży (między Wisłą, Niemnem i Dnieprem), a także w okolicach Suwałk na północo-zachód od tego miasta (między Wisłą, Niemnem i Przegołą) oraz w Białych Karpatach (między Wisłą, Odrą i Dunajem).

Opady atmosferyczne. Ilość rocznych opadów atmosferycznych ma dla rolnika nader wielkie znaczenie. Znaczenia tego, niestety, w kraju naszym nie doceniają. Wiadomości nasze w tym względzie są bardzo skąpe i skutek zbyt małej ilości stacyi meteorologicznych krzywe opadów atmosferycznych są bardzo jeszcze dla ziem polskich schematyczne. Tak jednak być nie powinno. O ile bowiem trudne i nawet wprost niemożliwe jest założenie Stacyi meteorologicznych w każdym majątku, ze względu na koszt i kłopot ich prowadzenia, o tyle wydaje mi się nadzwyczaj proste i niekosztowne zaprowadzenie tak prostego przyrządu, jak pluwiometr, zapisanie zaś ilości opadów atmosferycznych i przesyłanie danych co miesiąc głównej albo najbliższej sąsiedniej stacyi meteorologicznej, jest wprost drobnostką.

Wysokość opadów atmosferycznych na ziemiach polskich ulega wahanom dość znacznym, bo od 400 milimetrów opadów rocznych, aż do 1200 m/m*).

*) Wysokość przeciętna opadów rocznych w Królestwie Polskiem (ob.

Do pewnego stopnia ilość opadów atmosferycznych idzie w parze ze wzniesieniem nad poziomem morza, ale tylko do pewnego stopnia, prawidłowości zupełnej w tem nie ma.

Bądź jak bądź odległość od morza okazuje się dla ziem polskich czynnikiem mniejszej wagi niż ukształtowanie terenu. Opady nie wykazują wybitniejszych różnic z zachodu na wschód, natomiast miejscowości nizinne w biegu dolnym rzek odznaczają się mniejszą ilością opadów atmosferycznych.

Najbardziej upośledzone pod tym względem są brzegi Narwi (od Tykocina do Modlina), Wkry, Drwęcy i Wisły (od Torunia do Gdańska). Okolice te otrzymują od 400 do

mapkę str. 8) wynosi 560 m/m., z których w zasadzie na miesiące poszczególne przypada w przybliżeniu:

	m/m.	(dni z opadem)		m/m.	(dni z opadem)
na Styczeń . . .	30	(14)	na Lipiec . . .	90	(15)
„ Luty . . .	25	(13)	„ Sierpień . . .	70	(13)
„ Marzec . . .	30	(12)	„ Wrzesień . . .	40	(9)
„ Kwiecień . . .	40	(14)	„ Październik . . .	35	(11)
„ Maj . . .	50	(12)	„ Listopad . . .	40	(14)
„ Czerwiec . . .	75	(14)	„ Grudzień . . .	35	(15)

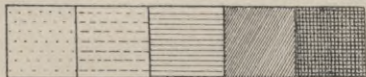
W lecie deszcze są obfitsze a więc i wysokości spadłej wody są wtedy większe niż zimą, gdy opady są wprawdzie mniej znaczne, ale równie częste, jak w miesiącach letnich. A jednak dla gleb Królestwa Polskiego większe znaczenie ma wilgoć zimowa, aniżeli letnia, która krótko bawi w glebie i nie przenika zbyt głęboko wskutek znacznie większego parowania wody, przewyższającego zazwyczaj ilość wody opadowej. Uprawa roli bardziej liczyć się musi z racjonalnem zużytkowaniem wody zimowej aniżeli letniej.

Zgodnie z powyżej wskazaną wysokością przeciętną opadów (z której w r. 1910/11 wyjątkowo suchym spadło zaledwie 75% - ob. mapkę przeciętnych opadów rocznych za rok pomieniony str. 9). najrozleglejszy pas zajmują w Królestwie opady roczne od 500—600 m/m. Miejscowości nizinne w biegu dolnym rzek otrzymują mniejsze opady atmosferyczne (poniżej 500 m/m. w dolinie Narwi z Wkrą i w dolinie Drwęcy) niż wzgórza w części południowej Królestwa.

Opady powyżej 700 m/m. występują w miejscowościach wyniesionych nad poziom morza na metrów 200 lub wyżej i prócz gór Ś-to Krzyżkich spadają na krańcach Królestwa Polskiego na niewielkich pasach w okolicy Suwałk, Olkusza i Tomaszowa Lubelskiego.

Wartości średnie
Opadów rocznych
w Królestwie Polskiem.

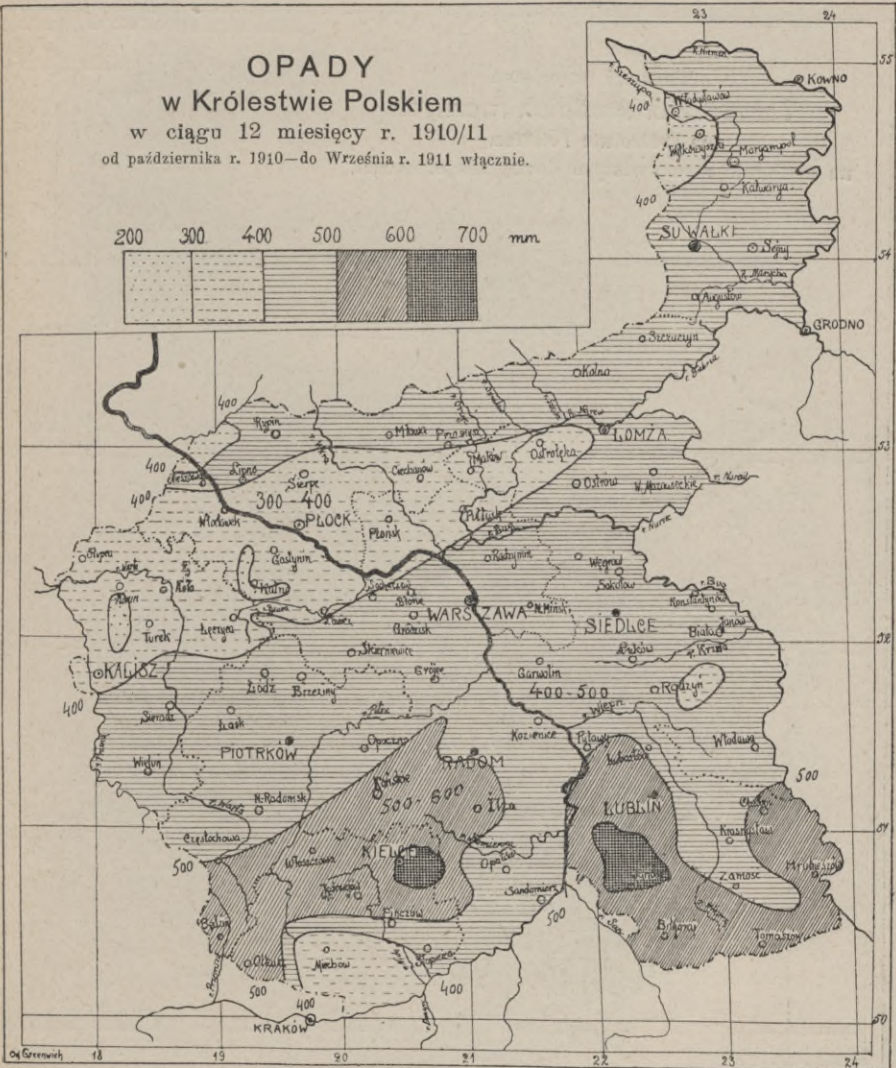
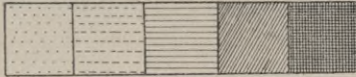
400 500 600 700 800 >800 mm



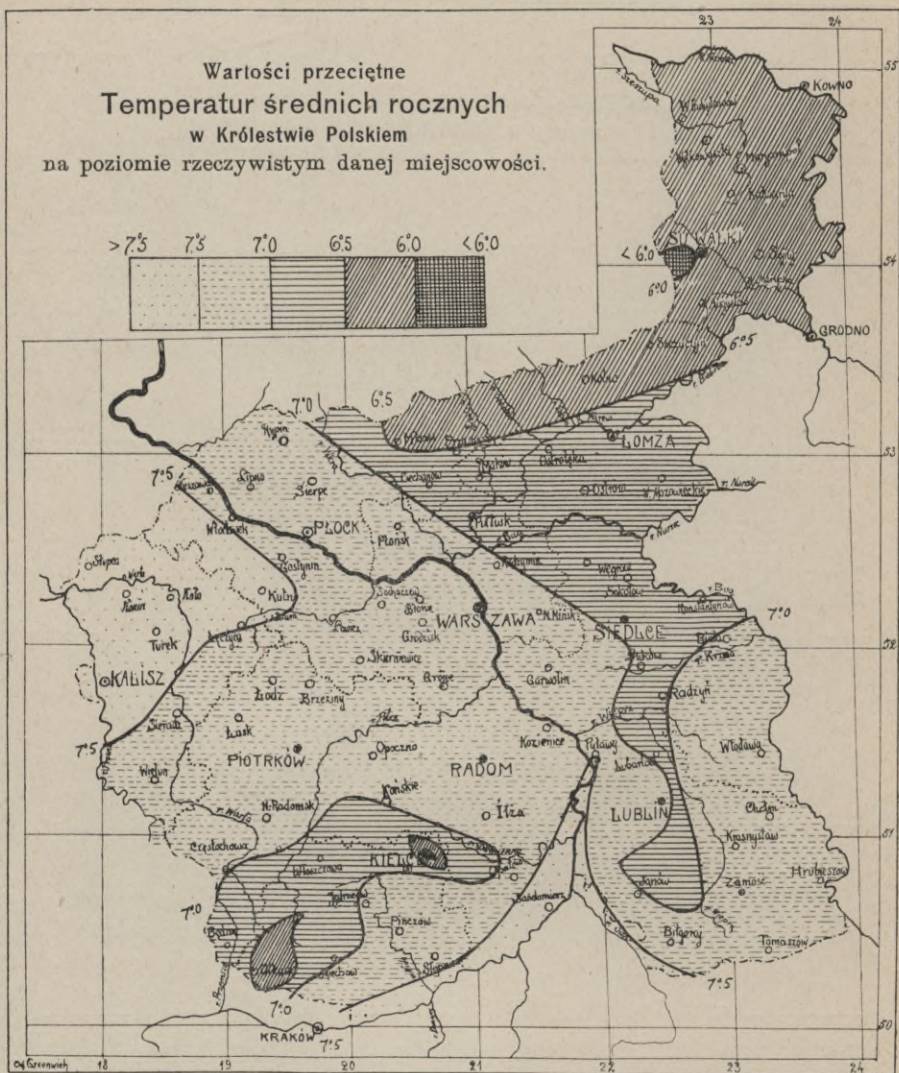
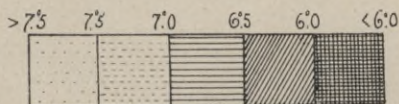
Of. Gromniczy 18 19 20 21 22 23 24

OPADY
w Królestwie Polskiem
w ciągu 12 miesięcy r. 1910/11
od października r. 1910—do Września r. 1911 włącznie.

200 300 400 500 600 700 mm.



Wartości przeciętne
Temperatury średnich rocznych
w Królestwie Polskiem
na poziomie rzeczywistym danej miejscowości.



500 m/m. opadów atmosferycznych rocznych. Nieco więcej, bo od 500—600 m/m. miewają pobraża Wisły (od Iwangrodu do Torunia i od Korczyna do Sandomierza), Wieprza (od Łęczny do Iwangrodu), Buga (od Włodawy do Narwi), Bzury i Niemna (prócz pasa ziem od Kowna do Dynaburga), Narwi (od źródeł do Supraśli) Dubisy, Niewiaży, Świętej, Muszy, Wilii oraz pobraża innych rzek, leżących wśród terenów poniżej 200 mtr. nad poziomem morza położonych.

Pozostałe tereny otrzymują opadów powyżej 600 m/m., a poniżej 700 m/m. rocznie z wyjątkiem przytoczonych poniżej.

Karpaty otrzymują opadów od 700 do 1200 m/m. rocznie; okolice Bytomia, pasmo Łysogór i okolice Kielc powyżej 700 m/m., wyżyna Olkuszka to samo, tyleż okolice Kraśnika, gub. Lubelskiej; pas ziem od Tomaszowa do Lwowa powyżej 800 m/m., przeszło 700 m/m. okolice Łucka i Brodów, tyleż okolice Wisztyńca i szeroki pas pobraża zatoki Kurońskiej, który w okolicach Telsz otrzymuje nawet przeszło 800 m/m. opadów atmosferycznych.

Już z tych niewielu danych widać, jak nieraz nie wielkie przestrzenie, nawet niebardzo nad poziom morza wyniesione, otrzymują opadów atmosferycznych o wiele, wiele więcej, aniżeli szeroki pas ziem przestrzeń tę otaczających.

Wyobraźmy sobie, że cały taki mały teren zajmuje gleba nie różniąca się niczem od gleb ją otaczających, tak pod względem hypsometrycznym, jak i geologicznym, a nawet petrograficznym. Czyż nie będzie ona jednak odmienna od gleb przyległych? Niewątpliwie, bo otrzymuje o wiele więcej opadów atmosferycznych, co zmienia nie tylko jej własności fizyczne, tak ważne dla rolnika, ale i wietrzenie, które odbywa się tam inaczej, a co zatem idzie zmienia się zarazem skład chemiczny gleby.

Ileż ciekawych wniosków moglibyśmy wyciągnąć przy badaniach gleb, gdybyśmy jednocześnie mieli pod ręką dokładne mapki opadów atmosferycznych. Wykreślenie takich mapek nie byłoby ani trudne ani kosztowne, trzeba tylko, aby

każdy większy majątek postarał się o pluwiometr (deszczomierz), a po kilku latach zebrała by się dostateczna ilość danych.

Z nadzwyczajną przyjemnością zaznaczyć muszę zwrot ku lepszemu, jaki w myśl powyżej wyrażonego przezemnie życzenia (w r. 1906) nastąpił w ciągu pięciu lat ubiegłych. Dzięki energii i zabiegom dr. Władysława Gorczyńskiego oraz dr. Ignacego Kosińskiego powstał u nas niedawno cały szereg stacyj pluwiometrycznych, co umożliwiło mi podanie w pracy niniejszej (ob. str. 9) mapki opadów atmosferycznych w Królestwie Polskiem za rok 1912, wykreślonej na podstawie danych zebranych przez stacje wspomniane a zestawionych i łaskawie mi użyzonych przez dr. Wł. Gorczyńskiego.

Niestety, jednocześnie zmuszony jestem zaznaczyć, że ilość punktów, w których są zbierane dane pluwiometryczne, jest w stosunku do potrzeb gleboznawczych za mała. Przysięgam dane te zaczęto zbierać w Królestwie Polskiem; na innych ziemiach polskich sprawa ta leży odłogiem.

A ile ciekawych wniosków możnaby wyciągnąć z miesięcznych danych opadowych na Podolu i na Ukrainie, gdzie nieraz ilość opadów rocznych atmosferycznych jest dość znaczna, opady te jednak są nierównomierne. Po silnych deszczach następują długotrwałe susze, tak, że jeden lub dwa deszcze wiosenne decydują o urodzaju lub nieurodzaju. Czyż gleby takim wpływom atmosferycznym podległe nie będą inne od takich samych i otrzymujących takie same ilości opadów rocznych, ale równomierniej? Niewątpliwie. W dodatku w klimacie takim stają się zupełnie niezdatne do uprawy gleby, które nie mają zdolności utrzymywania i przechowywania przez czas dłuższy większych ilości wody, chociaż w innych warunkach, mogłyby one stanowić gleby wcale dobre.

Takie spostrzeżenia i wywody byłyby bardzo cenne dla gleboznawstwa i rolnictwa krajowego, ale to jeszcze muzyka przyszłości.

Na znaczenie opadów atmosferycznych w stosunku do gleb należy zapatrywać się racjonalnie. Nie jest to czynnik jedyny normujący suchość lub wilgotność gleb naszych. Rozkład wilgoci i jej utrzymywanie się w glebie zależy może nie tyle od ilości wody opadowej ile od temperatury *) powietrza, a jeszcze bardziej od rzeźby miejscowości i od natury danej gleby.

Rozważmy to na przykładzie. Wyobraźmy sobie teren o idealnie równych i jednostajnych opadach atmosferycznych. Jednakowa wilgotność gleb na całej tej przestrzeni zdawałoby się nam mogła konieczna. Myśląc tak, popełnilibyśmy błąd. Wystarczy aby temperatura na jednej połowie terenu była inna niż na drugiej, a wilgotność każdej z tych części silnie różnić się będzie. Teren taki musi być tem suchszy im temperatura jest wyższa, traci bowiem więcej wody przez parowanie. Różnice te występują jeszcze silniej i wyraźniej, jeśli uwzględnimy rzeźbę miejscowości. Na terenie falistym woda nie utrzyma się długo na spadkach lecz spłynie do dolin, obniżeń terenu, kotlin i wogóle do miejsc niższych, i to spłynie tem prędzej, im spadek jest stromszy. Efekt końcowy tego spływania jest zawsze jeden i ten sam: gleby na stromych spadkach są suche nawet w miejscowościach otrzymujących bardzo duże opady atmosferyczne; gleby na płaskowzgórzach zawierają ilości wody prawie jedynie w zależności od opadów i są wilgotniejsze od gleb spadkowych; nakoniec gleby nizin są zawsze najwilgotniejsze i mogą być za bardzo wilgotne nawet w terenach suchych o małych opadach atmosferycznych.

Dalej, ilości wody w glebach zależą i od przepuszczalności warstw i to głównie warstw powierzchniowych. Woda opadowa częściowo paruje, częściowo spływa, przyczem znów paruje, częściowo zaś wsiąka i tym sposobem usuwa się niejako po za sferę parowania. Otóż przy jednych i tych samych opadach atmosferycznych najwięcej wody absolutnie otrzy-

*) Stepy węgierskie otrzymują nie mniej, a raczej więcej opadów atmosferycznych aniżeli Królestwo Polskie, a jednak są suchsze i w niektórych miejscach mają charakter półpustynny.

Na znaczenie opadów atmosferycznych w stosunku do gleb należy zapatrywać się racjonalnie. Nie jest to czynnik jedyny normujący suchość lub wilgotność gleb naszych. Rozkład wilgoci i jej utrzymywanie się w glebie zależy może nie tyle od ilości wody opadowej ile od temperatury *) powietrza, a jeszcze bardziej od rzeźby miejscowości i od natury danej gleby.

Rozważmy to na przykładzie. Wyobraźmy sobie teren o idealnie równych i jednostajnych opadach atmosferycznych. Jednakowa wilgotność gleb na całej tej przestrzeni zdawałoby się nam mogła konieczna. Myśląc tak, popełnilibyśmy błąd. Wystarczy aby temperatura na jednej połowie terenu była inna niż na drugiej, a wilgotność każdej z tych części silnie różnić się będzie. Teren taki musi być tem suchszy im temperatura jest wyższa, traci bowiem więcej wody przez parowanie. Różnice te występują jeszcze silniej i wyraźniej, jeśli uwzględnimy rzeźbę miejscowości. Na terenie falistym woda nie utrzyma się długo na spadkach lecz spłynie do dolin, obniżeń terenu, kotlin i wogóle do miejsc niższych, i to spłynie tem prędzej, im spadek jest stromszy. Efekt końcowy tego spływania jest zawsze jeden i ten sam: gleby na stromych spadkach są suche nawet w miejscowościach otrzymujących bardzo duże opady atmosferyczne; gleby na płaskowzgórzach zawierają ilości wody prawie jedynie w zależności od opadów i są wilgotniejsze od gleb spadkowych; наконец gleby nizin są zawsze najwilgotniejsze i mogą być za bardzo wilgotne nawet w terenach suchych o małych opadach atmosferycznych.

Dalej, ilości wody w glebach zależą i od przepuszczalności warstw i to głównie warstw powierzchniowych. Woda opadowa częściowo paruje, częściowo spływa, przyczem znów paruje, częściowo zaś wsiąka i tym sposobem usuwa się niejako po za sferę parowania. Otóż przy jednych i tych samych opadach atmosferycznych najwięcej wody absolutnie otrzy-

*) Stepy węgierskie otrzymują nie mniej, a raczej więcej opadów atmosferycznych aniżeli Królestwo Polskie, a jednak są suchsze i w niektórych miejscach mają charakter półpustynny.

mują gleby przepuszczalne, bo w nie najwięcej ona wsiąka, a więc najmniej paruje. Inaczej rzecz się ma z glebą nieprzepuszczalną lub nawet tylko trudno przepuszczalną. Woda wsiąka bardzo powoli lub nie wsiąka wcale a stoi na powierzchni, przyczem silnie paruje. Oto jedna przyczyna dużych strat wody w glebach nieprzepuszczalnych. Druga polega na spływaniu na spadkach do miejsc niższych wody nie wsiąkającej. W rezultacie jedne i te same opady atmosferyczne mogą zaopatrzyć gleby przepuszczalne w większe ilości wody, aniżeli gleby nieprzepuszczalne. Te ostatnie pozornie wydawać się będą wilgotniejsze, ale absolutne ilości wody przez nie przechodzące i utrzymywane są o wiele mniejsze. Tem się też tłumaczy szybkie zubożanie w składniki pokarmowe gleb przepuszczalnych, a o wiele wolniejsze gleb nieprzepuszczalnych. Pierwsze przemywają i ługują o wiele większe ilości wody nawet w tych samych warunkach opadowych. Oczywiście, musimy wziąć tu pod uwagę inny rozkład wody opadowej. Mniejsze ilości wody w znacznie mniejszej warstwie i miąższości gleb nieprzepuszczalnych wywołują wrażenie o wiele większej wilgotności aniżeli w glebach przepuszczalnych. Biorąc to wszystko pod uwagę, niepowinniśmy się dziwić zsychnaniu się gleb nieprzepuszczalnych i t. zw. mokrych, które często mają zbyt mało wody rozporządzałnej (dla roślin), ani suchości gleb za bardzo przepuszczalnych, które mają bardzo wielkie ilości wody, ale wychodzącej po za sferę działania korzeni roślinnych wodę tę pobierających. Natomiast zrozumiała nam się staje wartość gleby przepuszczalnej, lecz nie nazbyt łatwo przesiąkliwej *), która, oczy-

*) Na podstawie moich obserwacji i badań uważam za stosowne rozróżniać przepuszczalność od przesiąkliwości. Nie każda gleba posiada obie te własności w stopniu jednakowym. Bardzo często gleba bardzo przepuszczalna, naprzykład löss, jest bardzo mało przesiąkliwa.

Przepuszczalność jest to własność gleby pozwalająca na swobodne krążenie wody w danej glebie, zarówno włąb przez przesiąkanie, jak i na boki i do góry przez podsiąkanie. O większej lub mniejszej przepuszczalności gleby decyduje łatwość tego krążenia, nie zaś jego szybkość, która nie zawsze jest z tą łatwością w zgodzie.

wiście, w danych warunkach opadowych ma największe ilości wody rozporządzalnej.

Formacje geologiczne. Jednym z najważniejszych czynników, od którego w znacznej mierze może rodzaj gleby zależeć, są formacje geologiczne. Każda formacja geologiczna może mieć glebę jej tylko właściwą, a wiele z nich nawet po gleb kilka.

Oczywiście, dla gleboznawcy nie ma żadnego znaczenia wiek geologiczny pokładów. Chodzi tu raczej o petrograficzną wartość skały. Takie same skały, chociażby należały do różnych formacji geologicznych, w tych samych warunkach klimatycznych i położeniowych dadzą nam gleby identyczne. Natomiast różne skały, choćby tego samego wieku, dadzą nam w tych warunkach gleby rozmaite. Gleboznawcy nie obchodzą okazy paleontologiczne, obchodzi go tylko rodzaj skały, jej budowa, stopień zwietrzenia oraz grubość ziarn mineralnych, z których się składa skała macierzysta.

Ziemie polskie odznaczają się wielką różnorodnością w tym względzie.

Na terytorium dawnej Rzeczypospolitej występują wszystkie formacje geologiczne, a co szczególniejsza, że nawet na tak małym stosunkowo kawałku ziemi jak Królestwo Polskie spotykamy wszystkie formacje i skały osadowe, nie posiadamy tylko wybuchowych. Te ostatnie znaleźć można dopiero na Śląsku, w Tatrach, na Wołyniu, Podolu i Ukrainie.

Prześlakliwością natomiast zwę łatwość, z jaką gleba oddaje swoją wodę warstwom różnym od niej pod względem budowy mechanicznej. Naprzykład piasek jest przepuszczalny, ale jeszcze bardziej prześlakliwy. Löss jest wybitnie przepuszczalny, ale bardzo mało prześlakliwy. Chłonie on wodę jak gąbka, napawa się nią, a trudno oddaje innym warstwom stykającym się z nim.

W przypadkach krańcowych, naprzykład w grubych piaskach i w ciężkich glinach, stopień przepuszczalności i prześlakliwości jest zawsze jeden i ten sam, w glebach mających skład mechaniczny pośredni, raz mamy większy stopień przepuszczalności, drugi raz stopień prześlakliwości.

Wspominać o nich więcej nie będę, bo dla rolnictwa specjalnego znaczenia nie posiadają.

Rzut oka na mapę geologiczną ziem polskich przekonywa, że formacje starsze występują przeważnie w miejscach, wzniesionych wyżej nad poziomem morza, a więc w Karpatach, Tatrach, Wyżynie Polskiej, górach Kielecko-Sandomierskich, wyżynie Lubelsko-Lwowskiej, Wołyńskiej i Podolskiej, czyli głównie w miejscowościach wymienionych w szkicu hypsometrycznym jako wyżyny. Wszystkie niziny pokrywają formacje młodsze, głównie dyluwium, czyli twory lodowcowe i alluwium.

Przewaga utworów lodowcowych jest wielka, leżą one bowiem na przestrzeni kilkakrotnie większej, aniżeli wszystkie inne formacje razem wzięte.

Zajmują one całą północną część ziem polskich, aż do 51° stopnia szerokości północnej całkowicie (z wyjątkiem przestrzeni pomiędzy 36° a 39° stopniem długości wschodniej, gdzie starsze formacje sięgają 51°30' szer. półn.), na południe od 51° szerokości północnej twory formacji lodowcowej są tylko wysepkowato rozrzucone pośród skał starszych. Wymienianie wszystkich formacji z uwzględnieniem ich dokładnego rozmieszczenia geograficznego zbyt daleko by nas zaprowadziło *), dlatego też uwzględnię je tylko o tyle, o ile mają one znaczenie dla gleboznawstwa.

Jak już wspomniałem skały krystaliczne spotykamy na Śląsku, w Tatrach, na Wołyniu i na Podolu. Karpaty przeważnie zajęte są przez formację trzeciorzędową.

W mniejszych wychodniach formacja ta występuje w W. Ks. Poznańskim, wzdłuż Warty i w dorzeczu Noteci, nad Wisłą około Torunia i wzdłuż brzegów Wisły, od Torunia aż do Warszawy **), drobne, wysepkowate, wychodnie spotykamy na Mazurach pruskich, oraz w dorzeczu Niemna,

*) Posiadamy zresztą w literaturze geologicznej kilka szkicowych mapek geologicznych ziem polskich.

***) Wszędzie prawie jednak jest przykryta utworami lodowcowymi i gleby prawie nie tworzy.

większe wychodnie na Wołyniu, Podolu, w tym ostatnim po brzegach rzek, które zazwyczaj są wązko obramowane kilku starszemi formacjami, w szczególności zaś trzeciorzędową. (Miejsce między rzekami zajmują przeważnie utwory lodowcowe). Długi pas utworów trzeciorzędowych ciągnie się od Zawichosta przez Janów, Terespol ku Lwowu i za Lwów. Pas wysepkowatych wychodni trzeciorzędowych idzie też od Sandomierza przez Pińczów, Korczyn, Działoszyce, aż do Krakowa.

Inne formacje starsze są rozłożone o wiele prawidłowiej. Po prawej stronie Wisły większe wychodnie ma tylko formacja kredowa. Na Podolu, Wołyniu i w gub. Lubelskiej występuje ona prawie zawsze wzdłuż brzegów rzek, a więc wzdłuż górnego biegu Śluczy, Horynia, Ikwy, Dniestru i jego dopływów (obramienie), Buga (do Włodawy), Huczwy, Wieprza, Bystrzycy i Wisły od Zawichosta do Puław, a nawet dalej. Największa wychodnia formacji kredowej w gub. Lubelskiej, leży między Krasnym Stawem a Tomaszowem lubelskim.

Lewa strona Wisły posiada więcej wychodni starszych formacji. Formacje te grupują się prawidłowo dokoła t. zw. wyspy paleozoicznej Królestwa Polskiego. Od Kielc i Chęcín ku Sandomierzowi ciągnie się sylur, otoczony dokoła pierścieniem dewonu, wokoło dewonu leży tryjas, otoczony przez jurę, jura zaś przez kredę.

Wyżyna polska przeważnie zajęta jest znów przez formację jurską, od tej zaś na zachód leżą pasami formacje tryjasowa, permska, węglowa i trzeciorzędowa.

Wszystkie te starsze formacje, szczególnie w północnych częściach gub. Radomskiej i Kieleckiej, a także Piotrkowskiej częściowo tylko wychodzą bezpośrednio na powierzchnię, częściowo zaś pokryte są piaskami lotnymi, rzadziej innymi utworami lodowcowymi, dzięki czemu widzimy tam gleby o charakterze i własnościach mieszanych.

Po tym pobieżnym rzucie oka na rozmieszczenie poszczególnych formacji geologicznych, musimy przedewszyst-

kiem zastanowić się, które z nich mają dla rolnictwa znaczenie i nadają, że się tak wyrażę, ton rolnictwu krajowemu.

Z punktu widzenia czysto teoretycznego nieraz ciekawsza jest gleba, która występuje na nader niewielkim terenie i znaczenia praktycznego niema, w szkicu jednak niniejszym, głównie uwzględnię te gleby, których więcej posiadamy, z nimi bowiem przedewszystkiem musi się liczyć nasza produkcja rolnicza.

Najważniejsze dla rolnictwa krajowego są gleby formacji lodowcowej, zarówno ze względu na znaczną przestrzeń jaką zajmują, o wielekroć przenoszącą przestrzeń zajęta przez wszystkie inne formacje razem wzięte, jak i ze względu na jakość tych gleb. Obok mniej lub więcej ubogich piasków w formacji tej spotykamy szczyrki, bielice, gliny, ily, czarne ziemie i lössy, które należą do gleb lepszych, a lössy nawet do najlepszych i to nie tylko u nas, ale na całym świecie. Lössy te spotykamy na Podolu, Wołyniu, w gub. Lubelskiej, w Sandomierskiem i Ś-toKrzyżkiem, Stopnickiem, Proszowskiem, Miechowskiem, a także w okolicach Wadowic, Krakowa, Bochni, Tarnowa, Rzeszowa, Tarnogrodu, Lubaczowa, Jarosławia, Przemyśla, Lwowa i Żółkwi, czyli wogóle w południowych częściach ziem polskich, pośród formacji starszych. Na północ od 51°30' szer. półn. już ich niema.

Formacja trzeciorzędowa nie ma wielkiego znaczenia ze względu na swe podrzędne występowanie (prócz Podkarpacia), a także ze względu na to, że gleby ze skał tych formacji powstałe na ogół wielką urodzajnością się nie odznaczają*). Niemożna tego samego powiedzieć o formacji kredowej. Formacja kredowa wszędzie, gdzie występuje na powierzchni jako opoka, wietrzejąc daje początek glebie zwanej rędziną vel borowiną (po prawej stronie Wisły — borowina; po lewej — rędzina), która po lössie śmiało najlepszą glebą ziem polskich nazwana być może. Że przytem formacja

*) Mało też są zbadane.

ta występuje na przestrzeniach znacznych, należy przeto do gleb nadających ton naszemu rolnictwu.

Formacja jurska, choć teoretycznie ciekawa, dla gleboznawstwa praktycznego niema wielkiego znaczenia. Skały tej formacji, wietrzejąc, dają naogół gleby jałowe, przytem na dużych przestrzeniach są pokryte jałowymi piaskami lotnymi.

Formacja tryjasowa daje kilka gleb (wśród lichych są i niezłe). Przestrzeń przez nią zajęta, jest dość spora, głównie jednak pokryta lasami. Gruntów ornych w granicach tej formacji mamy niewiele, to też nie ma ona wielkiego znaczenia. Formacje węglowa i permska gleb u nas nie tworzą, stąd też dla rolnictwa krajowego tak, jakby nie istniały.

Pozostają jeszcze dwie formacje, dewońska i sylurska. Niektóre skały tych formacji dają gleby wcale dobre, ale występują one na bardzo małych przestrzeniach i choć teoretycznie niezmiernie ciekawe, dotychczas przynajmniej większego znaczenia dla rolnictwa krajowego nie posiadają.

Temperatura. Przeciętne temperatury roczne w Królestwie Polskiem *) wahają się w granicach od 6° — 8° , zniżając się poniżej 6° tylko wyjątkowo w niektórych miejscowościach wyżyny małopolskiej (Łysogóry) oraz pojezierza prusko-mazursko-litewskiego najwyżej wyniesionych nad poziomem morza (ob. mapkę na str. 10).

Najrozleglej rozpościera się pas przeciętnych temperatur rocznych od $6,5^{\circ}$ do $7,5^{\circ}$. Pokrywa on cały środek Królestwa Polskiego za wyjątkiem jego części zachodniej (obejmującej, Włocławek, Kutno i Kalisz), która posiada przeciętnie wyższe temperatury roczne.

Załączona mapka temperatur wykazuje zasięgi izoterm rzeczywistych, t. j. nie sprowadzonych do jednego i tego samego poziomu, lecz takich, jakie charakteryzują przeciętnie daną miejscowość w jej ukształtowaniu terenowem rzeczywistem, to też przebieg tych izoterm różni się od podawanych

*) Według danych łaskawie mi dostarczonych przez meteorologa Władysława Gorczyńskiego.

zazwyczaj (sprowadzonych do poziomu morza). Zmiany, wygięcia i zatracenia równoległości izoterm zależą od wyniesień powierzchni gruntu nad poziomem morza.

Gdy izotermie roczne sprowadzone do jednego poziomu przebiegają ukośnie względem równoleżników, zwracając się ku północy w miarę zbliżania się do morza i wzrastając równomiernie od $6,5^{\circ}$ do niemal 9° od Litwy ku Galicyi, izotermie rzeczywiste (a te tylko mają istotną wartość dla rolnika) wykazują pasy temperatur niższych dla miejscowości bardziej wzniesionych w okolicach Kielc, Olkusza i Janowa lubelskiego. Szczególne zakłębienie izotermie 7° przez Wieprz ku Sanowi objaśnia się pagórkowatym charakterem wyżyny lubelskiej, w której dopiero po za Janowem wpływ wzrastającej szerokości geograficznej bierze górę nad ochładzającym działaniem wzniesienia powierzchni. Z drugiej strony dolina Wisły w jej biegu od Krakowa do Puław umożliwia wdarcie się wyższej izotermie ku środkowi Królestwa Polskiego. Na tak małej przestrzeni od brzegów Wisły koło Puław do Sobieszyna w dorzeczu Wieprza temperatura spada prawie o 1° przeciętnej rocznej.

Oto jest w krótkich i pobieżnych zarysach przegląd warunków przyrodzonych, w jakich powstały i kształtują się gleby nasze.

Warunki te, jak widzimy, są bardzo różnorodne. Na małym stosunkowo terenie spotykamy nagromadzone wszystkie formacje i to wśród niejednakowych nieraz warunków klimatycznych i położeniowych (nad poziomem morza).

Nic też dziwnego, że na przestrzeni tak małej daje się zauważyć niezmierne bogactwo i różnorodność typów gleb. Jest to teren trudny do badań, ale wdzięczny. Trudny, bo prócz typów głównych zasadniczych, występuje na nim wiele typów mieszanych, dzięki stykaniu się wązkich pasów skał różnorodnych, należących do różnych formacji geologicznych, a nieraz przez lodowiec przemieszanych; wdzięczny — bo na nim muszą uderzyć badacza w oczy różnice subtelne między różnymi glebami oglądanymi współcześnie, co jest rzeczą nie-

możliwą na terenach, gdzie typy główne są najzupełniej jasne, zarysowane o wiele lepiej, że się tak wyrażę, wyrąbane, ale zajmują przestrzenie bardzo wielkie, więc zanim badacz do innego typu dojedzie, zapomina o pierwszym, którego cechy już się w jego umyśle zatarły.

To też Królestwo Polskie jest terenem jakby stworzonym do tego, aby tu najpierwej zarysowały się i skryształizowały w pewnym a mocnym ujęciu typy gleb, pojęte jako zamknięte w sobie środowisko — niewzruszone i niezmiennie po za granicami wahań typowi swemu właściwych.

Nie dziw też, że te pojęcia kształtują się realnie tu a nie gdzieindziej.

Aby wyciągnąć korzyść praktyczną z danych geologicznych i klimatycznych, rolnik musi zużytkować te z nich, które mu oryentowanie się w glebach ułatwiają, odrzucić zaś dane, z punktu widzenia czysto geologicznego może nawet bardzo ważne, nie mające jednak dla rolnictwa najmniejszego znaczenia.

Z wyżej wymienionych względów podział gleb jedynie według formacji geologicznych (jak to robią np. Niemcy), do których one należą, racjonalny nie jest, bo dla rolnictwa praktycznego podział taki niema żadnego prawie znaczenia realnego.

Sprawa ta była podniesiona na pierwszym międzynarodowym Zjeździe gleboznawczym, który się odbył w Budapeszcie w r. 1909, gdzie niemieckie metody badań spotkały się z surową lecz słuszną krytyką za swą jednostronność i niepraktyczność*).

Te same względy nie pozwalają nam dokonać podziału gleb istotnie dobrego i praktycznego jedynie na podstawie klimatycznej. Wprawdzie klimat jest to, jeśli nie najpotęż-

*) Wobec czego dziwne mi się wydało w końcu roku ubiegłego nawoływanie w pismach codziennych do pilniejszego zajęcia się badaniem gleb właśnie podług metod niemieckich, które stawiano za wzór, i uznawano za arcypraktyczne, o czym sami Niemcy są wręcz przeciwnego zdania.

niejszy, to w każdym razie jeden z najpotężniejszych czynników glebotwórczych, szczególnie jako regulator stosunków wodnych w glebie, mimo to jednak nie od niego wszystko zależy i nie zawsze on decyduje o typie gleby. W pasach klimatycznych wietrzenie skał i ługowanie lub nagromadzanie się soli, a także nagromadzanie się lub spalanie się próchnicy idzie dzięki klimatowi zawsze w pewnym określonym kierunku i, o ile nie stanie mu na przeszkodzie ukształtowanie terenu, sposób krążenia wody w glebie lub natura wietrzejącej skały, to wyciska ono na glebach w tym pasie powstających pewne wspólne im piętno, nadaje im wiele cech wspólnych, mimo to jednak wbrew innym czynnikom glebotwórczym urobić z tych gleb jednego i tego samego typu gleboznawczego nie może.

Z pośród mnóstwa czynników glebotwórczych tylko jeden kształtuje typ gleby a mianowicie ten, który w danym przypadku reguluje w glebie stosunki wodne.

Żeby rolnictwo praktyczne mogło z gleboznawczych danych naukowych korzystać, należy przedewszystkiem podzielić wszystkie gleby na typy, typy te naukowo ustalić, i odpowiednio poklasyfikować, zestawiając w grupy, według podobieństw i cech najbardziej dla rolnika ważnych.

W danym przypadku praktyka musi iść ręką w rękę z nauką i na niej się opierać. Zresztą zarówno teoretycy jak i praktycy coraz bardziej zdają się rozumieć prawdę niezbitą, że dobra teoria naprawdę naukowa nigdy, z dobrą praktyką w niezgodzie nie bywa. Sprzeczności są zawsze tylko pozorne.

Typem gleby nazwać możemy, a zarazem i musimy, tylko tę glebę, która posiada cechy stałe, niezmiennie, od woli naszej niezależne, cechy wyróżniające ją z pośród gleb innych.

Różnice w cechach zmiennych, które zmienione być mogą bądź przez kulturę, bądź przez prostą meliorację, nie dają prawa do wyodrębnienia gleby, jako typu.

Cechy niezmiennie typu gleby muszą być wyodrębnio-

ne na podstawie wszystkich nauk przyrodniczych, ponieważ gleby kształtują się pod wpływem czynników najrozmaitszych.

W danym przypadku wychodzę z założenia*), na co chyba wszyscy się zgodzą, że każdy czynnik glebotwórczy, biorący udział w powstawaniu gleby, wyciska na niej pewne piętno, które oko wprawne może zauważyć. Niektóre czynniki, działając sprzecznie w kierunku przeciwnym, znoszą się lub zacierają ślady działalności innych, wobec czego tem silniej uwydatniają się te cechy, które nadają glebie czynniki uzyskujące w danych warunkach przewagę nad innymi.

Tylko te przeważające czynniki kształtują typ gleby, tylko one nadają mu pewną postać charakterystyczną, jemu tylko właściwą.

Ta postać, te cechy gleby muszą być w każdym typie gleby inne, bowiem odpowiadają coraz innym przeważającym czynnikom glebotwórczym.

Krótko mówiąc, pośród najrozmaitszych czynników i sił działających, wśród mnóstwa zachodzących w glebie procesów pewne uzyskują zawsze przewagę, niweczając lub osłabiając wpływ pozostałych. One to nadają glebom stałe cechy charakterystyczne, bo w warunkach istniejących **niezmiennie**, one też stwarzają **typy gleb**.

Wykryć te stałe cechy niezmiennie, to znaczy wyodrębnić i ustalić typ gleby.

Jeżeli zechcemy gleby ziem polskich sprowadzić do możliwie najmniejszej ilości typów rolniczych**), to zobaczymy, że to się wcale nie da zrobić, typy bowiem ustala nie człowiek, a kształtują je warunki naturalne. Badacz może je-

*) ob. Sławomir Miklaszewski: W sprawie badań nad morfologią gleby. (Sur l'étude de la morphologie du sol). Sprawozd. z pos. Tow. Nauk. Warsz. Rok II, 1909, zes. 7; oraz — tenże: Gleba str. 71. Wydawnictwa C. T. R. Warszawa r. 1909.

**) Jak to w swoim czasie usiłował zrobić prof. Czarnomski.

dynie nauczyć się wyodrębniać typy gotowe. Zmniejszyć lub zwiększyć ich ilość nie jest w jego mocy.

Ustalenie typów rolniczych gleb jest dla rolnictwa krajowego nader ważne. Stacje bowiem rolnicze powinny przeprowadzać doświadczenia polowe jedynie na glebach typowych (doświadczenia na glebach wyjątkowych nie leżą zdaniem mojem, w zakresie działalności stacyjnej i mają być pozostawione uniwersytetom i pracownikom o kierunku ściśle teoretycznym), a z danych doświadczalnych, wtedy tylko może rolnik-praktyk korzystać, jeśli gospodaruje na tym samym typie gleby, co stacja rolnicza. Tylko w takich warunkach i w tym tylko zakresie wszystkie udane doświadczenia stacji rolniczych będą miarodajne.

Praktyka potwierdziła prawdziwość słów niniejszych, obecnie bowiem stała się widoczna konieczność rozrzucenia (niezależnie od rolniczych stacji doświadczalnych) po całym kraju pól doświadczalnych, które jedynie wskazać mogą opłacalność uprawy i stosowanych odmian ziemiopłodów w danych warunkach miejscowych dla danej okolicy. I znów z przyjemnością zaznaczyć muszę stopniowe wzrastanie poczucia konieczności dobrego wyboru miejsca pod takie pólko. Coraz częściej zwracają się z tem do autora, prosząc o wybór i o ściśle stwierdzenie typu gleby, na której leży pólko doświadczalne. Znając typ gleby pólka doświadczalnego oraz typ (lub typy) gleby swego warsztatu rolniczego, rolnik odrazu się zorientuje, czy może u siebie stosować wyniki doświadczeń polowych na danym pólku przeprowadzonych, czy też nie *). A więc ściśle oznaczenie typów gleb i wskazanie ich topografii i zasięgów jest to rzecz wielkiej wagi.

Niech mi wolno będzie wobec ważności sprawy zabrać w niej głos i podać (po raz drugi) w zarysie próbę klasyfika-

*) Aby jeszcze bardziej ułatwić rolnikom tę orientację, opracuję zestawienie typów gleb stacyj oraz pól doświadczalnych ze ściśłem oznaczeniem ich wzajemnych stosunków. Zestawienie to podam niebawem do wiadomości publicznej.

cyi gleb ziem polskich i w następstwie kolejno rozpatrzyć wszystkie znane mi gleby typowe i przejściowe.

Rozmieszczenie i zasięgi gleb podaję w załączonej mapce o skali 1:1.500.000.

Z góry proszę o pobłażliwość nie tylko ze względu na trudność podjętego zadania, lecz i na w stosunku do jego ogromu nieliczne materiały, jakimi w tej kwestyi rozporządzam. W szkicu niniejszym posługiwać się będę wyłącznie mojami własnymi badaniami i spostrzeżeniami i wyciągać wnioski będę jedynie na zasadzie materiałów przezemnie zebranych i opracowanych. Czynię to dlatego, aby uniknąć domysłów i fałszywej nieraz interpretacji słów cudzych*). Wyrokować będę jedynie na podstawie tego, co rzeczywiście widziałem i z czego jasno zdaję sobie sprawę**).

O każdej z gleb napiszę tylko to, co o niej wiem istotnie, unikając w granicach możliwości hipotez. Opis gleb mniej zbadanych straci na całości, ale zyska na tem prawda, która w danym razie będzie mi magis amica, aniżeli całości kształt szkicu niniejszego.

II.

Zarys klasyfikacji gleb Ziemi polskich.

Jak ważne jest stworzenie racjonalnej klasyfikacji gleb ziem polskich wogóle, a Królestwa Polskiego w szczególności zbyteczne byłoby dowodzić.

Klasyfikacja taka jest niezbędna zarówno dla dalszych studyów teoretycznych nad glebami, jak i dla szerokiej pra-

*) Materiałów tych zresztą mamy bardzo mało. Ob Pamiętnik Fizyograficzny. Tom XX. Spis bibliograficzny rozpraw, dzieł i artykułów dotyczących gleboznawstwa Ziemi polskich zebrał Sławomir Miklaszewski (zakres czasu od r. 1835 - 1909 włącznie).

***) W myśl zasady, że jedno zobaczenie jest więcej warte od stu najdokładniejszych opisów.

Zarys klasyfikacji gleb ziem polskich.

I. Gleby krzemianowe:

a) grupa piasków:

1) gleby żwirowe:

- α) przepalczyśka,
- β) ciekietnie.

2) gleby piaskowe:

A. głębokie całkowite:

- α) piaski wydmowe lotne,
- β) piaski suche,
- γ) piaski mokre (i sapy),
- δ) przypiaski,
- ε) szczyrki lekkie.

B. płytkie niecałkowite:

- a) szczyrki mocne
(czyli piaski naglinowe),
- β) przyrędzinki,
- γ) piaski nawapieniowe,
- δ) piaski nałössowe,
- ε) piaski nabelicowe,
- ζ) piaski nażwirowe.

formacja
lodowcowa
lub
aluwium.

formacja lodowcowa,
lodowcowo-trzeciorzędowa,
lod.-kredowa, lod.-jurska,
lod.-tryjasowa i t. p.

formacja lodowcowa

b) grupa bielicy:

1) piaski kwarcowe:

- a) piaski kwarcytowe
(ś-tó Krzyskie) i t. p.

formacja dewońska

2) bielice właściwe:

- α) b. podlaska,
- β) b. pojezierska,

γ) b. nadrzeczne:

A. głębokie całkowite:

- 1) b. n. normalna,

B. płytkie niecałkowite:

- 1) b. nażwirowa,
- 2) b. napiaskowa,
- 3) b. naglinowa czerwona,
- 4) b. naglinowa mocna,
- 5) b. nawapieniowa,
(kredowa, jurska i t. p.)
- 6) b. narędzinowa,
(kredowa, jurska i t. p.)
- 7) b. nałössowa,
- 8) b. podlössowa.

formacja
lodowcowa

form. lodowcowo-
kredowa, lod.-jurska
i t. d.

form. lodowcowa

3) löss-bielice.

Gleby bez gliny kolidalne i wyraznej

Gleby równozienne

Gleby bez gliny koloidalnej wyraźnej
w
n
o
z
i
a
r
n
i
s
t
e

ó
r
y
b
e
l
G
leby z gliną koloidalną wyraźną

c) grupa lössów:

- 1) bielico-lössy.
 - 2) lössy właściwe:
 - A. l. głębokie całkowite:
 - a) löss normalny,
 - B. l. płytkie niecałkowite:
 - α) l. nażwiowy,
 - β) l. napiaskowy,
 - γ) l. naglinowy czerwony,
 - δ) l. naglinowy mocny,
 - ε) l. nawapieniowy (kredowy, jurski i t. p.),
 - ζ) l. narzędzinowy (kredowy, jurski i t. p.),
 - η) l. napiaskowcowy — form. lodowcowo-tryjasowa,
 - θ) l. nakwarcytowy — form. lodowcowo-dewońska,
 - ι) l. nabelicowy (pojezierski, podlaski, nadrzeczny),
 - κ) l. podbielicowy i t. p.
- } formacja lodowcowa
- } form. lodowc.-kredowa, lod.-jurska i t. p.
- } formacja lodowcowa

d) grupa mad:

- 1) mada Nasp (piaszczysta),
 - 2) mada chuda,
- } aluwium
- 3) mada tłusta (ciężka, kotlinowa).

e) grupa iłów:

- 1) ily piaskowcowe:
 - α) ił piaskowcowy karpacki i t. p. — form. trzeciorzędowa
 - 2) ily właściwe:
 - a) lodowcowe,
 - β) trzeciorzędowe,
 - γ) kredowe i t. p.
- } formacja lodowcowa, trzeciorzędowa, kredowa i t. d. oraz aluwialna

f) grupa glin:

- α) glina czerwona,
 - β) glina ciężka,
 - γ) glina ciechanowska,
 - δ) glina pstrego piaskowca — formacja tryjasowa.
- } formacja lodowcowa

II. Gleby wapniowcowe:

A. Grupa węglanowa:

1) gleby margłowe:

a) g. m. czyste czyli całkowite:

- | | | |
|---|---|------------------|
| α) rędzina v. borowina czarna, | } | formacja kredowa |
| β) r. v. b. biała, | | |
| γ) r. v. b. żółta, | | |
| δ) r. ziarnista, — form. trzeciorzędowa | | |
| ε) r. jurska. -- form. jurska. | | |

b) g. m. nieczyste czyli niecałkowite

- | | | |
|---|---|----------------------------|
| α) bielico-rędziny v. bielico-borowiny (czarne, białe lub żółte), | } | formacja lodowcowo-kredowa |
| β) rędziny v bor. podbielicowe (czarne, białe lub żółte), | | |
| γ) rędziny v. borow. podlössowe (czarne, białe lub żółte), | | |
| δ) bielico-rędziny jurskie, | | |
| ε) rędziny jurskie podbielicowe, | } | formacja lodowcowo-jurska |
| ζ) rędziny jurskie podlössowe. | | |

2) gleby wapieniowe:

- α) rędzina kredowa, — formacja kredowa
- β) rędzina laterytowa, — formacja jurska.

3) gleby marmurowe:

- a) g. m. czyste czyli całkowite:
 - α) rędzina marmurowa, — form. dewońska

b) g. m. nieczyste czyli niecałkowite:

- α) r. marmurowa pstropiaskowcowa.

4) gleby dolomitowe:

- α) rędzina dolomitowa — form. tryjasowa.

B. Grupa siarczanowa:

- 1) Rędzina gipsowa — form. trzeciorzędowa.

III. Gleby próchnicowe:

A. Grupa gleb stepowych:

- | | | |
|---|---|------------------------|
| 1) Czarnoziemy właściwe stepowe. | } | formacya
lodowcowa. |
| 2) Czarnoziemy właściwe przedstepowe:
(obecnie zdegradowane) | | |
| α) cz. Hrubieszowskie, | | |
| β) cz. Proszowskie, | | |
| γ) cz. Sandomierskie i t. p. | | |
| 3) Bielico-czarnoziemy: | | |
| α) b. cz. Hrubieszowski, | } | |
| β) b. cz. Proszowski, | | |
| γ) b. cz. Sandomierski i t. p. | | |

B. Grupa czarnych ziem:

- | | | |
|---|---|-------------------------------------|
| 1) Czarne ziemie: | } | formacya
lodowcowo-
aluwialna |
| α) cz. z. Błońska, | | |
| β) cz. z. Sochaczewska, | | |
| γ) cz. z. Kujawska,
δ) cz. z. Litewska i t. d. | | |
| 2) Cepuchy: | } | |
| α) cepuch lekki,
β) cepuch ciężki. | | |
| 3) Mursze. | } | Aluwium. |
| 4) Torfy. | | |

ktyki. Posługiwać się nią bowiem powinny nie tylko instytucje podatkowe, kredytowe i melioracyjne, ale i rolnicy-praktycy, przenosząc na swój warsztat rolniczy wyniki doświadczeń stacyi doświadczalnych oraz wszelkich prób w jakim bądź majątku czynionych.

Takie jednak skorzystanie z cudzego doświadczenia wyda dodatnie rezultaty tylko w tym razie, gdy dotyczyć ono będzie gleb tego samego typu, co gleby próbom podległe. Uszeregowanie zatem gleb pod względem ich własności rolniczych i wykreślenie na mapie granic, wykazujących szczegółowe rozmieszczenie gleb rozmaitych typów rolniczych jest nieodzowne zarówno dla celów teoretycznych jak i praktycznych. Mapa taka, gdyby była opracowana w dużej skali nadawałaby się do bezpośredniego użytku rolnika-praktyka, a wykreślenie jej jest tylko kwestyą czasu — zbadania szczegółowego pod względem gleboznawczym całej przestrzeni Królestwa Polskiego.

To ostatnie nie jest jeszcze dostatecznie zbadane, aby można było wykreślić mapę o skali dużej. Zamało badaczy poświęcało temu swój czas i umiejętność. Badanie terenu krok za krokiem i wykreślanie granic gleb jest mozolne i wymaga dużej ilości ludzi i czasu. Natomiast jeśli chodzi o rzeczy zasadnicze, o to, co wykreślać na mapie należy, o wyodrębnienie typów, to pod tym względem pozostaje do zrobienia mało co. Niema w Europie jednostki terytorjalnej, gdzieby wszelkie typy były tak jasno i ściśle wyodrębnione. Otwiera się teraz przed badaczami ogrom pracy wykreślania granic tych typów, oraz badania szczegółowego samych typów i ich odmian, jako środowisk, co dotychczas nie jest zrobione ani u nas ani nigdzie na świecie.

Wiadomości i materiały dotyczące gleb krajowych zebrane przez autora w ciągu lat dziesięciu najzupełniej wystarczają do naszkicowania w zarysach ogólnych klasyfikacji gleb ułatwiającej rolnikowi lub przyszłemu badaczowi rozjeżdżenie się w glebach Królestwa Polskiego.

Nie jest ona taka, jakąbym rad widział i podać chciał, na razie jednak ze względu na stan obecny nauki o glebie inna skleić się nie da, a podana poniżej cel swój osiągnie jako prosta i praktyczna.

Należy też wziąć pod uwagę, że jest to jedynie klasyfikacja cząstkowa. Nie da się ona stosować do wszystkich gleb na całym świecie, bo uwzględnia warunki naturalne tylko Ziemi polskich i do nich jedynie jest przystosowana (względnie do krajów o takich samych warunkach naturalnych). To znaczy — w klasyfikacji ogólnej ujmującej gleby całej kuli ziemskiej, niniejsza może stanowić tylko jeden dział, skądinąd niepodobny do działów pozostałych, których podział nie może, ale musi być oparty na zupełnie innych podstawach klasyfikacyjnych. Bądź jak bądź, jeśli nawet nie ostoją się same zasady klasyfikacji tego działu, to utrzymają się jednak typy gleb, a więc materiały klasyfikowane, które jako wyodrębnione przez naturę i wyosobnione przez kształtujące je procesy glebotwórcze pozostaną zawsze stałe i niezmiennie.

Trudność racjonalnej klasyfikacji gleb, polega na różnorodności czynników, wpływających na powstanie gleby takiej lub innej, na wytworzenie takiego lub innego warsztatu rolniczego, takiego lub innego środowiska wzrostu roślin.

Ma tu znaczenie nie tylko formacja geologiczna, do której gleba należy, oraz sposób jej powstania, ale i klimat, skład gleby petrograficzno-mineralogiczny, chemiczny a nade wszystko skład mechaniczny, który normuje tak ważne dla gleby własności fizyczne.

On też najczęściej bywał punktem wyjścia dla większości istniejących klasyfikacji gleb, a jest nim w podziałach szczegółowych i dla naszej.

Klimatu nie mogłem wziąć za podstawę klasyfikacji tak szczegółowej, jak niniejsza. Nadaje się on jedynie do wyodrębnienia wielkich grup gleb występujących na terytoriach o cechach klimatycznych wybitnych. Na tej podstawie zdo-

łalibyśmy wyróżnić na ziemiach polskich zaledwie dwie odmiany gleb.

To samo prawie da się powiedzieć i o formacji geologicznej. Zbyt mało gleb moglibyśmy wyodrębnić na podstawie wieku geologicznego. W granicach jednej i tej samej formacji bywa po kilka typów gleb w zależności od natury skał i ich składu mineralogiczno-petrograficznego oraz od położenia. Samo oznaczenie przynależności gleby do jakiejś formacji geologicznej nie daje nam prawa do sądzenia o typie gleby.

Skład chemiczny gleby jest zbyt zmienny i niestały aby na nim jakąkolwiek klasyfikację budować.

Jeden tylko skład mechaniczny gleby jest najmniej zmienny, a zarazem łatwy do szybkiego oznaczenia. Dla tego też uważam go za cechę bardzo cenną i ułatwiającą oryentowanie się pośród gleb. Można się nim posługiwać z wielkim pożytkiem, należy jeno umieć wynaleźć związek pomiędzy składem mechanicznym gleby, a jej własnościami fizycznymi i chemicznymi, a także wykryć zależność od niego sposobu krążenia wody w glebie, co właściwie najbardziej decyduje o tem, jakim gleba jest środowiskiem dla roślin.

W klasyfikacji niniejszej uwzględniam w miarę możliwości wszystkie czynniki mające znaczenie glebotwórcze dla gleb Ziemi polskich.

Mógłby ktoś zarzucić, że po wymienieniu tylu czynników kształtujących glebę i to czynników wagi pierwszorzędnej przy klasyfikacji gleb głównie chcę się oprzeć na jednym z nich — na składzie mechanicznym. Gdyby tak było w istocie, to zasada klasyfikacji grzeszyłaby jednostronnością. Tak jednak nie jest. Podziały większe na duże grupy nie są uskutecznione na podstawie składu mechanicznego. Zaś w podziałach grup na podgrupy i typów na odmiany, skład mechaniczny ilustruje nam poniekąd w sposób łatwy do ujęcia i najprzystępniejszy wszystkie własności gleby zarówno fizyczne i chemiczne jak biologiczne, głównie zależne od sposobu

krążenia wody w glebie. Interpretacja składu mechanicznego musi być pojęta szeroko i zastosowana umiejętnie. Można śmiało powiedzieć, że niedocenywanie wartości analizy mechanicznej polega jedynie na naszej nieumiejętności wyciągania wniosków z jej danych. Mam zamiar niebawem ogłosić sposoby interpretacji analizy mechanicznej.

Za klasyfikacją niniejszą przemawia bardzo silnie jej prostota i rozciągliwość, bo w nią z łatwością mieszczą się wszystkie typy gleb na ziemiach polskich spotykane.

Przedewszystkiem pozwoliłem sobie rozbić wszystkie gleby na trzy wielkie działy, zależnie od przewagi którejkolwiek z trzech głównych części składowych gleby, jakimi są: krzemiany (piasek i glina), związki wapnia i próchnica. A więc rozróżniać będziemy gleby: I — krzemianowe, II — wapniowcowe i III — próchnicowe.

Krzemianowe, jak sama nazwa wskazuje, powstały ze zwiertzenia skał wybuchowych. Ponieważ zwiertzenie to nie we wszystkich glebach jest jednakowe, gleby krzemianowe odznaczają się wielką różnorodnością. Wśród nich jasno odcinają się dwie grupy gleb: obfitujące w glinę koloidalną (gliny, ility i niektóre mady) i prawie pozbawione tej ostatniej (piaski, bielice, lössy i pozostałe mady).

Gliną koloidalną zwiemy wszystkie związki znajdujące się w glebie pod postacią galaretowatą. W rolnictwie przyjęto nazywać gliną*) najdrobniejszy produkt, otrzymywany przy analizie mechanicznej (szlamowaniu), którego ziarna mają mniej, aniżeli 0,01 milimetra średnicy. Otóż produkt taki zawiera zazwyczaj, prócz gliny właściwej t. j. chemicznej (kaolinu), a także prócz gliny koloidalnej, znaczne bardzo ilości drobnego pyłu piaskowego najczęściej krzemionki. Ilość gliny koloidalnej nie jest w dodatku proporcjonalna do ilości ogólnej produktu pyłowego, a jednak to ona nadaje specjalną cechę (zwięzłość) glebom gliniastym i ilitym, wyróżniając

*) ob. Sławomir Miklaszewski: Gleba. Str. 42 i dalej. Wydawnictwa C. T. R. Warszawa, r 1909.

je od gleb nie zwięzłych lub mało zwięzłych, choćby naogół od poprzednich drobniejszych, lecz nie zawierających, lub tylko nader małe ilości gliny koloidalnej.

Pozatem gleby krzemianowe są ułożone według ich składu mechanicznego od luźnych żwirów, piasków i szczerków, do nieco zwięzlejszych, pokrewnych sobie bielici i lössów, a także zwięzłych glin i ilów. Gleby krzemianowe, przynajmniej w kraju naszym, należą przeważnie do formacji lodowcowej, bywają jednak glebami i innych formacji, co w każdym poszczególnym przypadku zaznaczyć należy.

II-gi wielki dział gleb stanowią gleby wapieniowcowe, t. j. gleby, które powstały ze zwietrzenia skał osadowych. Główną ich częścią składową są sole wapniowców, one też nadają charakter glebom z tych skał powstałym. Zależnie od rodzaju soli wapniowców, musimy rozróżnić dwie grupy tych gleb: grupę węglanową i grupę siarczanową. Z tych pierwsza obejmuje: gleby marglowe (jak rędziny i borowiny), powstałe ze zwietrzenia margłów; wapieniowe, powstałe ze zwietrzenia wapieni; marmurowe, pochodzące ze zwietrzenia marmurów oraz dolomitowe, tworzące się ze zwietrzenia dolomitu. Wszystkie te gleby pomimo wielu cech wspólnych, różnią się wybitnie pod względem rolniczym. Grupa druga ma tylko jedną przedstawicielkę: rędzinę gipsową.

III-ci wielki dział obejmuje gleby próchnicowe. Powstały one przy współdziałaniu bujnej roślinności, której szczątki wzbogaciły ziemię w tak znaczne ilości próchnicy, że nadały glebom swoiste własności, różne od gleb podobnych, lecz w próchnicę słabiej uposażonych. Dział ten składa się z dwóch grup: czarnoziemów właściwych, utworów klimatu stepowego, a w każdym razie gleb z podłożem lössowym i czarnoziemów bagiennych, gleb powstałych na miejscu dawnych jezior i bagien, które zanikły wskutek postępowego obniżania się poziomu wód.

Zależnie od stanu osuszenia czarnoziemy bagienne dają wszystkie typy gleb od (patrz tablica) czarnych, ciepłych ziem kujawskich, aż do zimnych, kwaśnych torfów.

Każda z gleb, niezależnie od typu, do jakiego należy, może być dwojakiego rodzaju: sucha lub mokra, zależnie od położenia. Przy klasyfikacji i ocenie takiej gleby, należy skrzętnie zaznaczać, do której z dwóch kategorii ona należy, niezależnie bowiem od składu mechanicznego i formacji geologicznej, własności rolnicze takich dwóch gleb są różne tak, jak różnymi są ich własności fizyczne i chemiczne.

Oto główne zarysy klasyfikacji gleb Królestwa Polskiego. Uwzględnia ona warunki gleb mechaniczne, chemiczne, mineralogiczno-petrograficzne, klimatyczne i geologiczne. W miarę coraz dokładniejszego poznawania gleb Królestwa Polskiego, tworzę stopniowo drobniejsze podziały typów, bądź w zależności od położenia gleby i jej sposobu powstania, jak to częściowo zrobiłem przy bielicach (pojezierska, podlaska, nadrzeczna), bądź w zależności od warunków klimatycznych lub też sposobu krążenia wody.

Gleby są tak usystematyzowane i zgrupowane, że można w poszczególne grupy powstawić wszystkie nowe typy gleb, gdyby dalsze badania wykazały ich istnienie, bez pogwałcenia głównych zasad klasyfikacji.

A teraz pytanie, czy w tym stadyum klasyfikacja ta wystarcza dla rolnika-praktyka, lub Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego. Na razie, niestety, nie. Aby mózgi nam dobrze służyć do celów praktycznych – musi ona być jeszcze szczegółowsza *). Bądź jak bądź wytknięta jest droga, którą iść należy.

Po pobieżnym nawet przejrzeniu klasyfikacji podanej, staje się jasne, że dla wszystkich typów gleb nie można wytwarzać ogólnych klas, wobec tak wybitnie różnych ich własności. Klasy powinny istnieć dla każdego typu rolniczego oddzielnie. Każdy typ powinien mieć klasy: I, II i t. d.

*) Wprawdzie dla wielu rolników w obecnej swej postaci jest ona zbyt szczegółowa, bo nie potrafią oni i połowy gleb opisanych rozróżnić, niemniej jednak szybki rozwój rolnictwa w kraju naszym zmusi niebawem rolników do tak dokładnego zapoznania się z glebami, że zrozumieją oni potrzebę wypracowania szczegółów dalszych.

z tem jednak zastrzeżeniem, że klasa I jednego typu nie będzie równorzędna klasie I innego typu rolniczego, i dla każdego typu muszą być ustalone specjalne normy. Te jednak mogą być wypracowane dopiero po poznaniu wszystkich gleb Królestwa Polskiego i zestawieniu oraz porównawczem zbadaniu gleb głównych typowych i przejściowych.

Po niniejszym szkicu klasyfikacji, przed którym skreśliłem szkicowo warunki gleboznawcze kraju naszego, przystępuję do kolejnej charakterystyki i opisu gleb Królestwa Polskiego wraz z uzasadnieniem ich przynależności do grup powyższej klasyfikacji i wskazówkami, gdzie to możliwe ze względu na posiadane źródła, co do zasięgów typów poza granice Królestwa na dalsze Ziemie Polskie. (Ob. Tablicę na str. 26, 27, 28 i 29.)

III.

P i a s k i.

Piaski są jedną z najważniejszych grup gleb Ziemi polskich, nie ze względu na swą przydatność do celów rolniczych, lecz ze względu na przestrzeń, którą zajmują (ob. mapę). Nie omylimy się wiele, jeżeli powiemy, że trzecia część całego terytorium dawnej Polski jest zajęta przez piaski. Rozmieszczenie ich w zarysach ogólnych da się przedstawić, jak niżej. Gdybyśmy ziemię polską między morzem Bałtyckim a Karpatami podzielili na trzy pasy, (z północy na południe), to dwa z nich, wysunięte najbardziej na północ i najbardziej na południe, będą mniej obfitowały w piaski, aniżeli pas środkowy. W tym ostatnim, prócz brzegów Noteci (piaski), widzimy piasków tem więcej, im bardziej na wschód posuwać się będziemy.

Piaski polskie są przeważnie i prawie jedynie pochodzenia lodowcowego, prócz piasków aluwialnych (napływów rzecznych i wodnych po dziś dzień nieustannie powstających),

które w bliskości wód spotykamy wśród terytoryów, zajętych przez utwory pochodzenia lodowcowego. Mamy wprawdzie trochę piasków innego pochodzenia, a mianowicie tryjasowego, a także przypiaski, leżące w pobliżu rędzin lub borowin, z których wyflukania przez wody powstały, ale przestrzenie przez nie zajęte, naogół biorąc, są niewielkie, a nieraz daje się w nich zauważyć domieszka materiału lodowcowego. Nie popełnimy tedy błędu faktycznego, jeśli piaski ziem polskich głównie jako gleby pochodzenia lodowcowego rozważać będziemy.

Wszystkie piaski, niezależnie od ich pochodzenia geologicznego, mają jedną cechę wspólną, która je z pośród innych gleb typowych wyróżnia. Cechą tą jest grubość ziarn, z których gleba ta się składa (przeważają procentowo cząsteczki od 0,1 m/m. średnicy do 3 m/m.), a co zatem idzie brak lub bardzo małe ilości gliny właściwej i związków koloidalnych (galaretowatych), nadających innym glebom (nie piaskom) charakterystyczną zwięzłość, której piaski są całkowicie pozbawione.

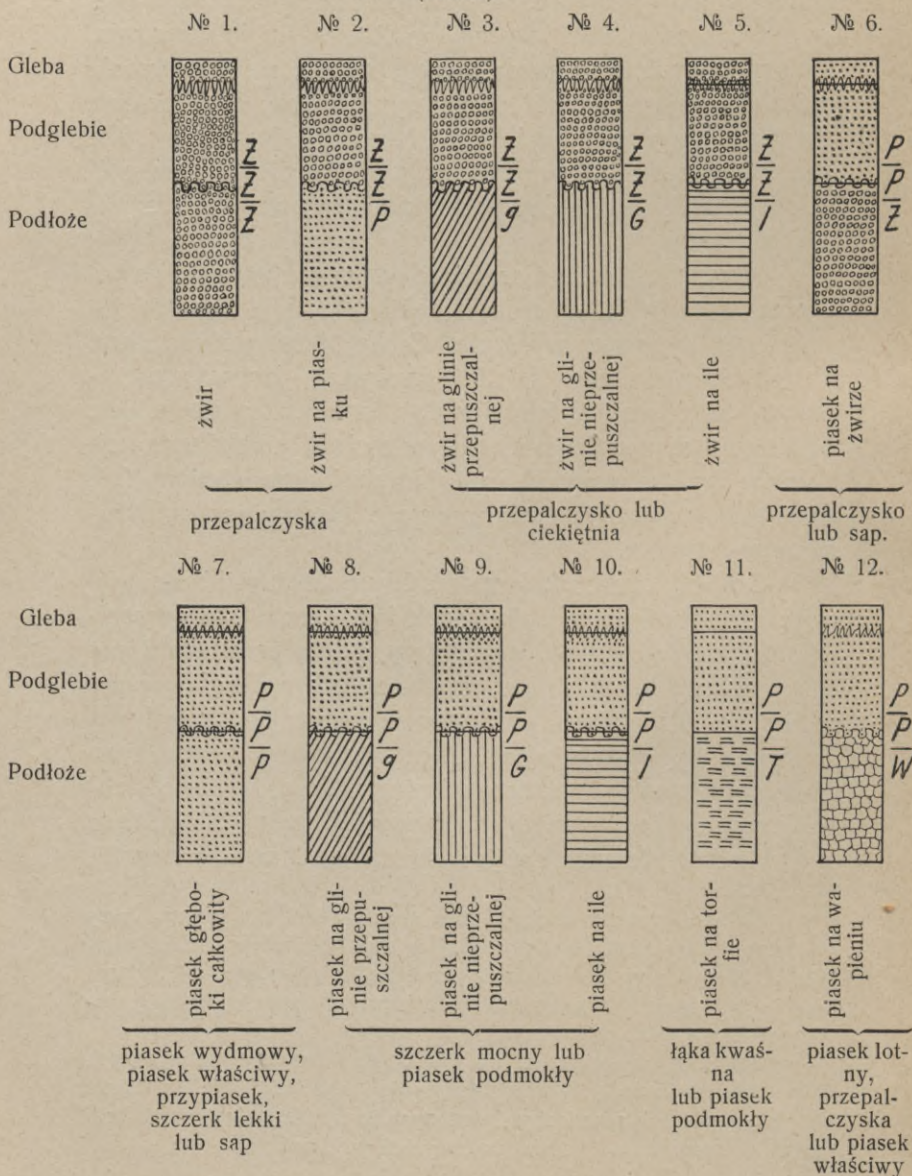
Grubość ziarn, z których piaski się składają, i brak spójności cząsteczek, pozwalają wodzie i powietrzu łatwo przenikać do głębi tych gleb, posiadających duże przestworki pomiędzy ziarnami. Nadają im one tak pożądaną dla gleby przepięwność i przepuszczalność, z drugiej strony jednak wpływają ujemnie, gleby te bowiem, dzięki własnościom powyższym, nie mogą utrzymać dostatecznej ilości wody roślinom potrzebnej i zbyt szybko wysychają. Główną ich wadą jest to, że są za suche i przedstawiają zbyt małą powierzchnię zbiorową *),

*) Powierzchnia każdego ciała sypkiego jest tem większa (przy jednakowej objętości), im drobniejsze są cząstki, z których ciało to się składa. Naprz. przy dwukrotnem zmniejszeniu promienia kuli (ziarno piasku w danym przypadku), objętość zmniejszy się ośmiokrotnie, powierzchnia zaś tylko czterokrotnie.

Krócej da się to wyrazić za pomocą dwu formuł geometrycznych $V:v=R^3:r^3$ i $S:s=R^2:r^2$ t. j. objętości dwóch kul znajdują się do siebie w stosunku ich promieni podniesionych do trzeciej potęgi, powierzchnie zaś w stosunku do kwadratów z tychże promieni.

Żwiry i piaski.

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia wyrazów. Żwir—Ż; piasek—P; glina przepuszczalna—g; glina nieprzepuszczalna—G; if—I; torf—T; wapień—W.

Symbol $\frac{P}{g}$ oznacza profil gleby a mianowicie, że gleba piasek leży na podglebiu także piasku i na podłożu glinie przepuszczalnej i t. p.

Profile przedstawione w liczbie 12 wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Profile №№ 1, 2, 3, 4 i 12 mają oddzielone linią zębatą glebę od podglebia i podglebie od podłoża. Linia zębata oznacza, że przejście to odbywa się stopniowo i nie ma ostrej granicy pomiędzy warstwami pomienionymi. W profilu № 11 widzimy tylko linie proste, co świadczy o ściślejszej ostrej granicy pomiędzy glebą a podglebiem, oraz podglebiem a podłożem bez żadnych warstw przejściowych mieszanych. W profilach №№ 5, 6, 7, 8, 9 i 10 przejście między glebą, podglebiem a podłożem może być bądź nagłe, bądź stopniowe, zależnie od położenia i rodzaju gleby.

z której roślina pobiera składniki mineralne, są więc ubogie w wodę i składniki pożywne. Gleby te, rzecz naturalna, muszą być tem uboższe, im z grubszych ziarn się składają i im więcej przeważa w nich ilość ziarn kwarcowych w stosunku do skaleni i innych minerałów, dających przy rozkładzie związki roślinom potrzebne.

Do grupy piasków zaliczyć nam wypada i gleby żwirowe, które zresztą, nie występują jako gleby samodzielne, tylko jako podrzędne gniazda wśród piasków i glin.

Mówiąc o glebie w pojęciu zbiorowym (składa się ona z gleby, podglebia i podłoża), mamy zawsze na myśli warstwę grubości dwu metrów. Warstwa ta czy w żwirach, czy w piaskach może być jednolita lub niejednolita. Zasadniczo spotykamy tu na terenie pomienionym kombinacji dwanaście.

Gleby żwirowe albo składają się całkowicie ze żwiru (ob. na str. 38 profil Nr. 1), albo też w podłożu ich spotykamy piasek (Nr. 2), glinę przepuszczalną (Nr. 3), glinę nieprzepuszczalną (Nr. 4) lub ił (Nr. 5). Pierwsze dwie tworzą zawsze prawie *przepalczyńska* lub *przetlińska* (położone są zazwyczaj na wznórkach lub na ich stokach), drugie trzy, o ile warstwa żwiru nie jest bardzo gruba (leżą też na wznórkach), tworzą *przepalczyńska* lub t. zw. w niektórych okolicach kraju *ciekiętnie*. Szczególnie wybitnie występuje to tam, gdzie w podłożu gleby leży glina bardzo mocna i nieprzepuszczalna, a sama gleba i podglebie zawiera pewne ilości gliny, jako domieszkę do żwiru.

„*Przepalczyńska*“ inaczej „*przetlińska*“, zwane w niektórych okolicach „*palygami*“, trafiają się dość często w Król. Polskiem, zawsze jednak zajmują powierzchnię niewielką.

Są one związane z formacją lodowcową i występują bądź pod postacią plam kolistych lub owalnych (na górkach), bądź pod postacią smug (na spadkach). W jednych miejscowościach przeważają pierwsze, w innych drugie, zależnie od ukształtowania terenowego. Smugi wspomniane zawdzięczają swe powstanie wodzie spływającej, dla której w czasach swego tworzenia się służyły jako płytkie rynny odpływowe. W rynnach tych woda wypłukała i uniosła wszystkie pył i miał piaskowy, pozostawiając jeno bardzo gruby piasek, a najczęściej tylko żwir, który następnie nieraz zanieiony został i *płytko* przykryty bądź przez drobny piasek, bądź przez drobny pył piaskowy—bielice. Najczęściej piasek ten lub bielica, tak wypełniają i przykrywają rynnę żwirową, że się ona nie wyróżnia od terenu otaczającego, ani poziomowo, ani warstwą orną, która zazwyczaj na całej przestrzeni jest jednakowa, bo powstaje współcześnie i w tych samych warunkach z tego samego materiału. (Gleby te są zazwyczaj rezultatem sortującej działalności wód).

Taka rynna żwirowa działa jak dren, t. j. bardzo szybko

odprowadza wodę. Stąd na wiosnę smuga taka*) obsycha prędzej, gleba jej ociepla się rychlej i wcześniej rusza wegetacja, wobec czego narazie zboże na niej przedstawia się nie tylko jednakowo z obok leżącymi poletkami, ale nawet zazwyczaj ładniej. Dopiero później warstwa orna bardzo silnie wysycha, wobec zwiększonego parowania letniego i braku wody podsiąkającej z podłoża (żwir jest tu warstwą izolacyjną) i następuje podsychanie głównej masy korzeniowej zbóż. Żółkną one i usychają jeszcze tem szybciej, że jednocześnie mają głód w warstwie żwiru, bądź dla bardzo małej powierzchni zbiorowej jego cząsteczek (ziarn), bądź wskutek wypłukania dodanych przez rolnika nawozów sztucznych. Wypłukują się one nie do podłoża, skąd roślina pobraćby je mogła za pośrednictwem głębiej sięgających korzeni, lecz raczej są one zmywane i unoszone na niżej położone tereny przez dren — smugę żwirową. Rady na to niema żadnej, bo zmiana składu mechanicznego takiej gleby jest niemożliwa lub zbyt kosztowna.

Pod warstwą takiego żwiru leży często warstewka piasku ortsztajnowego, co jeszcze bardziej utrudniłoby podjętą meliorację, należałoby go bowiem usunąć. Przez taki ortsztajn korzenie roślin przeniknąć nie mogą i tem samem nie mogą korzystać z wilgoci i składników pożywnych podłoża.

Wszystkie gleby pomienione, zarówno przepalczyska jak i ciekietnie, wychodzą gniazdami lub pasami na powierzchnię gleb pochodzenia lodowcowego (piasków i glin). Odnaczają się już zdaleka swą wątłą roślinnością, która zazwyczaj w suche lata w miejscach tych zupełnie przepada. W mokre lata (Nr. 1, 2 i 3) pokryte są niezłą roślinnością, która (w Nr. 4 i 5) w ciekietni znów przepada z nadmiaru wilgoci.

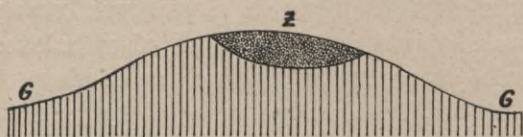
Dziwna bo to gleba ta *ciekietnia*. Na wiosnę nie można na nią wjechać pługiem, bo konie i woły zapadają się,

*) Z owalnemi przepalczyskami rzecz się ma nieco inaczej, zależnie od postaci gniazda żwirowego i zwięzłości podłoża.

tak na niej grzązko. Rozmiękła glina rozrabia się z luźnym żwirem i robi się z tego jakby trzęsawisko. W mokry rok stan ten trwa bez mała przez rok cały. W rok suchy po obeschnięciu z wilgoci jesiennej i zimowej gleba ta zsyca się nadzwyczaj silnie, rozrywając korzenie roślin, które powscho-dziły, i znów plonu nie daje.

Na szczęście gleby te występują na bardzo małych przestrzeniach. Są to miskowate zagłębienia w glinie, napełnione żwirem (rys. 1).

Piaski zarówno, jak i żwiry, mogą być na całej głębokości dwu metrów jednolite (Nr. 7) lub też w podłożu posiadać żwir (Nr. 6), glinę przepuszczalną (Nr. 8), glinę nieprzepuszczalną (Nr. 9 i 10), torf (Nr. 11), a nieraz i wapień roz-



Rys. 1. Ciekietnia czyli żwir (Z) na glinie (GG). Żwir leży w miskowatym zagłębieniu, które w czasie deszczu wskutek przepuszczalności żwiru napełnia się wodą. Jeśli glina jest nieprzepuszczalna, to woda wspomniana wysycha bardzo powoli. Nie podsiąka ona nawet w czasie suszy, bo w żwirze nie występują zjawiska włoskowatości.

maitego pochodzenia i gatunku (Nr. 12). Zależnie od tego podłoża otrzymujemy w rezultacie gleby różnej wartości rolniczej.

Piasek leżący na żwirze jest zawsze ziemią ubogą pod względem chemicznym i najczęściej tworzy przepalczyska, podobne do pomienionych żwirowych. Nie tworzy ich tylko wtedy, o ile jest to piasek aluwialny w dolinie rzecznej, na żwirze leżący. Zależnie od poziomu wód gruntowych i rzecznych piasek taki, zarówno jak i leżący na torfie, glinie nieprzepuszczalnej i ile, tworzy kwaśne łąki lub półka wśród łąk, dające tylko słomę, a ziarna albo prawie wcale nie, lub też sam poślad. Nadaje się do kultur metodą Rimpau'a, jest

bowiem glebą naturalną tej budowy, co wspomniana sztuczna. W położeniach wysokich należy właściwie do nieużytków, jak i wyżej opisane gleby zwirowe.

Do kategorii gleb lichych należy także (Nr. 12) *piasek*, leżący *na wapieniu* i to niezależnie od pochodzenia geologicznego tego ostatniego. Niema w tem nic dziwnego, jeżeli zważymy, że wapienie są zazwyczaj bardzo przepuszczalne, a przytem bardzo prędko obsychają. Ponieważ piasek ma tę samą własność bardzo w danym przypadku niepożądaną, przeto podłoże takie obniża jego i tak niewielką, jako gleby, wartość. Widzimy to na każdym kroku, gdzie piasek przykrywa, np. w pasie Krakowsko-Wieluńskim, skały wapienne formacji jurskiej, lub w pow. Radomskowskim—wapienie formacji kredowej. Wskutek nadmiernej suchości przechodzi on miejscami w piaski lotne. Domieszka węglanu wapnia, zwykle tak zbawienna dla gleb małoczynnych, w piasku jest szkodliwa, przyczynia się bowiem do zbyt szybkiego spalania się próchnicy, w którą piasek nie obfituje, a tem samem do niszczenia gruzełkowej budowy gleby, którą tylko przez wielką kulturę można w piasku sztucznie wytworzyć. Na takich piaskach z podłożem wapiennem, bez względu na jego pochodzenie geologiczne, rodzi się słabo wszystko, stosunkowo najlepiej może żyto i seradela, szczególnież ta ostatnia. Łubin zazwyczaj udaje się źle, jest mało bujny i rzadki.

Pozostałe trzy piaski (Nr. 7, 8, 9) mają o wiele większe znaczenie dla rolnictwa krajowego. Zależnie od położenia są to gleby nawet zupełnie dobre.

Piasek (Nr. 7) *głęboki*, o miąższości powyżej dwu metrów, może nam dać kilka gleb rozmaitego rodzaju. O ile leży dość wysoko, czy to tworząc wzgórze piaszczyste, czy też równinę grubą warstwą piasku pokrytą, w przypadku znacznego oddalenia poziomu wód gruntowych od powierzchni, cierpi na brak wilgoci i, o ile nie jest zalesiony, przemienia się w *wydme* (diunę) *piaszystą*. Wydmy takie, a nawet większe tereny wydmami takimi pokryte, nie są u nas rzad-

kością, dość, że wspomnimy t. zw. puszcę Błędowską w Olkuskiem, piachy około Szczakowej lub Końskich, Otwocka, Rembertowa lub Artyleryjskiej, koło Oran. Władze wojskowe na tych nieużytkach urządzają zazwyczaj poligony do nauki strzelania.

Piasków tego rodzaju będzie u nas coraz więcej. Pierwszym powodem zwiększania się ilości terenów wydmych jest stałe, choć powolne obniżanie się poziomu wód i to nie tylko u nas, ale i w Europie wogóle. Jest to przyczyna geologiczna i zmienić jej nie w naszej mocy.

Druga zależy poczęści od nas samych. Jest nią wytrzebienie naszych lasów, a trzebienie to w wielu razach prowadzi się niemiłosiernie, powiem: zajadle i bez zastanowienia. W czasach ostatnich wzmagająca się parcelacya trzebież tę znakomicie potęguje.

Tymczasem brak dobrego gospodarstwa leśnego jest naszą bolączką gospodarczą. Lasów rosnących na piaskach lotnych nie wolno nam marnować. Jeżeli gdzie, to tam właśnie powinniśmy prowadzić najstaranniejszą gospodarkę. Nie łudźmy się bowiem, na terenach tych tylko zwarty las się utrzyma, nie utrzyma się zaś, nie mówiąc, że się nie opłaci nigdy gospodarka rolna tam, gdzie tworzące się wydmy wszystko, nawet to, co urośnie, zasypią. A pamiętajmy, że poziom wód gruntowych stale się obniża. Wiele z tych przestrzeni dziś da się jeszcze zalesić, jutro może być już za późno.

Pokryte lasem tereny utrzymywałyby dłużej wilgoć zimową i wiosenną; wpływałoby to bardzo dodatnio nawet na sąsiednie gleby piaszczyste.

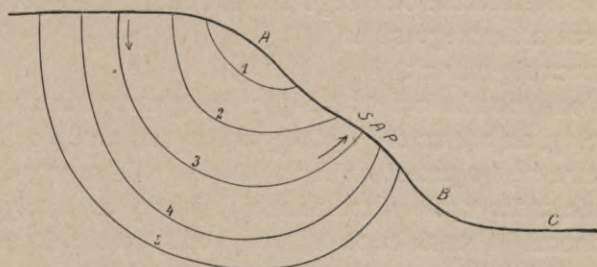
Drzewo drogie, pewne minimum drzewa każdy kraj mieć musi, a nam do tego minimum, chyba, niewiele brakuje. W niektórych miejscowościach tośmy, zdaje się, to minimum ogromnie in minus przekroczyli.

Będę szczęśliwy, jeśli ta moja wzmianka o krajowych nieużytkach, zachęci do sadzenia lasu na wszystkich glebach, na których gospodarstwo orne się nie opłaca, nawet choćby

to były kawałki nie większe od dużych remiz. Głównie mam tu na myśli rolników początkujących, boć praca taka jest trudna i mozolna, i choć niewątpliwie się opłaci, trzeba czekać na rezultat lata.

Takie same piaski, tylko w lepszych warunkach wilgotności, przekształcają się w niezłe gleby żytne i tych pono pośród piasków mamy najwięcej. Najbardziej racjonalne jest na nich gospodarstwo łubinowe. Jest obawa jednak, że o ile lasów nie oszczędzimy, albo też tereny piasków lotnych zaniedbamy, z czasem i te niezłe piaski w tereny piasków lotnych zmienić się będą musiały.

Piaski pomienione w gospodarstwach o dużej kulturze



Rys. 2. Sap. Linia *AB* oznacza pochyłość spadku na stoku przepuszczalnego wzgórza. Linie 1, 2, 3, 4, 5 opatrzone strzałkami, uwidoczniają sposób i kierunek wsiąkania i krążenia w ziemi wody opadowej. Sap powstaje w miejscu, gdzie wybijają się hydrostatycznie na powierzchnię największe ilości wody przesiąkającej, a więc między liniami 2 i 5.

mają powierzchną warstwę, dzięki zasobności w próchnicę i starannej uprawie, tak pokażną, że nieraz wierzyć się nie chce przy badaniach, aby podglebie ich i podłoże mogło być tak liche, jak się to często zdarza. Uderzyło mię to parę razy szczególnie nad Pilicą w powiecie Radomskowskim.

Wśród gleb piaszczystych często spotykamy tak zwane *sapy* (rys. 2). Są to gleby mokre, zimne i wadliwe, głównie wskutek nadmiaru wilgoci. Wbrew mniemaniu ogólnie przyjętemu a przypisującemu nadmierne ilości wilgoci w glebie

pomienionej nieprzepuszczalności podłoża, sap dlatego jest mokry, że leżące powyżej niego tereny są zbyt przepuszczalne. Woda, która w nim stale gości, to woda hydrostatyczna, wybijająca się pod ciśnieniem na powierzchnię, tworząc czasem w rok mokry lub w mokrzejsze pory roku, małe źródła. Że tak jest istotnie, łatwo się o tem przekonać, badając położenie sapu i otaczające go utwory. Sap zawsze leży na spadkach wzgórków, najczęściej wydm, ale nie w miejscu najniższym, które w razie staczania się wody po powierzchni, wskutek nieprzepuszczalności podłoża, musiałyby być najwilgotniejsze, lecz nieco wyżej. Gleba leżąca na spadku niżej bezpośrednio pod sapem jest, niezależnie od swego składu mechanicznego, o wiele suchsza od samego sapu.

Rzecz się ma tak.

Woda opadowa, natrafiając na grunt bardzo przepuszczalny, dajmy na to, wydmę piaszczystą, wsiąka szybko i przesuwają się po przestworkach, które, o ile są napełnione wodą, nie są fizycznie niczem innym, jak tylko naczyniami połączonymi. Przesiäknięcie tej wody odbywa się do pewnej głębokości i dopiero tam, o ile teren jest falisty, kierunek wody wsiäkającej zaczyna się zmieniać, wobec zmiany ciśnienia i zakłócenia równowagi. Wówczas (ob. rys. 2) woda pod ciśnieniem hydrostatycznym zaczyna się wybijać na powierzchnię i to przypada zazwyczaj na stok wzgórza, w miejscu leżącym bezpośrednio nad jego podstawą. Gdy wzgórze jest z gliny nieprzepuszczalnej, to sapu niema. Nadmiar wilgoci tłoczy się tem, że 1^o woda, wsiäkająca zaraz w utwory przepuszczalne, dostaje się do gleby prawie bez strat, bo niema czasu wyparować, co następuje, kiedy woda stoi na powierzchni gliny nieprzepuszczalnej; 2^o te ilości wody, które powinny być równomiernie rozłożone na całym obszarze wzgórza i zatrzymane wskutek włoskowatości przez całą glebę, w danym przypadku przesiäkają i wybijają się prawie w całej swej ilości tylko na jednym kawałku gleby, małym w porównaniu z obszarem całkowitym. Nic też dziw-

nego, że taka gleba jest zbyt mokra. Typowym sapem może być tylko piasek. Każda jednak gleba przepuszczalna, leżąc na spadku, może mieć charakter sapowaty. Sap ten jest tem charakterystyczniejszy, im bardziej gleba jest przepuszczalna, tem mniej typowy, im przepuszczalność mniejsza. Z tego wynika, że *sap* nie jest typem gleby, bo nie ma stałych cech niezmiennych. Prosta melioracya może sap zmienić w szczerek lekki. Nie zawsze jednak dokona tego drenowanie. Nic nie pomoże ono tam, gdzie ilości wybijającej się wody są znaczne. Najskuteczniej w danym przypadku może zaradzić przeprowadzenie rowu przecinającego drogi wody, wybijającej się hydrostatycznie.

Wielka przepuszczalność utworów piaszczystych ogromnie wpływa na nierównomierny rozkład wody równomiernych opadów atmosferycznych. Przykładem tego mogą służyć suche wydmy piaszczyste i mokradła, które zawsze sobie towarzyszą i, gdzie są wydmy, tam zawsze pełno mokrych torfowisk. Wskutek zbytnej przepuszczalności piasków wydmowych cała woda gromadzi się w miejscach niższych, tworząc mokradła. Gdyby te same ilości wody były rozłożone równomiernie na całej przestrzeni, to gleby całego terenu byłyby zaledwie średnio wilgotne. Częściej się zdarza nadmiar wilgoci w glebach wskutek nadmiernej przepuszczalności gleb przyległych, aniżeli wskutek nieprzepuszczalności własnego podłoża gleb mokrych.

Piaski zdolne przyjąć kulturę dla wyodrębnienia od gorszych nazywają zazwyczaj *szczerkami lekkimi*. Właściwie biorąc, szczerek typem nie jest, bo nie ma własności naturalnych niezmiennych.

Należy dodać, że nie wszystkie szczěrki lekkie są jednako urodzajne. Prócz warunków wilgotności, które są najważniejsze, urodzajność ich zależy od składu mineralogicznego piasków. Tem lepsze, im więcej zawierają skaleni.

Najlepsze z piasków są te, które mają w podłożu glinę (Nr. 8 i 9). Są to *szczěrki mocne* czyli *piaski naglinowe*, gleby często nawet buraczane, zupełnie dobre, szczegól-

niej (Nr. 8) z gliną przepuszczalną w podłożu. Gdy leżą na glinie nieprzepuszczalnej (№ 9) lub ile (№ 10), przeobrażają się nieraz w piaski mokre wadliwe*).

Nie należy jednak mieszać z takimi piaskami lekkich glin na powierzchni nieco spiaszczonych lub bielich. W tych ostatnich warstwa o charakterze piaszczystym powstała ze zwietrzenia i wypłukania gliny, w szczerkach mocnych warstwa piasku leży na glinie i nie pochodzi z jej zwietrzenia. Najczęściej jest to piasek aluwialny lub staro-aluwialny. Piaski tego rodzaju (szczěrki mocne) są to gleby bardzo cenne, bo pewne. Rodzi się na nich wszystko, jeśli nieco gorzej, aniżeli na ziemiach lepszych, to za to pewniej. Urodzą one i w rok suchszy i w rok mokrzejszy. Są one dostatecznie czynne i prędzej od innych obsychają na wiosnę. Wilgoć trzymają dobrze, nieraz lepiej od glin, dzięki brakowi silnie wyrażonej włoskowatości w warstwie powierzchniowej.

Ziemie te są najbardziej może poszukiwane przez włościan i nic dziwnego. Włościanina naszego na liczny i silny sprzężaj niestać, stąd nie nęci go ziemia czterowolna. Szczěrki ciężkie łatwe są do uprawy. Dobre warunki fizyczne przewiewność i przepuszczalność robią je glebą czynną, ciepłą, a glina podłoża zaopatruje w wilgoć i składniki pokarmowe, w które jest zasobna. O ile glina podłoża zawiera jeszcze dostateczne ilości węglanu wapnia, to gleby te należą do gleb najbardziej opłacających się w gospodarstwie rolnem. Udają się na nich dobrze, a przynajmniej nieźle wszystkie kłosowe, okopowe także, nie mówiąc o tem, że jestto bodaj najlepsza ziemia na kartofle. Główną ich zaletą jest łatwość i taniość uprawy, wadą skłonność do zaperzania się. Ta ostatnia jednak jest wogóle wadą gleb o charakterze piaszczystym.

*) Na nizinach gleby kwaśne, mokre także nie zawsze mają za przyczynę nadmiernej wilgoci warstwę nieprzepuszczalną. Bardzo często powodem wilgotności gleb jest ich położenie *na* lub bezpośrednio *nad* poziomem wód gruntowych. Zwracam na to uwagę, bo rolnicy często przyczyn nadmiernej wilgotności gleby zupełnie nie rozumieją, zawsze szukając nieprzepuszczalnego podłoża.

Pozostały jeszcze t. zw. *przypiaski* i *przyrędzinki*. Są to piaski spotykane przy rędzinach. Często dość głębokie, wypełniają one właściwie wyżłobienia w wapieniu, poro-bione przez wody ściekowe, staczające się z miejsc wyższych po silnych ulewach. Grubość przypiasków przenosi dwa metry; przyrędzinkom służy za podłoże bądź wapień (opoka), bądź rędzina, leżące od powierzchni bliżej niż dwa metry.

O ile niema w nich domieszki lodowcowej są to grunta lekkie i z natury jałowe, bo przeważnie z ziarn kwarcowych złożone. Niezłe bywają tylko wtedy o ile woda zmywa na nie miał rędziny lub borowiny z miejsc wyżej położonych. Jest to jakgdyby nawożenie naturalne.

Oto są żwiry i piaski najczęściej u nas spotykane.

Dzielić je w kraju naszym na zasadzie formacji geologicznych niema najmniejszej potrzeby. Wystarczy wyodrębnić odmiany:

1. Gleby żwirowe (ob. profile na str. 38):

α) przepalczyska* (żwirowe i piaskowe) №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6.

β) ciekietnie* №№ 3, 4 i 5,

2 gleby piaskowe (ob. profile na str. 38):

A. głębokie całkowite:

α) piaski wydmowe lotne* №№ 7 i 12;

β) piaski suche* №№ 6, 7 i 12;

γ) piaski mokre i sapy №№ 6, 7, 8, 9, 10 i 11.

δ) przypiaski* № 7.

ε) szcerki lekkie № 7.

B. płytkie niecałkowite:

α) szcerki mocne czyli piaski naglinowe №№ 8, 9 i 10;

β) przyrędzinki № 12;

γ) piaski nawapieniowe* № 12;

δ) piaski nalössowe;

ε) piaski nabelicowe;

ζ) piaski nażwirowe* № 6.

Gleby opatrzone znakiem * nie mają próchnicy wyraź-

nej, wszystkie pozostałe mają ją najzupełniej widoczną. Próchnica piasków może być luźna t. j. taka, która bardzo łatwo daje się na oko wyróżnić od cząstek mineralnych gleby, tak na przykład, jak próchnica w lasach rosnących na wydmach piaszczystych. Taka próchnica nie spaja ziarn piasku i nie jest w stanie wytworzyć w nim budowy gruzelkowatej. Ale bywa też i próchnica spójna. Ta ostatnia oblepia dokoła ziarenka piasku, zlepia je w gruzelki i maskuje skład mineralogiczny gleby. W glebach średnio-wilgotnych i wilgotnych próchnica jest szara lub szaro-popielata i zaliczyć ją wypadnie do kategorii próchnicy słodkiej; w bardzo wilgotnych i sapowatych ma ona barwę o wiele ciemniejszą szaro-czarną, czarną do czarnej z odcieniem niebieskawym i jako storfiała może być nazwana próchnicą kwaśną.

Barwa wszystkich piasków nie obfitujących w próchnicę wyraźną zależy jedynie od obecności związków żelaza. A więc bywają piaski rdzawe, czerwonawe, żółtawe wszystkich odcieni i zupełnie jasne prawie białe. Wypłukanie z piasku związków żelaza nie jest tak łatwe, jakby się to na pozór zdawało ze względu na jego wielką przepuszczalność. Woda zazwyczaj tak szybko przesiąka przez piasek, że nie zdąży większych ilości związków żelaza rozpuścić i wyługować. To też piaski grube i żwirowate mają barwę bardziej czerwonawą, aniżeli piaski drobniejsze, w których woda krąży wolniej, lecz za to dokładniej ługuje wszelkie związki rozpuszczalne. Piaski zupełnie białe zostały prawie doszczętnie pozbawione związków żelaza, przez czas dłuższy przebywając w wodzie, najczęściej będąc przez nią unoszone, to też spotykamy je jedynie jako piaski rzeczne i aluwialne.

Wartość piasków zależy od ich wilgotności. Mają one tę wadę, że rzadko są dostatecznie wilgotne. Zazwyczaj bywają one za suche lub za mokre, co zawdzięczają przede wszystkim swemu składowi mechanicznemu (ob. na str. 51 i 52. Tab. I i II), a potem podłożu i orohydrografii terenu, na którym leżą. Piaski zawierają bardzo małe ilości wody hygro-

Przykłady składu mechanicznego żwirów i piasków.

Tab. I.

Metoda Schönege średnica cząsteczek w mm	Ciekłownia.				Piasek lotny z wydmy.						
	Gleba		Podłoże		Gleba		Podłoże				
	%	Podglebie	%	Podłoże	%	Podglebie	%	Podłoże			
Części żwirowe Kamienie — > 3 mm Kamyki — > 2 mm Żwir gruby — > 1 mm 81,5 < 1 mm	9,0	13,7	—	9,6	—	—	0,2	—	—	0,0	—
	2,7	4,2	—	3,0	—	—	0,3	—	—	0,0	—
	6,8	8,0	—	14,6	—	—	1,8	—	—	0,0	—
	18,5	28,9	—	27,2	—	—	2,3	—	—	0,0	—
Części piaskowe Żwir drobny — 1 — 0,5 Piasek gruby — 0,5 — 0,25 Piasek drobny — 0,25 — 0,1	6,0	3,8	5,1	4,2	5,7	2,3	2,3	0,8	0,8	0,2	0,2
	28,7	23,4	31,6	19,1	26,2	59,9	58,6	61,2	62,1	74,8	74,8
	13,4	17,6	23,8	18,1	24,9	24,0	24,0	26,9	26,9	20,0	20,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Części pyłowe Miał piaskowy — 0,1 — 0,05 Pył piaskowy — 0,05 — 0,01 Pył pias. z gliną — < 0,01	12,8	15,7	20,3	13,8	19,0	4,7	4,7	2,9	2,9	2,0	2,0
	6,0	7,3	4,8	6,0	8,2	3,8	3,8	2,7	2,7	2,1	2,1
	14,6	18,0	14,4	11,6	16,0	4,3	4,3	4,6	4,6	0,9	0,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglanu wapnia (CaCO₃ m. Scheiblera) . . . 0,0% . . . ślad % . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0%

skopowej oraz włoskowatej, spore ilości wody błonkowej i bardzo duże ilości wody wolnej. Ta ostatnia jednak bardzo krótko bawi w glebie piaszczystej tak, że istotną wartość posiada dla piasków jedynie woda błonkowa.

Ponieważ woda i sposób jej krążenia w glebie decyduje o urodzajności, przeto przy każdym typie muszę o nich wspominać.

Aby się nie powtarzać, podaję na tem miejscu krótki opis rodzajów wody w glebie i przy rozpatrywaniu poszczególnych typów gleby będę się nań powoływał.

Najważniejszym składnikiem gleby jest woda, przytem nie tylko jej ilość, ale i jakość, a zarazem sposób krążenia. Chociaż w naszym klimacie cała woda, w glebie krążąca, jest to woda atmosferyczna, jednak woda ta w glebie nabiera własności rozmaitych i w życiu gleby ma większe lub mniejsze znaczenie, właśnie w zależności od tych właściwości dopiero w glebie nabytych. To też rozróżnić należy: 1) wodę chemiczną, t. j. wodę, zawartą w związkach chemicznych, jakimi są minerały, zawierające wodę krystalizacji, naprz. gips, mika (łyszczyk), kaolin i t. p. (Wody tej większość gleb zawiera bardzo mało i nie ma ona dla gleby prawie żadnego znaczenia); 2) wodę higroskopową, t. z. wilgoć, t. j. wodę, pokrywającą wszystkie przedmioty cieniutką warstewką na ich powierzchni. Ilość jej zależy od wielkości powierzchni zbiorowej ziarn gleby i od temperatury. Ulatnia się całkowicie dopiero w temperaturze 105° C. Dla gleby nie ma wielkiego znaczenia (wpływa na lepkość i zgruzłanie się cząsteczek). Należy ją brać pod uwagę przy ocenianiu wilgotności gleby. W glebach bardzo drobnych dochodzi do 50/0, w grubych liczy zaledwie części procentu. Przy oznaczaniu w glebie ilości wody niezbędnej dla wzrostu roślin, powinna być z ogólnej sumy wody odtrącona.

O wiele większe znaczenie ma 3) woda włoskowata, która znajduje się w glebie w siateczkach włoskowatych, utworzonych przez połączone przestworki. Wpływa ona silnie na spójność gleb.

Ilość tej wody w glebie, przesiąkniętej wodą, zależy od zbiorowej objętości rureczek włoskowatych między cząsteczkami gleby. Woda włoskowata krąży i rozchodzi się na wszystkie strony: przesiąka w dół lub też podsiąka do góry i na boki, przewyżając siłę własnego ciężaru. O ile siatka przestworków jest jednostajna i jednolita, to dzięki wspomnianym zjawiskom włoskowatości, taka gleba zachowuje równomierną wilgotność w całej swej warstwie, bowiem w miarę wysychania wody naprz. na powierzchni, woda z miejsc obok leżących kapilarnie podsiąka. W ten sposób woda z niższych warstw gleby, do których nie

dochodzą korzenie roślin, może przedostawać się do warstw wyższych, gdzie się rośliny zakorzeniły. Podsiąkanie wody ma jednak i swoje złe strony. Gleba o silnym podsiąkaniu, w czasie suszy, szybko wysycha do znacznej głębokości i tylko zniszczenie włoskowatości warstwy powierzchniowej drogą jej bronowania może pewne ilości wody w głębi takiej gleby utrzymać. Woda włoskowata przez rośliny może być pobierana. Prócz wody włoskowatej, której bardzo grube żwiry bywają prawie zupełnie pozbawione, da się wyróżnić w glebie 4) woda błonkowata t. j. woda, która pod postacią błonki dość znacznej zresztą grubości otacza ziarna-cząsteczki gleby i utrzymuje się siłą przylegania wody do ciał przez nią moczonych. Grubość tej warstwy wody, otaczającej cząsteczki, zależy nie tylko od siły przylegania wody, lecz i od ilości wody. W miarę wysychania wody grubość warstewki mocno się zmniejsza ale we wszystkich ziarnach, leżących na jednym poziomie, zupełnie jednakowo dzięki ciśnieniu hydrostatycznemu, jak w naczyniach połączonych. Ruchy tej wody są bardziej ograniczone, aniżeli ruchy wody włoskowatej. Ta ostatnia może krążyć we wszystkich kierunkach, pierwsza tylko na boki w jednym tylko poziomie dla każdej warstewki cząstek gleby. Rośliny pobierają ją z łatwością. Tak, jak i woda włoskowata, nadaje ona glebom spójność i plastyczność.

Ostatnim rodzajem wody w glebie jest 5) woda wolna, t. j. woda, która swobodnie krąży w przestworach gleby, ale tylko w przestworach tak dużych, że w nich już zjawiska włoskowatości nie występują. Nic nie tamuje jej ruchu, podlega ona jedynie działaniu siły ciężkości, której zawdzięcza kierunek tego ruchu z góry na dół.

Każdy z rodzajów wód wymienionych wykonywa pewne ruchy i bierze udział w krążeniu wody w glebie.

Przesiākają: woda wolna i włoskowata, czasem błonkowata.

Podsiāką: tylko woda włoskowata.

Rozchodzi się poziomo: woda włoskowata i błonkowata.

Ługuje składniki pokarmowe, a więc zuboża w nie glebę—woda wolna. W z b o g a c a powierzchniowe warstwy gleby w składniki pokarmowe (tak, że nieraz wykwitają na powierzchnię) tylko woda włoskowata. Woda chemiczna i wilgoć gleby małe mają dla życia roślin znaczenie.

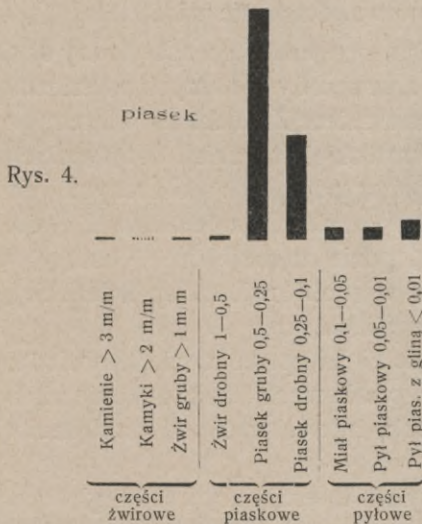
Nie wyodrębniam szczyku jako typu, bo zwykle są to wąskie pasy na przejściach od glin do piasków i z cech jest on zawsze najbardziej zbliżony do tych ostatnich.

Nie jestto zatem osobny typ gleby, tylko przejście od piasków właściwych do glin. Część ich musi być włączona do piasków, część do glin. Rolnicy praktycy zupełnie niesłusznie często biorą za szczyki bielice pojezierskie.

Odmiany należy podzielić na klasy, ale na to trzeba mieć więcej zbadanego materiału.

O piaskach trzeciorzędowych Galicyi nie wspominam, bo nie są one dostatecznie zbadane.

Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego
żwiru i piasku.



W zakończeniu podaję skład mechaniczny kilku piasków, jako przykłady (ob. Tablice I i II na str. 53, 54), oraz przeciętny skład mechaniczny żwirów (rys. 3) i piasków (rys. 4) przedstawione graficznie (ob. str. 55).

IV.

Bielice.

Bielice są bodaj że najbardziej charakterystycznym typem gleb ziem polskich, obok piasków najczęściej na terytorium tem spotykanym. Przeważnie zajmują one pas najbardziej na północ wysunięty oraz pas środkowy dawnej Rzeczypospolitej, tu jednak ustępują pierwszeństwa piaskom. W pasie południowym ziem polskich mamy bielic niewiele. Jest to bardzo zrozumiałe ze względu na to, że ten ostatni przeważnie zajmują formacje starsze, gdy bielice leżą jedynie w obrębie formacji lodowcowej. Co prawda łatwo sobie mogę wyobrazić powstanie bielicy i w innych okresach geologicznych, niemniej jednak bielicy należącej do formacji innej, aniżeli lodowcowa, dotąd nie widziałem.

Typ ten, tak u nas pospolity, spotykamy obok piasków, bardzo wyraźnie zaznaczony w naszych pojezierzach: Pomorskiem, Prusko-Mazurskiem, Żmujdzkiem i Litewskiem, a także w guberniach: Suwalskiej, Płockiej, Łomżyńskiej, Warszawskiej, Siedleckiej i w powiatach północnych gub. Kaliskiej, Piotrkowskiej, Radomskiej i Lubelskiej. Z Królestwa przechodzi na Litwę, gdzie zajmuje duże obszary, występując w postaci typowej w gub. Kowieńskiej, Wileńskiej, Grodzieńskiej, Mohylowskiej i Mińskiej

Zajmując tak wielkie przestrzenie, a posiadając większą wartość od gleb piaskowych, musi z konieczności, choćby z tego tylko tytułu interesować pod względem gleboznawczym.

Jest on przytem interesujący i ze względu na swe własności, sposoby powstania i występowania, a nie jedynie dlatego, że należy do gleb nadających ton rolnictwu krajowemu.

Powstanie bielicy warunkują pewne warunki klimatyczne. Po za pewnemi terytoriami klimatycznymi ten typ gleby powstać nie może. Najtypowsze bielice powstają ze

zwietrzania skał wybuchowych (głównie granitów i granitowców) na tych terenach, gdzie wietrzenie odbywa się w obecności kwasów próchnicowych oraz w obecności (CO_2)

Mapka Europy klimatyczno-wietrzeniowa (rys. 5).



Wysokie góry	Tundry.	Teren oceanu Atlantyckiego.	Teren północny Niemiecko-Skandynawski.	Zarośla.	Teren północny rosyjski.	Wietrzenie ze współdziałaniem CO_2 (bezw. węgl).	Czarnoziemy.	Gleby słone.	Stepy hiszpańskie.	Gleby czerwone
I. Wietrzenie fizyczne.		II. Wietrzenie w obecności kwasów próchnicowych.			III. Wietrzenie w obecności CO_2 (bezw. węgl).		I. Z zimą chłodną.		II. Z zimą ciepłą.	
A. Teren wilgotny.						B. Teren suchy.				

bezwodnika kwasu węglowego. (Ob. rys 5. Mapka Europy klimatyczno-wietrzeniowa).

W terenach pomienionych wietrzenie idzie w kierunku

wyługowywania związków wapnia (głównie węglanu wapniowego), oraz związków żelaza. Dzięki temu gleba staje się zimna i bezwapienna i nabiera jasnej barwy szaro-białej wobec wypłukania związków żelaza. Barwa ta może być jednak i ciemna, o ile gleba zawiera duże ilości storfiałej próchnicy. Oczywiście wypłukiwanie związków wapnia i żelaza odbywa się na całym terytorium i we wszystkich skałach, niezależnie od formacji geologicznej, do której one należą, jak i od ich składu mineralogicznego i chemicznego. Efekt tego działania przedstawia się nam, jako ługowanie zasad i wzbogacenie gleby w krzemionkę (SiO_2). W danym przypadku klimat działa biellicująco. To też gleboznawcy rosyjscy nazywają gleby na tych terenach położone „podzołami“, co do pewnego stopnia odpowiada naszemu typowi „bielice“. Jednak pojęcie „podzół“ jest bardzo szerokie. Oznacza ono kierunek reakcji chemicznych wietrzeniowych, a nie typ gleby. W tym kierunku bowiem idą reakcje zarówno w piaskach, jak i w glinach, a nawet w rędzinach i borowinach, leżących na danym terenie klimatycznym. Pewne gleby, choćby piaski, gliny typowe i rędziny (vel borowiny), biellicują się nieco, ale nie dają się zmienić na tyle pod wpływem czynników klimatyczno-wietrzeniowych, aby się całkowicie przeobrazić w bielice. Tylko jeden utwór lodowcowy, utwór bardzo stały i bardzo rozpowszechniony, a jest nim *chuda piaszczysta glina czerwona* lodowcowa przeobraża się w bielice typowe. Wszystkie inne utwory, choć nieco zbielicowane chemicznie, zachowują swe własności silnie wyróżniające je od bielicy właściwych. Wobec tego każda „bielica“ jest zawsze „podzółom“ rosyjskim, ale nie każdy „podzół“ jest bielicą. Bielica bowiem jest to pojęcie bardziej zwarte, bardziej zamknięte, ściślej określone i węższe od pojęcia klimatycznego „podzół“.

Aby ten typ bliżej określić, musimy się przypatrzeć jego składowi mineralogicznemu i mechanicznemu.

W żadnej z gleb innych, nawet w piaskach, nie spotykamy takich ilości krzemionki, jak w bielicy. Można z pewną słuszością twierdzić, że bielica (typowa) składa się jedynie

z krzemionki, respective z ziarn kwarcowych Krzemionka ta może być różnej grubości, zazwyczaj jednak, szczególnie w pewnej odmianie bielicy, jest ona nadzwyczaj drobna, tak, że składa się przeważnie z miazgu piaskowego (od 0,1—0,05 m/m. średnicy) i pyłu piaskowego (od 0,05—0,01 m/m. średnicy), z tego ostatniego głównie.

Ta obecność znacznych ilości krzemionki jest najcharakterystyczniejszą cechą bielicy.

Od krzemionki otrzymała ona swą nazwę. Skalenie i inne minerały do składu gleby wchodzące, mają zazwyczaj zabarwienie rozmaite, tylko jedna krzemionka jest bezbarwna. To też drobny proszek krzemionkowy bieli się w skibach bielicy świeżo zoranej, gdy ta obeschnie na słońcu, w szczególności po ulewnym deszczu, który opłucze skiby z próchnicy. Ten pył piaskowy bieli się nieraz tak silnie, że zdaleka robi wrażenie, jakgdyby rola była posypana wapnem.

Właściwie biorąc, każda gleba, która składa się prawie jedynie z drobnej krzemionki, jest lub była bielica. Ta ostatnia może być spiaszczona, i wtedy będziemy mieli do czynienia z piaskiem, lecz o charakterze wybitnie bielicowatym.

Charakterystyczną cechą bielicy jest zarazem nadzwyczajne jej ubóstwo w części gliniaste. Gliny właściwej koloidalnej gleba ta prawie wcale nie posiada i dlatego niesłusznie do glin zaliczana bywa. W częściach poniżej 0,01 milimetra średnicy spotykamy prawie jedynie pył piaskowy, części gliniastych natomiast nieraz mniej, aniżeli w chudych piaskach, mimo, że bielice są to ziemie drobne, o wiele, wiele drobniejsze, aniżeli piaski. Niektóre bielice należą do najdrobniejszych gleb, jakie znamy wogóle, lecz skąd ma być w nich glina, kiedy prawie nie zawierają skalenia, z których glina przeważnie powstaje.

Biorąc petrograficznie, bielica jest to drobny piasek krzemionkowy. Dla skrócenia tej długiej nazwy, zamiast niej będą się posługiwał nazwą bielica, dla wyrażenia i mineralicznego składu gleby pomienionej.

Trzecią cechą charakterystyczną bielicy jest obecność

piaszczystej gliny czerwonej, jeśli nie w podłożu miejsca badanego, to przynajmniej w blizkiem jego sąsiedztwie.

Glina ta o charakterze bardzo piaszczystym, obfituje w wielkie ilości krzemionki i minerały bogate w żelazo, które, wietrzejąc, nie dają wielkich ilości gliny, lecz zabarwiają glinę powyższą na kolor czerwony. Gliną czerwoną, która dla bielicy jest skałą macierzystą, z niej bowiem wszystkie bielice powstały, nazywam i nazywać będę ten utwór piaszczysto-gliniasty nawet i wtedy, kiedy barwa jego jest ciemno-siwa, zielona lub niebieskawa.

Barwy takiej nabiera glina czerwona w warunkach dla gleby nienormalnych, kiedy wskutek nadmiernej wilgoci żółto-czerwone związki żelazowe (związki wyższego utlenienia) w glinie tej zawarte pod wpływem procesów odtleniających, wobec niedostatecznej przewiewności gleby, a więc zbyt małego dostępu tlenu powietrza, przechodzą w zielonawo-niebieskie związki żelazowe (związki niższego utlenienia).

Że tak jest w istocie, wystarczy zbadać podłoże bielicy, położonej w miejscowości jednej i tej samej lecz na trzech różnych poziomach. Podłoże gliniaste w punkcie najwyższym, w którym dobra przewiewność gleby nie ulega najmniejszej kwestyi, będzie miało barwę silnie czerwoną; podłoże gleby, najniżej leżącej i widocznie cierpiącej na nadmiar wilgoci, będzie barwy ciemno-siwej lub w miejscach bardzo mokrych, czarnej, zielonawej i niebieskawej; podłoże gleby na średnim poziomie leżącej, będzie plamiste, najczęściej szaro-siwe z czerwonymi plamami w miejscach dostępnych dla powietrza.

Powyższe zmiany barwy, wskutek znacznej różnicy poziomów, występują może najjaskrawiej w naszych pojezierzach.

Ponieważ glina, z której bielica powstała, w normalnych warunkach rolniczych ma barwę czerwoną, nazywam ją przeto czerwoną nawet i tam, gdzie barwa jej wskutek odtlenienia uległa zmianie. Wystarczy glebę taką wydreno-

wać, aby barwa czerwona po pewnym przeciągu czasu powróciła.

Glina czerwona ma w sobie części gliniastych właściwych także stosunkowo niewiele i należy do chudych glin piaszczystych, obfitujących w krzemionkę oraz koloidalne związki żelaza, skąd barwa.

Przepuszczalna, spoiistością i zwięzłością się nie odznacza, co łatwo zauważyć, rozkruszając grudki tej gliny w palcach. W składniki pożywne dla roślin niezbyt zasobna. Jeszcze mniej są w nie zasobne bielica gleby i podglebia.

Bielice, na terenie dawnej Polski spotykane, mają budowę, przedstawioną na dwunastu załączonych profilach. (Ob. Tablicę na str. 62).

Bielica gleby i podglebia może leżeć na żwirze (Nr. 1), na piasku (Nr. 2), na bielicy (Nr. 3), na glinie czerwonej przepuszczalnej (Nr. 10), na glinie czerwonej przepuszczalnej, oddzielonej od podglebia warstwą kamieni, czyli t. zw. brukiem (Nr. 4) na glinie nieprzepuszczalnej (dla bielicy niecharakterystycznej) (Nr. 5), na ile (Nr. 6) oraz na przepuszczalnej glinie czerwonej spoczywającej na wapieniu kredowym (opoce) (Nr. 11), a także na wapieniu (Nr. 7), rędzinie (Nr. 8) lub lössie (Nr. 9).

Dobroć bielicy, jako gleby, wielce jest zależna od stosunku gleby i podglebia do podłoża, od tego też głównie zależy powinny klasy, na które bielice podzielićby było można.

Pomimo dwunastu różnych form, w jakich przejawia się budowa bielicy profilowa, mamy wszystkiego trzy odmiany bielicy, wyraźnie odróżniające się jedna od drugiej, pomimo zasadniczych cech wspólnych.

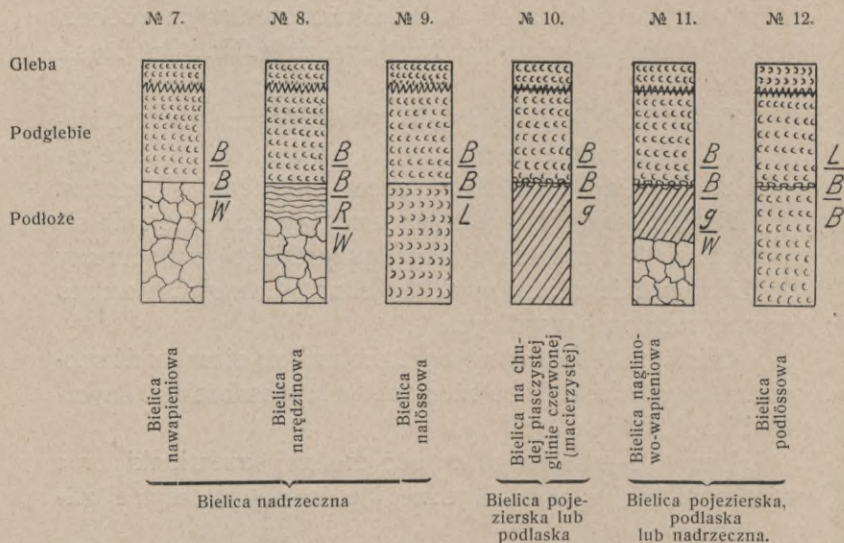
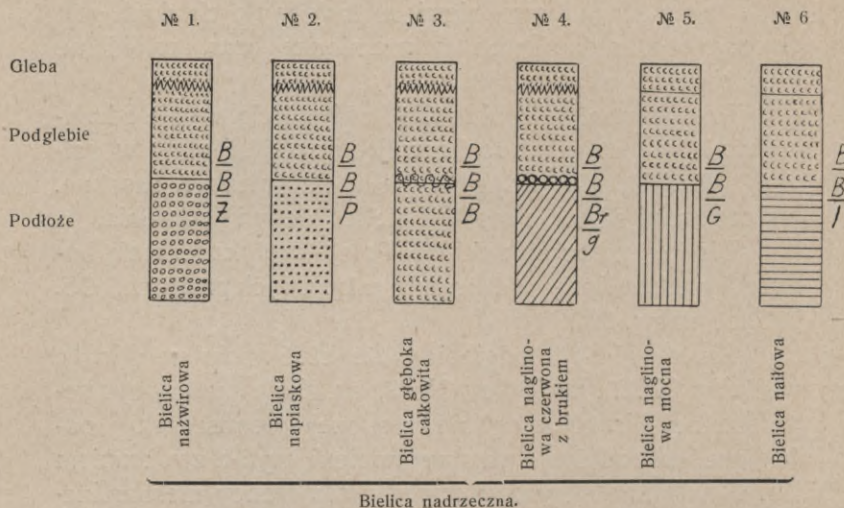
Odmiany te różnią się bądź drobnością ziarn, bądź sposobem powstania, bądź położeniem, bądź własnościami fizycznymi i chemicznymi.

Łączy je—wielka zawartość drobnej krzemionki oraz wspólność pochodzenia od jednej i tej samej piaszczystej gliny czerwonej.

Wszystkie te trzy odmiany: *Bielica pojezierska*, *bieli-*

Bielice.

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia. Bielica—B; żwir—Ż; piasek—P; glina przepuszczalna—g; glina nieprzepuszczalna G; il—I; wapień—W; rędzina—R; löss—L; bruk—Br.

Symbol $\frac{B}{L}$ oznacza profil gleby a mianowicie, że gleba bielica leży na podglebiu także bielicy i na podłożu lössowem i t. p.

Profile przedstawione w liczbie 12 wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną, t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Profile №№ 1, 2, 3, 4, 7, 8 i 9 mają oddzielone linią zębatą glebę od podglebia. Linia zębata oznacza, że przejście to odbywa się stopniowo i niema ostrej granicy pomiędzy warstwami pomienionemi. W profilu № 5 i 6 widzimy tylko linie proste, co świadczy o ściślejszej ostrej granicy pomiędzy glebą a podglebiem, oraz podglebiem a podłożem, bez żadnych warstw przejściowych mieszanych. W profilach №№ 10, 11 i 12 przejście między glebą, podglebiem a podłożem może być bądź nagłe, bądź stopniowe, zależnie od położenia i rodzaju gleby. W profilach №№ 1, 2, 4, 7, 8 i 9 przejście między podglebiem a podłożem jest nagłe, wobec tego, że obcy utwór został naniesiony na skałę dla niego nie macierzystą.

ca podlaska i bielica nadrzeczna spotykają się równorzędnie obok siebie, z zastrzeżeniem, że, jak sama nazwa wskazuje, bielica pojezierska przeważa w pojezierzach, bielica nadrzeczna w pobliżu wielkich rzek i zlewisk wodnych, bielica podlaska najtypowiej występuje na Podlasiu i na Litwie.

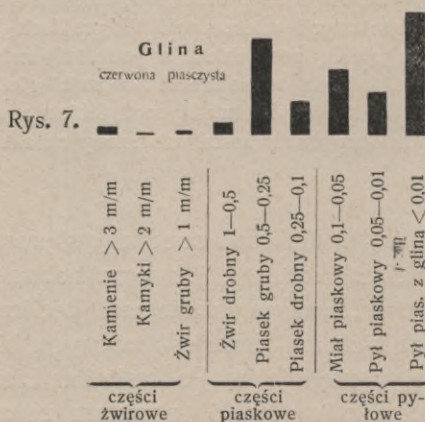
Bielica pojezierska (Nr. 6) powstała ze zwietrzenia wspomnianej już *chudej piaszczystej żelazistej gliny czerwonej*. Ta glina macierzysta zawiera w sobie spore ilości drobnej krzemionki, mało zaś gliny właściwej*). To

*) Skład mechaniczny tej gliny tak mało się różni na całym terytorium Ziemi Polskich, w Niemczech północnych, Prusach zachodnich i wschodnich i Rosyi północnej, że wprost zadziwia swoją jednorodnością.

też powierzchniowe warstwy: gleba i podglebie bielicy pojezierskiej w glinę nie obfitują. Wskutek falistego położenia pojezierz bielica ta nie ma jednakowego składu mechanicznego na całej przestrzeni, które zajmuje (ob. rys. 6). Im większy kąt pochylenia, tem bardziej jest ona w warstwach

Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego *bielicy pojezierskiej* z chudą piaszczystą *gliną czerwoną* dla niej macierzystą.

(Rys. 6 i 7)



powierzchniowych spiaszczona, tem mniej znajdujemy w niej części gliniastych a nawet i pyłu krzemionkowego. Nie należy jednak takiej spiaszczonej bielicy utożsamiać z piaskiem. Wskutek pochylenia, po części zaś wskutek przepuszczalności podłoża, które, podkreślam to, zawsze typową bielice cech-

je, zostaną wyflukane do podłoża lub splukane zarówno związki żelaza, jak i inne składniki mineralne potrzebne roślinom do ich prawidłowego rozwoju. W związki te bielica wogóle nie jest zasobna.

Widzimy tedy zubożenie gleby i podglebia bielicy pojezierskiej drogą splukania części gliniastych i próchnicznych i wyługowania składników pokarmowych wraz ze związkami żelaza.

To nam jaknajlepiej wyjaśnia dziwny napozór fakt, że bielica pomieniona jest, jako gleba, tem lepsza, im płytsza jest gleba i podglebie i im bliżej powierzchni występuje macierzysta glina czerwona.

Bielica pojezierska ma dobrą przewiewność i przepuszczalność, dzięki czemu rośliny mogą wyzyskać znajdujące się w niej składniki pokarmowe, ale tych składników jest mało. Większe ilości soli mineralnych dostępne dla korzeni roślin są tylko w podłożu, im bliżej przeto jest ono położone, tem lepiej.

Na stokach wzgórz bardzo pochyłych powstająca gleba i podglebie ciągle ulegają splukiwaniu, i o ile splukiwanie to jest doszczętne, glina czerwona podłoża występuje na powierzchni, tworząc glebę gliniastą, nie zaś bielice. (O glebie tej pomówimy przy glinach). To też pojezierza przedstawiają się nam na pierwszy rzut oka, jako jasne, białe, faliste pola z czerwonymi na nich plamami. Białe pola są to bielice, z pod których przebijają się czerwone plamy podłoża, wychodzącego miejscami na powierzchnię (na stokach i urwiskach).

Glina, o której mowa, zawiera niewielkie ilości węgla wapniowego, którego powierzchowne warstwy bielicy—gleba i podglebie są jaknajzupełniej pozbawione, co stanowi jedną z kardynalnych wad tej gleby. Aby brakowi temu zapobiedz, rolnicy miejscowi marglują bielice gliną czerwoną podłoża. Jako margiel, jest to materyał lichey, zawiera bowiem zbyt małe ilości węgla wapnia, wzbogaca on jednak w składniki pokarmowe jałową glebę i podglebie i dlatego wpływa na podniesienie plonów. Wapnowanie i marglowanie gleb tych

wybitnie bezwapiennych dałoby doskonałe rezultaty, ale w okolicach, gdzie one się spotykają o wapno niezmiernie trudno.

Zmywane części gliniaste i drobna krzemionka osiadają w miejscach niższych, tworząc nieznaczne zresztą kawałki bieliccy aluwialnej, ze składu mechanicznego podobnej do bieliccy nadrzecznej. Bielica aluwialna zazwyczaj odznacza się urodzajnością (o ile nie zbyt mokra), dzięki obfitości składników pożywnych (zmywanych z miejsc wyższych).

Jest jej bardzo mało, często zarasta torfem, tak, że na specjalną uwagę nie zasługuje.

Bielica pojezierska jest glebą niezłą, tylko ubogą chemicznie.

W kulturze i przy stosowaniu nawozów pomocniczych fosforowych i potasowych (w potas bielice są ubogie), bielice te dają bardzo dobre plony. Szczególnie ładnie udają się buraki, których plon z bielic o wiele przewyższa plony, otrzymywane z gleb gatunkowo wyższych i lepszych: lössów i rędzin resp. borowin. Do uprawy nietrudne.

Jej skład mechaniczny przeciętny da się wyrazić graficznie w sposób podany na rysunku 6, (ob. str. 64), a liczbowo na tablicy III na str. 78).

Trochę inaczej przedstawia się *bielica podlaska*. (Ob. profil na str. 62). (Nr. 6).

Leży ona na tej samej macierzystej glinie czerwonej, zawierającej dużo krzemionki i żelaza, a mało gliny właściwej. Bielica podlaska zawiera jednak naogół więcej tej gliny, aniżeli odmiana bieliccy pojezierska. Różni się od tej ostatniej głównie położeniem. Wszystkie inne różnice, a różnice te są bardzo znaczne, wypływają z tej jednej zasadniczej.

Bielica podlaska leży przeważnie na równinach i to płaskich lub nieco zakleśniętych. Z tego powodu (brak spadków) poziom wód gruntowych znajduje się bardzo blisko powierzchni tej gleby, zazwyczaj zbyt mokrej. Nadmiar tej wilgoci rolnicy przypisują zwykle nieprzepuszczalności gliny, stanowiącej podłoże. Mniemanie to jednak jest najczęść-

ciej niesłuszne. Jediną przyczyną zamakania bywa w prze-
ważnej ilości przypadków brak spadków i poziom wód grun-
towych. Czasem współdziała i nieprzepuszczalność podłoża.
Bywa to jednak o wiele rzadziej, aniżeli są o tem przekonani
rolnicy na ziemiach tych gospodarujący. Zdarza się to tylko
wtedy, jeśli powstanie między podglebiem a podłożem war-
stwa zbitego piasku żelazistego i ortosztajnow zementowana
silnie związkami koloidalnymi żelaza. Na to jednak warstwa
ta musi być jednolita, co spotyka się zazwyczaj rzadko. Ma-
łe bryłki żelaziaka brunatnego, warstewki piasku żelazistego
(t. z. orthsandy) i ortosztajny trafiają się we wszystkich
bielicach, ale naogół bardzo przepuszczalności nie tamują,
o ile nie stanowią warstwy jednolitej.

Ortosztajny, nazywane przez francuzów „alios“, spotyka-
ne bardzo często w bielicach mokrych, powstają tak,
jak wszystkie konkrety, drogą osadzania się rozmaitych
związków, w danym przypadku przeważnie związków próch-
nicy i żelaza, dokoła kamyczków lub ziarenek piasku. W gu-
bernjach Siedleckiej i Grodzieńskiej, spotykamy często w pod-
glebiu bielic masę, jakby orzeszków, wielkości orzecha lasko-
wego, a nawet włoskiego. Orzeszki te są to „orthsteiny“. Tam,
gdzie ich jest bardzo wiele, szkodzą one roślinom, od-
bierając im tlen, potrzebny do prawidłowego wzrostu korzeni.
Tlen ten zużywa się na utlenienie związków żelazawych i prze-
mianę ich w żelazowe. Korzenie roślin skoro dojdą do warstwy
ortosztajnow, nie mogą dalej przeniknąć w ziemię, lecz ścielą się
równolegle do tej warstwy tuż ponad nią. Warstwy takie nie-
raz były przyczyną wyschnięcia drzewek owocowych i to zu-
pełnie jakby niespodziewanie. Drzewko posadzone w ziemię,
rośnie bardzo ładnie, dopóki nie dotknie korzeniami warstwy
ortosztajnow, i, o ile korzenie nie mogą jej ominąć, schnie.
Zjawisko to miałem sposobność obserwować wiele razy.

Ortosztajny powstają jedynie w glebach za wilgotnych,
w bielicach suchych ortosztajnow (w ścisłym znaczeniu tego
słowa) niema.

Bielica podlaska jest wytworem zwietrzenia czerwonej

gliny piaszczystej (w danym przypadku posiadającej barwę szarą z plamami niebieskawymi często zielonemi — związki żelazawe, lub turkusowemi — wiwianit) na miejscu w warunkach niedostatecznej przewodności i nadmiernej wilgoci.

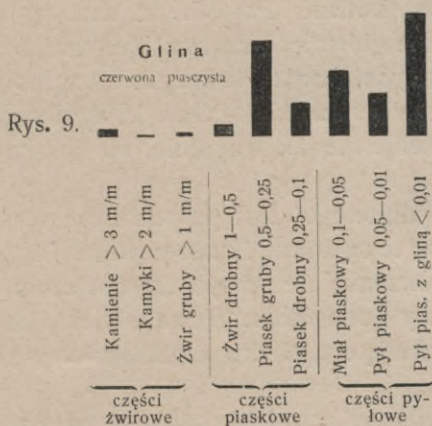
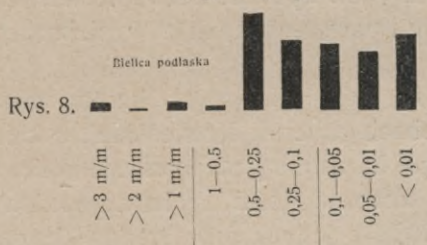
Wietrzenie tego rodzaju silnie się różni od wietrzenia w dostępie dostatecznej ilości powietrza, nic też dziwnego, że warunki chemiczne bielicy podlaskiej są inne, aniżeli bielicy pojezierskiej. W tej ostatniej mamy przytem ciągle zmywanie produktów drobniejszych tak, że warstwa rodzajna jest w porównaniu z gliną podłoża silnie spiaszczona. Warstwa rodzajna bielicy podlaskiej różni się od podłoża o wiele mniej, leżąc bowiem równo bez spadków, zmywana być nie może. Analizy mechaniczne gleby, podglebia i podłoża, nie różnią się bardzo silnie, a w każdym razie o wiele mniej, aniżeli w bielicy pojezierskiej (ob. rys. 8 i 9 na str. 69 oraz tablicę III na str. 78).

Ilości gliny w bielicy podlaskiej zdają się być pozornie o wiele większe z tego powodu, że, jako niżej położona, a więc bardziej wilgotna, zawiera ona znaczne ilości próchnicy. O ile w bielicy pojezierskiej próchnica spala się szybko, próchnica bielicy podlaskiej torfieję i ma charakter próchnicy kwaśnej. Obfituje ona w związki koloidalne kwaśnej próchnicy, nadające glebie większą spójność, lepkość, a więc cechy ziemi gliniastej. Wrażenie to potęgują jeszcze i związki żelaza, które w glebach, gdzie zachodzą procesy odtleniające, miewają postać galaretowatą. Zasoby chemiczne takiej bielicy są może większe, aniżeli bielicy pojezierskiej, ale roślina nie ma możliwości wyzyskania składników pokarmowych gleby, wobec braku tlenu. Zasoby te zresztą także nie są bardzo obfite, i o ile się w niej znajdują, to w stanie bardzo małego uruchomienia i bardzo małej przyswajalności. Ze względów powyższych bielica podlaska jest glebą, naogół biorąc, nieświetną i bez drenowania o prawidłowej jej uprawie i racjonalnem wyzyskaniu mowy być nie może. Stosunkowo najlepiej rodzi się na niej pszenica, jako tako koniczyna, licho jęczmień, a nawet i owies. Dzieje się to zapewne dlatego, że

trudno bielicę tę doprowadzić do kultury, która bardzo odbija się i na płonach jęczmienia i owsa, zwłaszcza, że ten ostatni zajmuje porządne stanowisko w płodozmianie. Grochy także przepadają. Dobre rezultaty daje wapnowanie bielicy podlaskiej, jak zresztą wszystkich bielic, ale tylko po dre-

Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego *Bielicy podlaskiej* z chudą piaszczystą *gliną czerwoną* dla niej macierzystą.

(Rys. 8 i 9).



n o w a n i u. Bez drenowania rezultat jest słaby, Wapno działa tu podwójnie. Jako składnik pokarmowy i jako odczynnik neutralizujący kwasy próchnicowe, które wywierają zły wpływ na roślinność. Głina czerwona podłoża bielicy podlaskiej zawiera naogół więcej węglanu wapniowego, aniżeli gлина innych bielic, trzeba bowiem wiedzieć, że linia, na której spo-

tykamy wyraźne ślady t. z. przez rolników wapna, jest zawsze przeciętną linią roczną poziomu wody gruntowej, bo dalej, głębiej, wapno to wypłukać się nie da. Woda się niem przesyca i wydzieli pod postacią osadu, gdy w ziemiach suchszych, o głębszym poziomie wód gruntowych wapno wypłukuje się głębiej. Gdyby jednak wapno to znajdowało się nawet w podglebiu, to korzyść z niego byłaby nader mała. Działanie jego paraliżowałyby nadmierne ilości kwaśnej próchnicy i gleba zachowywałaby się, jak wybitnie bezwapienna. Zjawisko to jest nader częste i powszechne także w glebach gliniastych i innych.

Prawdziwość słów niniejszych bardzo łatwo można sprawdzić na glebach gubernii Kowieńskiej, w której bielice typu podlaskiego bardzo są rozpowszechnione. Zawierają one w podłożu znaczne ilości węglanu wapniowego (przeciętnie od 6 do 10%), a jednak jako środowisko są najzupełniej bezwapienne i kwaśne. Prawda, że ten węgiel wapnia znajduje się w nich głównie, a czasem i jedynie, pod postacią głązików wapiennych, bardzo twardych i trudno wietrzejących (dewońskie lub sylurskie). Owe kamyki wapienne zachowują się w glebie nie jak wapienie, ale jak kawałki skał krzemianowych.

Wobec utrudnionego dostępu powietrza i nadmiernej wilgotności, gleby te są zimne i mało czynne. Płytką uprawa i utrudnione wietrzenie nie sprzyja wytworzeniu się głębokiej warstwy gleby i podglebia. Szczególniej to ostatnie jest bardzo słabo rozwinięte w bielicach podlaskich gleb Kowieńskich.

Słabe rozwinięcie podglebia staje się nieraz powodem powstania bezpośrednio nad gliną podłoża warstewki trudno przepuszczalnej. Jest to ta sama co w podłożu glina czerwona piaszczysta (normalnie przepuszczalna) jeno z domieszką wypłukanych z warstw wyższych związków koloidalnych żelaza. Warstewka pomieniona nie bywa zazwyczaj grubsza nad kilka centymetrów i pod względem składu mechanicznego odbiega od typu gliny czerwonej chudej piaszczystej, za-

wiera bowiem pyłu piaskowego z gliną ($> 0,01$ m/m.) około 40% miast około 30%. Po zdrenowaniu warstewka wspomniana zazwyczaj opuszcza się niżej a potem znika.

Bielica podlaska nieraz wskutek swego ciemnego zabarwienia, pochodzącego od próchnicy i pozornej zwięzłości, zaliczana bywa do gleb innej kategorii, naprzykład do glin. Jestto niewłaściwe, pochodzi ona bowiem od tej samej piaszczystej gliny czerwonej, co i bielice inne i tak samo jak one właściwego charakteru glin jest pozbawiona. Uważać ją należy za najgorszą odmianę bielicy, o ile nie jest drenowana.

Najtypowsza i najcharakterystyczniejsza z bielicy jest *bielica nadrzeczna*, najciekawsza zarazem pod względem teoretycznym. (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12) (ob. profile na str. 62).

Pochodzi ona od tej samej czerwonej gliny piaszczystej, ale sposób jej powstania jest zupełnie inny. Obie poprzednie odmiany bielicy tworzyły się przez wietrzenie gliny podłoża. Bielica nadrzeczna choć z tej samej gliny powstała, leży jednak na miejscu drugim, przyniesiona tam przez wodę. Jest ona rezultatem sortującej działalności wód, zapewne międzylodowcowych i polodowcowych. Leży zawsze i jedynie na mniej lub więcej równych płaskowzgórzach. Od tej równości zależna jest większa lub też mniejsza typowość danej odmiany. O ile bielice pojezierska i podlaska z a w s z e leżą na czerwonej glinie piaszczystej, o tyle bielica nadrzeczna może na niej nie leżeć, bo woda mogła osadzić warstwę bielicy nadrzecznej na każdej skale, niezależnie od formacji i pochodzenia, aby tylko w chwili powstawania tej bielicy skała ta leżała na płaskowzgórzu i była odsłonięta.

Znam bielice tego rodzaju z podłożem żwirowem (Nr. 1), piaszczystem (Nr. 2), głębokie przeszło na dwa metry (Nr. 3), z podłożem, które stanowi wspólna bielicom czerwona glina piaszczysta (Nr. 10), oddzielona często od gleby i podglebia warstwą kamieni (t. zw. brukiem) (Nr. 4), z podłożem z gliny nieprzepuszczalnej (obcej bielicom) (Nr. 5), lub iłu (Nr. 6), z podłożem wapiennem (opoka) (Nr. 7), rędzinowem (Nr. 8),

lössowem (Nr. 9), z podłożem mieszanem, składającym się z czerwonej gliny piaszczystej, leżącej na opoche (Nr. 11), oraz bielice przykryte bardzo cienką warstwą lössu (Nr. 12).

Innego podłoża, prócz wymienionych, nie spotykałem, ale mogą istnieć i inne.

Jak mogła powstać taka bielica? W sposób bardzo prosty. Wyobraźmy sobie masy wód z topniejącego lodowca. Torują one sobie drogę wśród utworów luźniejszych, żłobiąc i wyrójując koryta. Z pogłębieniem koryt główna fala wodna popłynie temi korytami, przez co ogólny poziom wód płynących w międzyrzeczach mocno się obniży i tylko wolno spływać będzie po równym, bo wyrównanem przez zmywającą działalność wód płaskowzgórzu (w stosunku do doliny rzeki będzie to płaskowzgórze).

Zależnie od ilości wód topniejącego lodowca, a także zależnie od szybkości ich odpływu korytami rzek, szybkość prądu może się zmniejszać stopniowo lub też odrazu. Bezpośrednim skutkiem tych zjawisk musi być jeden z przytoczonych profilów. (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11).

Rozpatrzmy możliwość powstania każdego z nich.

Wyobraźmy sobie, że mamy teren pokryty znaną nam czerwoną gliną piaszczystą i że po tym właśnie terenie płyną wody topniejącego lodowca. Dopóki prąd wody jest bardzo szybki, wypłukuje on z gliny pomienionej i glinę, i pył i miał piaskowy i piasek, czasem i żwir nawet, a zostawia tylko kamienie (ob. rys. 10, 11, 12 i 13 na str. 73). W ten sposób powstaje warstwa, którą nazywamy *brukiem*. Jestto warstwa, która zwraca uwagę badacza przedewszystkiem tem, że leży ona na jednym poziomie i sprawia wrażenie jakby kamieni poukładanych ręką ludzką.

Oczywiście, z chwilą, gdy warstwa kamieni pokryje całkowicie glinę czerwoną, to dalsze zmywanie i spłukiwanie gliny jest już niemożliwe, bo na to nie pozwoli warstwa izolacyjna t. z. bruku. Dla tego też bruk leży zawsze jako war-

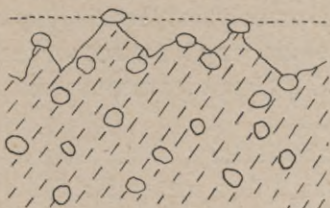
stwa pojedyncza. Kilku warstw kamieni w sposób powyższy ułożonych nigdy jeszcze nie spotykałem.

Jeżeli prąd wody słabnie powoli, to na tych kamieniach



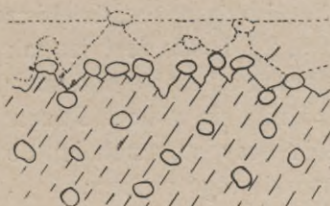
Rys. 10.

Głina czerwona zwałowa, z której powstały nasze bielice, jeszcze nie splukana przez wody.



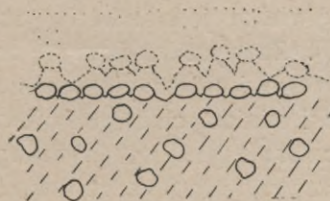
Rys. 11.

Ta sama *głina czerwona* pożłobiona i splukiwana przez wodę płynącą po jej powierzchni. Kamienie utrudniają zmywanie. I faza zmywania gliny.



Rys. 12.

Obniżanie się kamieni do poziomów niższych wskutek wypłukania *gliny czerwonej*. II faza zmywania gliny. Im grubsza warstwa gliny zostanie rozmyta, tem więcej kamieni znajdzie się na jednym poziomie.



Rys. 13.

III faza zmywania, a właściwie koniec splukiwania *gliny czerwonej* następuje wówczas, kiedy kamienie, zapadając się coraz niżej, utworzą t. z. *bruk* t. j. warstwę kamieni dość szczelnie ułożonych przy sobie i pokrywających glinę w sposób uniemożliwiający jej dalsze splukiwanie.

ułoży się żwir, na żwirze gruby piasek, na grubym piasku drobny, na drobnym miał i pył piaskowy. Profile tego rodzaju spotykałem w różnych miejscowościach. Jeden z najtypowszych widzimy w Kownatach gub. Łomżyńskiej, w dolinie

Jurca *) Obserwowany do dwu metrów głębokości profil ten przedstawi się nam jak Nr. 1.

Jeżeli woda opadnie bardzo gwałtownie, to w górze tej swojego rodzaju rzeki lodowcowej, zostanie żwir i piasek, a miał i pył piaszkowy spłynie, osiadając powoli na wypłukanych uprzednio z gliny kamieniach. Wtedy mamy Nr. 4. Jeśli jednak prąd początkowy naniesie żwiru, a potem raptownie opadnie, to miał i pył piaszkowy osiadzie na żwirze Nr. 1.

Jeśli od samego początku woda płynie bardzo wolno to osadzać będzie miał i pył piaszkowy, głównie ten ostatni na takiej skale, nad jaką przepływać będzie, czy to będzie żwir lub piasek, jak poprzednio, czy też przepuszczalna czerwona glina piaszczysta (Nr. 7), glina nieprzepuszczalna (Nr. 5), czy też jaka bądź inna skała.

Proces ten trwając czas dłuższy, może osadzić warstwę pyłu piaskowego, przenoszącą dwa metry (Nr. 3).

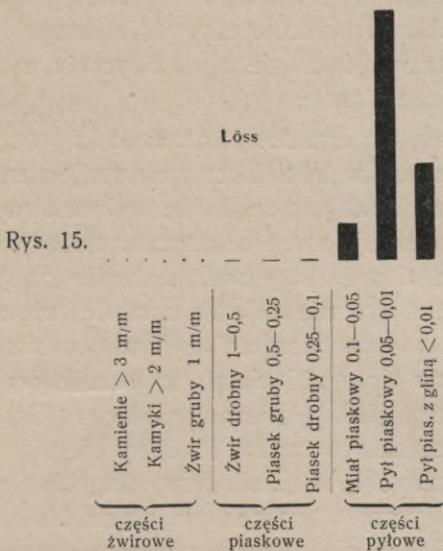
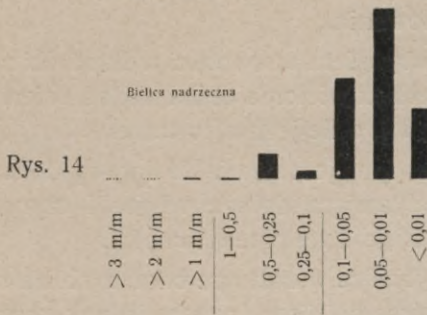
Na jednym i tym samym płaskowzgórzu międzyrzeczka prądy początkowe mogły być i były różne, dzięki czemu spotykamy równorzędnie Nr. 1, 2 i 4. Co jest jednak zastanawiające, że nawet w miejscach od siebie oddalonych, szybkość prądu końcowa nie różniła się wielce. Rozumie się, że głębokość gleby i podglebia oraz stosunek ich do podłoża, zależny jest od długości trwania tego procesu.

Ponieważ bielica nadrzeczna jest sortowana, skład jej mechaniczny odznacza się wielką jednolitością (ob. Tablice IV-tą i V-tą na str. 79 i 80). Zazwyczaj składa się ona prawie wyłącznie z pyłu piaskowego i miału piaskowego. Części grubszych ma mało. Części gliniastych bardzo niewiele, produkt $< 0,01$ zawiera natomiast jedynie pył piaszkowy, bardzo drobny. Gleba ta jest nadzwyczaj drobna: robi wrażenie delikatnej, drobnutkiej mączki krzemionkowej i jest nią w isto-

*) ob. Sławomir Miklaszewski: Gleby gubernii Łomżyńskiej (powiaty wschodnie). Przyczynek do znajomości gleb Królestwa Polskiego. Pamiętnik Fizyograficzny. Tom XIX. Dział II. Str. 40 i dalej.

cie. Skład mechaniczny (ob. rys. 14 na str. 75), podobny do składu mechanicznego lössów (ob. rys. 15 na str. 75). Typowa bielica nadrzeczna jest tak podobna do lössu, że nietylko

Zestawienie graficzne przeciętnego składu mechanicznego
bielicy nadrzecznej i lössu.



profan, ale i człowiek znający oba te typy, łatwo może się omylić, nie mając wprawy w odróżnianiu tych gleb.

Słusznie też dla tego podobieństwa, a są i inne, bielice nadrzeczne nazwać można lössem północy.

Już z samego sposobu powstania staje się jasne, że bielica musi być uboga w zasoby pokarmowe dla roślin, jestto bowiem ziemia przemyta i przepłukana gruntownie. Próżno też szukalibyśmy w jej glebie lub podglebiu węglanu wapniowego. Cały ten składnik, uległ wypłukaniu podczas powstawania gleby. Nic też dziwnego, że wymaga ona nawozów sztucznych i wapnowania.

Braki pod względem zasobności w składniki mineralne wynagradza ona jednak wieloma cechami dodatnimi natury fizycznej i chemicznej, o ile jest w kulturze.

Dobrze doprawiona jest ziemią do uprawy dobrą i łatwą, przepuszczalną, trzymającą dobrze wilgoć i czynną, o ile wapnowana, a to dzięki swej przewiewności.

Taka dobra bielica w kulturze bardzo zbliża się swoją przydatnością rolniczą do lössu (zawsze jednak gorsza od tego ostatniego). Ale to tylko wtedy, jeśli jest w kulturze. W przeciwnym razie, jestto gleba zła fizycznie, a co zatem idzie częściowo i chemicznie.

Jeśli gleba nie zawiera dostatecznej ilości próchnicy, to bielica nadrzeczna jest zlewna. Deszcz uklepuje warstwę powierzchniową krzemionki tak ściśle, że wskutek napięć powierzchniowych przestaje ona przepuszczać wodę*). W tym stanie gleba ta na wiosnę, przy braku naturalnych spadków, który ją cechuje, długo nie daje się uprawić i nie obsycha. Drugą wadą jest nieprzepuszczanie przez taką skorupę zewnętrzną powietrza do głębi ziemi, co tamuje prawidłowe wietrzenie i wzrost roślin, pozbawionych tlenu. Skorupa**) ta w dodatku jest bardzo twarda i rośliny cierpią wskutek obrażeń mechanicznych. W czasie suszy długotrwałej bielica nadrzeczna nadzwyczaj łatwo rozpyła się na białą mączkę. Mączka ta, składająca się głównie z kwarcu, zachowuje się wobec wody, jak tłusta. Nie każdy deszcz mączkę taką brze-

*) ob. Sławaomir Miklaszewski: Gleba. Str. 64 i dalej. Wydawnictwa C. T. R. Warszawa, r. 1909.

**) ob. loco citato: Gleba. Str. 70 i 71.

moczy. Po długiej trzytygodniowej suszy widziałem po ulewnym deszczu całonocnym bielice nadrzeczną przemoczoną zaledwie na dwa do trzech cali. Pierwsze krople wody, padające na tak wyschniętą glebę, przybierały postać kulistą (stan sferoidalny). Wszystko to utrudnia prawidłowe krążenie wody i powietrza.

Dostateczne ilości próchnicy usuwają wady pomienione przynajmniej częściowo. Gleba nie może się wówczas rozpylić, jeno nabywa budowy gruzełkowej, która oddaje znakomite usługi w funkcji przesiąkania wody i krążenia powietrza w przestworkach. Wiele z tych gleb uznano za nieprzepuszczalne jedynie dla ich małej kultury i braku próchnicy. Drenowanie wywiera zazwyczaj dodatnie rezultaty, bo zastępuje w danym przypadku spadki naturalne, których bielica nadrzeczna nie posiada. W każdym razie brakowi próchnicy w glebie nie zaradzi i zeskorupianiu się oraz zlewności w dostatecznym stopniu nie zapobiegnie.

Bielica nadrzeczna suchsza najwięcej reaguje na superfosfat, co do mokrzejszych, zdania są podzielone między superfosfatem i żuźłami. Osobiście głosowałbym za pierwszym.

Poza tem doskonale działa marglowanie. Powinno by bardzo dobrze działać dodawanie nawozów potasowych, pomimo bowiem dawnego przekonania o obfitości potasu w bielicach, analizy wszystkich bielicy kiedykolwiek w kraju naszym analizowanych wyraźnie temu przeczą. Jest to gleba stosunkowo zasobniejsza w sól, aniżeli w potas. Dość bałamutne rezultaty, otrzymywane z doświadczeń nawozowych z kainitem, mają, zdaje się, swe źródło w tem, że kainit psuje i tak już z natury nieszczególną strukturę powierzchni bielicy, co wpływa na obniżenie plonu i nie daje możności dokładnego ocenienia działania tego składnika.

Wartość bielicy nadrzecznej zależy głównie od podłoża. O ile podłoże to jest żwirowe (Nr. 1)*) lub piaszczyste (Nr. 2),

*) ob. na str. 62.

Przykłady składu mechanicznego bielicy.

Tab. IV.

Metoda Schönergo	Bielica nadrzeczna drobna (na żwirze).				Bielica nadrzeczna średnia (na glinie czerwonej) ¹⁾ .			
	%		%		%		%	
	Gleba	Podglebie	Podłoże	Gleba	Podglebie	Podłoże	Gleba	Podglebie
Części zwirowe	Kamienie	0,3	0,0	8,4	0,4	3,9	2,2	—
	Kamyki	0,1	0,0	4,4	0,1	0,5	0,4	—
	Żwir gruby	0,7	śląd	12,4	0,2	0,8	0,9	—
		98,9	100,0	74,8	99,3	94,8	96,5	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny	0,6	0,5	11,3	1,8	2,3	2,4	3,2
	Piasek gruby	6,5	4,8	53,1	16,3	26,0	27,4	25,7
	Piasek drobny	2,0	1,3	2,5	6,2	7,2	7,6	8,8
Części pyłowe	Miał piaskowy	25,7	22,9	1,3	19,2	16,1	17,0	17,6
	Pył piaskowy	44,1	46,3	2,3	33,4	25,5	26,9	10,6
	Pył piaskowy z gliną	20,0	24,2	4,3	22,4	17,7	18,7	34,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ogółem								

Węglań wapnia (CaCO₃—met Scheiblera) 0,0% 0,0% 0,0% 0,0% 0,0% 3,5%

¹⁾ chuda piasczysta glina czerwona.

Przykłady składu mechanicznego bielicy:

Tab. V.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Bielica nadrzeczna gruba			Bielica ¹⁾ nadrzeczna b. drobna			Bielica ¹⁾ nadrzeczna b. drobna			Bielica ¹⁾ nadrzeczna gruba		
	%			%			%			%		
	Gleba	Podglebie	Podtożę ²⁾	Gleba	Podglebie	Podtożę ²⁾	Gleba	Podglebie	Podtożę ²⁾	Gleba	Podglebie	Podtożę ²⁾
Części zwłote	Kamienie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kamyki	0,5	1,6	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Żwir gruby	0,4	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Części płaskowe	—	1,5	1,6	1,1	28,6	24,3	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	—	—	—	1,1	15,8	16,3	4,7	4,7	4,7	2,6	2,6	2,6
	—	97,6	96,3	100,0	100,0	97,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Części pyłowe	—	1,3	1,1	1,1	29,6	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	—	27,2	28,5	24,3	16,4	16,8	4,7	4,7	4,7	2,6	2,6	2,6
	—	13,4	13,7	13,7	16,4	16,8	4,7	4,7	4,7	2,6	2,6	2,6
Części pyłowe	—	18,1	16,5	14,6	17,1	15,0	30,4	30,4	30,4	66,1	66,1	66,1
	—	24,4	25,0	22,0	22,8	11,3	55,0	55,0	55,0	23,6	23,6	23,6
	—	13,2	12,4	13,0	13,0	30,8	9,4	9,4	9,4	7,8	7,8	7,8
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglań wapnia (CaCO₃ – met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,8% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0%

¹⁾ bielice nadrzeczne tego rodzaju są o wiele mniej rozpowszechnione od pozostałych przytoczonych w tablicach.

²⁾ chuda piaszczysta glina czerwona.

to pszenica i buraki nie udają się na niej i rosną lichy. Prawie to samo można powiedzieć i o bielicy głębokiej (bielicy na bielicy) (Nr. 3), choć jest ona o wiele lepsza. Gleby te mają za mało zasobów pokarmowych często zaś są za suche.

Bielice nadrzeczne z podłożem na czerwonej glinie piaszczystej przepuszczalnej (Nr. 4), na glinie nieprzepuszczalnej (Nr. 5), na ile (Nr. 6) i na podłożu mieszanem, t. j. czerwonej piaszczystej glinie przepuszczalnej, leżącej na opoce (Nr. 11) są glebami buraczaniami. Najlepsza z nich jest gleba Nr. 4. Nr. 5 zazwyczaj jest glebą kwaśną, zimną, wadliwą, zarówno pod względem fizycznym, jak i chemicznym. Wymaga drenowania. Wartość Nr. 11 zależy od grubości warstwy czerwonej gliny. Im ta ostatnia grubsza, tem gleba lepsza. Cienka warstwa gliny może stać się powodem zbytnej suchości takiej bielicy nadrzecznej. Położona na spadku, gdzie się wybijają woda hydrostatyczna, gleba taka nie jest za sucha, owszem czasem nawet za mokra.

Lasy i drzewa owocowe rosną na bielicach dobrze. Szczególnie dobrze udają się i zdrowo rosną jabłonie. Uderza to w całej gubernii Kowieńskiej, gdzie jabłonie odznaczają się silnym i bujnym wzrostem, gdy tymczasem inne drzewa owocowe rozwijają się o wiele słabiej. Oczywiście wpływ swój wywiera tutaj nie tylko gleba ale i klimat. Źle rosną drzewa tylko w tych miejscach, gdzie w podłożu spotykamy ortsztajny.

Ta przydatność do kultur leśnych i ogrodowych wybitnie różni bielice od lössów, na których i lasy i drzewa owocowe rosną o wiele gorzej.

Rzecz naturalna, że jeżeli przyjmimy sposób pomieniony powstawania bielicy, to będziemy musieli nazwać bielicą nadrzeczną i taki utwór, przeważnie z krzemionki powstały, który składać się będzie z ziarn równomiernych piasku drobnego i grubego, a nie tylko z pyłu i miazgi piaskowego. Gleby takie istnieją. Widziałem je w wielu miejscach Ziemi Polskiej np. nad Pilicą i w powiecie Błońskim. Jest ich jednak bardzo mało w porównaniu z bielicami drobnymi.

Oto trzy główne odmiany typu gleby „*bielica*“, które udało mi się wyodrębnić w tym typie nadzwyczaj jasnym i wyraźnym i tak często na terytorium Ziemi Polskich spotykanym.

Jedną z cech charakterystycznych, po której względnie łatwo można odróżnić każdą z pomienionych odmian bielicy jest ich skład mechaniczny, (ob. rys. 6 i 7 na str. 64; rys. 8 i 9 na str. 69; rys. 14 na str. 75 oraz rys. 16, 17 i 18 na str. 83).

Z zestawienia graficznego przeciętnego składu mechanicznego bielicy widzimy, że *bielica pojezierska* składem swym najbardziej zbliża się do piasków, czyli jest spiaszczona w porównaniu z gliną czerwoną, z której powstała; *bielica podlaska* uległa spiaszczeniu o wiele mniejszemu i mniej odbiega od chudej gliny piaszczystej macierzystej, zaś *bielica nadrzeczna* ma swoisty skład mechaniczny, jest równoziarnista (oczywiście ta równoziarnistość jest mniej lub więcej wyrażona) i głównie obfituje w części pyłowe.

W *bielicy pojezierskiej* największe znaczenie dla gleby i podglebia ma woda błonkowata, tak jak w piasku. Woda wolna bawi w nich krótko. Dla podłoża—gliny czerwonej najważniejsza jest woda włoskowata. Wody wolnej niewiele, a woda błonkowata ma prawie zawsze wartość adhezyjnej, czyli bardzo małą.

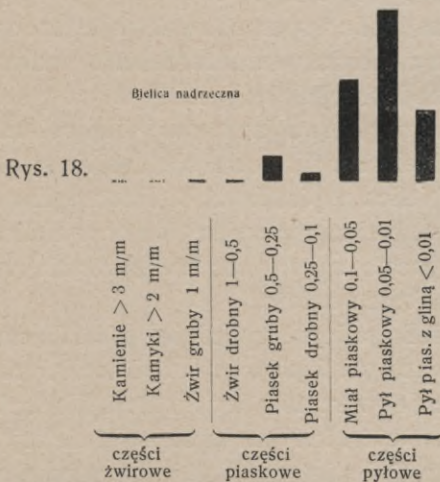
W *bielicy podlaskiej* w glebie i podglebiu przeważają woda błonkowata i włoskowata, w podłożu ta sama co w podłożu *bielicy pojezierskiej*.

W *bielicy nadrzecznej* w glebie i podglebiu przeważa woda włoskowata, a w podłożu zależnie od jego charakteru: wolna, błonkowata lub włoskowata.

Bielice pojezierska i podlaska podlegają mniejszym wahaniom indywidualnym, aniżeli *bielica nadrzeczna*. Wpływa na to podłoże w dwu pierwszych odmianach zawsze stałe, w ostatniej — niestałe, a najrozmaitsze, a więc przepuszczalne i nieprzepuszczalne, lekkie, średnio ciężkie i bardzo ciężkie, wapienne i bezwapienne i t. p. Oczywiście, zależnie od rodzaju podłoża takie bielice nadrzeczne wielce różnić się będą, jako warsztaty rolnicze. Fakt ten zmusza mię do

uwzględnienia podłoża w klasyfikacji bielicy i do wprowadzenia go do nomenklatury ich pododmian. Wyróżniam tedy

Zestawienie graficzne przeciętnego składu mechanicznego *bielicy*.



pomiędzy *bielicami nadrzeczными*: 1) *bielicę nażwirową* leżącą na żwirze, 2) *bielicę napiaskową*, leżącą na piasku,

3) *bielicę naglinową czerwoną*, leżącą na piaszczystej chudej glinie czerwonej, 4) *bielicę naglinową mocną* leżącą na mocnej glinie, 5) *bielicę naiłową* leżącą na ile, 6) *bielice nawapieniowe* leżące na wapieniach, które wyróżniać można zależnie od formacji geologicznej, do której należy wapień podłoża, 7) *bielice narędzinowe* leżące na rędzinach, które, oczywiście, jeszcze podzielić można w zależności od podziału rędzin (ob. na str. 28), 8) *bielicę nalössową* leżącą na lössie, 9) *bielicę normalną*, leżącą na bielicy i t. p. Oczywiście bielice te mają charakter mieszany i własności mieszane, jednakże w każdej z nich musi przeważać charakter bielicy. Jest to możliwe jedynie wtedy, gdy grubość samej bielicy jest dostatecznie wielka. Gdyby przeważał charakter podłoża, na przykład rędziny, to musielibyśmy taką glebę nazwać nie *bielicą narędzinową*, lecz *rędziną podbielicową*. Dla tego też wyróżniam w klasyfikacji spotykaną u nas w guberniach południowych: 10) *bielicę podlössową* t. j. bielicę przykrytą tak cienką warstewką lössu, że o n a, a nie o n decyduje o charakterze i cechach gleby. Tak samo, gdyby istniała*), należałoby wyodrębnić *bielicę podżwirową*, *podpiaskową* i t. p.

Z pododmian bielic wspomnianych najlepsze są te, które leżą na średnio ciężkim, przepuszczalnym podłożu. Ułożone kolejno od najlepszej do najgorszej utworzą szereg następujący: bielica naglinowa czerwona, bielica nalössowa, bielica normalna, bielica podlössowa (ob. Tablicę str. 27), bielica narędzinowa, bielica napiaskowa, bielica naglinowa mocna, bielica naiłowa, bielica nawapieniowa oraz bielica nażwirowa. Niemniej przeto na wartość każdej z tych gleb wpływać będzie i głębokość podłoża.

Do grupy bielic zaliczyć wypadnie i *piaski kwarcytowe*. Leżą one na ziemiach polskich w górach Ś-to Krzyzkich i pochodzą ze zwietrzenia kwarcytów dewońskich. Wobec falistości i nierówności terenów, na których występują, nie zajmują one przestrzeni większych i miąższość ich jest bardzo nieznaczna.

*) Dotychczas takiego typu nie spotkałem.

Analiza próbek pobranych pozwala na ich scharakteryzowanie jako pyłu krzemionkowego o składzie mechanicznym bardzo drobnych bielic nadrzecznych. Dla rolnictwa nie mają żadnego znaczenia, wobec występowania na przestrzeniach kilkunastometrowych.

V.

Lösso-bielice.

O *lösso-bielicach*, jako o typie przejściowym między bielicami i lössami, mówić można dopiero po zapoznaniu się z lössami. To też wbrew względom klasyfikacyjnym, którym wymienienie rozdziału niniejszego zadostyczyni, opiszę je wraz z pokrewnymi im *bielico-lössami* dopiero po lössach.

VI.

Lössy (żółtoziemy).

Prócz piasków i bielic do gleb pozbawionych gliny koloidalnej, a wogóle zawierających tylko bardzo małe ilości gliny właściwej, należą jeszcze *lössy (żółtoziemy)* *).

Niesłusznie nazywają je glinkami (Lubelskimi, mamutowemi, Sandomierskimi, Miechowskimi i t. p.) gliny bowiem zawierają nadzwyczaj mało. Sama nazwa „glinki“ wskazuje, że gleby te z glin wyodrębnić chciano, jako wielu cech gliniastych pozbawione, wobec jednak ich drobności glinę przypominającej, ochrzczone je zdrobniałem mianem „glink“. Co prawda to spotkać się można i z nazwą „gliny lössove“, która jest już najzupełniej niewłaściwa. Niewłaściwa dla tego, że lössy przy swej wielkiej drobności i jednolitości ziarna wartość swą rolniczą zawdzięczają właśnie brakowi większych ilości gliny właściwej. O wiele też stosowniejsza

*) Nazwą żółtoziem próbowano u nas przed laty zastąpić cudzoziemski wyraz löss.

dla nich jest nazwa popielatek, (gdzie warstwa rodzajna barwę popielatą od próchnicy przybiera) lub żółtoziemów. Ten przed laty ukuty wyraz jest może nie bardzo zręczny, ale swojski i dokładnie rzecz maluje, lössy bowiem całego świata mają barwę żółtą, różnych tylko odcieni. Löss-żółtoziem, o ile nie jest zabarwiony przez próchnicę, może posiadać każdy z odcieni barwy żółtej od jasno kanarkowej do pomarańczowej, a nawet jasno cielistej i różowej. Rozmaitość ta panuje nawet w jednej i tej samej glebie, gdzie gleba, podglebie i podłoże bardzo często mają warstwy z pięciu lub sześciu odcieniami barwy żółtej.

O ile bielice spotykamy w pasie północnym i środkowym Ziemi Polskich o tyle lössy leżą jedynie w pasie południowym, zajmując mniejszą lub większą przestrzeń pośród formacji starszych w południowych guberniach Królestwa Polskiego, w całej Galicyi i sąsiadujących z nią Wołyniu, Podolu i Ukrainie.

Słowem południowe części Ziemi Polskich na przedgórzach rozmaitych, czy będzie niemi płyta ukraińska, czy Karpat stoki, czy zbocza gór Ś-to Krzyżkich, wszędy pokrywa nawiany pył skalny — löss. Jestto pył wywiany z moren lodowcowych, które obeschły podczas cofania się lodowca, pod wpływem wiatru, jaki od zimnego lodowca (różnica znaczna temperatur) musiał potężnie wiać w strefy cieplejsze. To, co z pod wody było wyłonię, szybko schło, a rozpylone i porwane przez wiatr, sortowało się, tworząc w bardziej północnych częściach Polski wydmy, w bardziej południowych, dokąd wiatr mógł unieść tylko pył — żyzny löss. Klimat w tych okolicach był wówczas stepowy, mniej więcej taki, jaki teraz w wielu miejscowościach widzimy tam, gdzie się i dziś tworzy löss.

Dlaczego löss spotykamy jeno w południowych częściach Ziemi Polskich, o tem poucza załączona mapka szkicowa rozmieszczenia i zasięgu stepów w Europie (ob. rys. 19 na str. 87).

Nie należy jednak mniemać, że löss może się tworzyć w miejscowościach pozbawionych opadów atmosferycznych

i wilgoci. Badania pustyń*) dowodnie wykazują możliwość jego powstania jedynie na terenach przynajmniej od czasu do czasu obfitujących w wilgoć, a więc w klimacie raczej stepowym, aniżeli pustynnym. Pył skalny, nawet już raz ułożony, o ile się nie przepoi wilgocią i (dzięki swej silnie wyrażo-

Mapka szkicowa rozmieszczenia i zasięgu stepów w Europie (rys. 19).



nej włoskowatości) nie zementuje chociażby słabo wodą i węglanem wapniowym, wywiany zostanie przez następne wiatry wiejące po chwilowej ciszy.

I proces ten jest jednaki: czy w Chinach, krainie klasycznej lössu, czy na skrajach pustyni Gobi lub Sahary, w Małej Azji, czy u nas.

*) Moje na Saharze, G. Murgoci w pustyniach Małej Azji.

Wszędzie powstaje skała niewarstwowana, która rozmywana, tworzy ściany prostopadłe (ob. rys. 20 na str. 88), bardzo drobna, bo złożona prawie jedynie z pyłu piaskowego.

W Chinach w tych prostopadłych ścianach wykuwają całe mieszkania, nasi włościanie przybudowują do nich swo-



Rys. 20. Wawóz lössowy, wryty przez wodę (pod Opatowem).

je chaty, co mi się nieraz zdarzało widzieć w Hrubieszowskim, Tomaszowskim lub Opatowskim (ob. na str. 89 rys. 21).

Najlepsze gleby Ziemi Polskiej należą do typu *lössów*. *Lössy* są to najlepsze gleby na całym świecie.

Do *lössów* też należą sławne czarnoziemy rosyjskie, nazwane tak od ciemnej barwy, którą im nadają wielkie ilości próchnicy, maskujące pierwotną barwę żółtą, o tych ostat-

nich jednak mówić będziemy w dziale gleb próchnicowych, obecność bowiem próchnicy wyróżnia je rolniczo od *lössów* żółtych.

Gdybyśmy sobie chcieli uświadomić, na czym właściwie polega wartość *lössu*, jako gleby, jako warsztatu rolniczego, to odpowiedź na to może być krótka. Na jej składzie mecha-

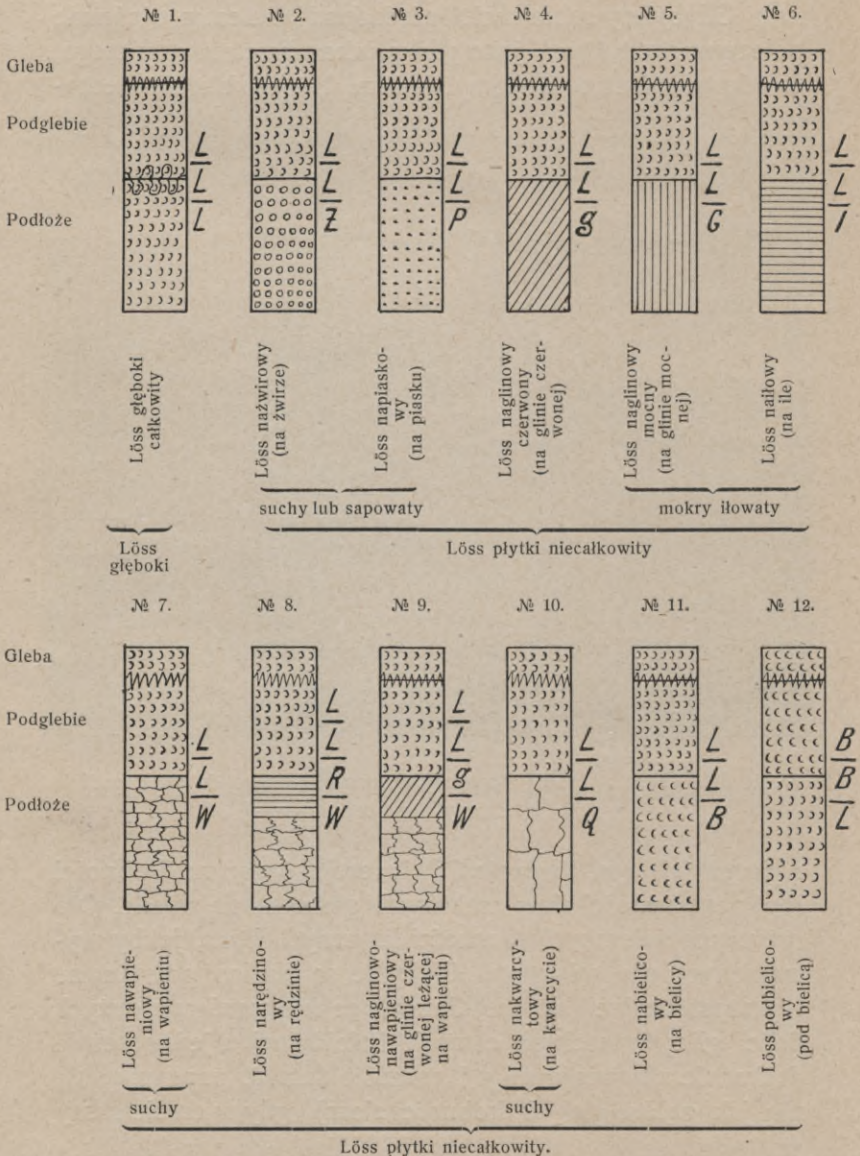


Rys. 21. Chata w pow. Opatowskim, przybudowana do prostopadłej ściany *lössowej*.

nicznym (ob. rys. 15 na str. 75), inaczej mówiąc, na drobności i równomierności ziarn, z których gleba ta się składa. Oto przyczyna bajecznych własności fizycznych *lössu*, jakby wymarzonych dla rolnictwa. Gleby te są bardzo przewiewne i przepuszczalne (zawsze dlatego, że nie zawierają dużych ilości gliny właściwej, a wcale koloidalnej, a jednocześnie doskonale utrzymują wilgoć, w czasie deszczu napawając się nią jak gąbka (dzięki drobności ziarn), gdy w czasie suszy

Lössy.

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia. Bielica—B; żwir—Z; piasek—P; glina przepuszczalna—g; glina nieprzepuszczalna—G; il—I; wapień—W; rędzina—R; löss—L; kwarcyt—Q.

Symbol $\frac{L}{P}$ oznacza profil gleby a mianowicie, że gleba löss leży na podglebiu także lössie i na podłożu piaszkowym i t. p.

Profile przedstawione w liczbie 12 wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną, t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Profile №№ 7, 8 i 10 mają oddzieloną linią zębatą glebę od podglebia. Linia zębata oznacza, że przejście to odbywa się stopniowo i niema ostrej granicy pomiędzy warstwami pomienionymi. W profilach №№ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 11 i 12 linia prosta oddziela podglebie od podłoża, co oznacza brak genetycznego związku pomiędzy warstwą podglebia i podłoża. Są to warstwy najzupełniej sobie obce, choć się stykają. To też przejście jest nagłe. Profil № 1 ma oddzieloną glebę od podglebia i podglebie od podłoża linią prostą i łamaną zębatą, №№ 2, 3, 4, 5, 6 9, 11 i 12 mają w ten sam sposób oddzielone podglebie od gleby. Ma to na celu uprzytomnić warunki naturalne, w których zależnie od położenia i wilgotności w profilach powyżej podanych, warstwy te bądź przechodzą stopniowo jedna w drugą, bądź odcinają się ostro i nagle.

woda przechowywana w warstwach głębszych doskonale i równomiernie podsiąka do warstw powierzchniowych skutkiem wielkiej równomierności ziarn, która sprzyja niezmiernie powstaniu całej siatki rurek włoskowatych o jednej i tej samej średnicy*)

Drobność *lössów* jest wielka. Są one, naogół biorąc, drobniejsze nawet od glin (gleb), ustępują tylko pod tym względem glinom używanym do wyrobu. Części grubszych,

*) Jeden i ten sam wymiar średnicy jest nader ważny, niema bowiem przerw w siatce rurek włoskowatych (kapilarów), dzięki czemu podsiąkanie odbywa się równomiernie.

zwiru i grubego piasku nie zawierają wcale i całkowicie składają się z pyłu piaskowego (0,05—0,01 m/m. średnicy i < 0,01 śr.) oraz podrzędnych ilości miazgi piaskowej. Zarówno jak i w bielicy produkt < 0,01 m/m. średnicy zawiera prawie jedynie drobnutki pył piaskowy z bardzo niewielką domieszką gliny właściwej. (ob. Tablicę na str. 97).

Jak widzimy, skład mechaniczny lössu przypomina nieco skład bielicy, to też, jak bielice nadrzeczną nazwałem poprzednio lössem północy, tak samo löss możnaby nazwać bielicą południa (ob. rys. 14 i 15 na str. 75). Nic też dziwnego, szczególnie wobec innych jeszcze podobieństw, że od czasu do czasu pojawia się wiadomość, i to od znających się na rzeczy, o natrafieniu na löss w którejkolwiek z północnych gubernii Królestwa Polskiego. Zazwyczaj jest to nieporozumienie, wynikające z podobieństwa składu mechanicznego lössu i bielicy. Podobieństwo to bywa tak wielkie, że bielice (nadrzeczne) sąsiadujące z lössami często są uważane za lössy, niektóre bowiem odmiany lössu są bajecznie do bielicy nadrzecznej podobne.

Pod względem chemicznym lössy, naogół, wbrew ogólnemu mniemaniu, są niezasadne. Stoją jednak pod tym względem o wiele wyżej (nie wszystkie) od bielicy, skład ich bowiem mineralogiczny jest bardziej różnorodny. Zawierają one o wiele więcej skaleni i minerałów, dających przy rozkładzie glinę, w dodatku, jako drobniejsze, posiadają większą powierzchnię wietrzenia. Węglanu wapnia mają więcej od bielicy, chociaż wiele z nich cierpi na brak tego składnika, a wszystkie nadzwyczajnie reagują (jak bielice) na wapnowanie. Wyjałowiony i pozbawiony kultury löss staje się zlewny, podobny do bielicy i rolniczo mało różni się od tej ostatniej. Przybiera nawet barwę białawą.

Pochodzenia lössu szeroko roztrząsać tutaj nie będę. Znana powszechnie jest teoria przypisująca powstanie jego sortującemu działaniu wiatru (stąd równomierność ziarn), skąd utwór ten nazywają subaeralnym. Niektórzy próbują objaśnić jego powstanie sortującą działalnością wód, coby go

znów zbliżało do bielicy. Nie roszczę sobie pretensyi rozstrzygnięcia tego sporu, który jest ważny nietylko z punktu widzenia gleboznawstwa teoretycznego, ale i dla rolnictwa praktycznego ma bardzo doniosłe znaczenie, choćby jedynie z tego powodu, że gleby tego samego składu mechanicznego i mineralicznego są różnymi warsztatami rolniczymi, jeśli jedna z nich została przyniesiona i ułożona przez wiatr a druga przez wodę, jednak czuję się w obowiązku zaznaczyć mój pogląd na tę sprawę.

Zdaniem mojem, *löss typowy* (co zresztą stwierdzono kategoriycznie) powstał, a w wielu miejscach na kuli ziemskiej i obecnie powstaje, jedynie drogą sortującego działania wiatrów, dzięki czemu jest pozbawiony budowy warstwowanej. Bywa on jednak zmieniony przez późniejszą działalność wód i niejeden löss zmywany przez wodę w miejsce niższe, po raz drugi uległ sortującej działalności nie wiatru jednak tym razem, lecz wód, która nadała mu warstwowanie pierwotnie przezeń nieposiadane. Co się robi z takiego lössu i w co się on przekształca z punktu widzenia gleboznawczego podaję w opisie *bielico-lössów* i *lösso-bielic*, na tem miejscu zaznaczę jedynie, że löss, jakkolwiek bądź sortowany przez wodę, z gleboznawczego punktu widzenia często nie może być uważany za löss a przynajmniej za löss typowy.

Proces zmywania cząstek lössowych do miskowatych zagłębień, kotlin i nierówności gruntu odbywał się nieraz podczas eolicznego powstawania lössu, jak o tem świadczą soczewkowane wtrącenia i gniazda lössu bardziej gliniastego, ciemniejszego i czerwieszego od masy lössu ogólnej, spotykane w tej glebie na różnych głębokościach a nieraz, wskutek obnażenia przez wodę, występujące gniazdowo i na powierzchni (jak w bielicach czerwona glina piaszczysta).

Proces ten odbywa się i dziś tam, gdzie powierzchnia lössu jest falista. Löss taki zwę *lössem zeszlamowanym*.

Większa ilość gliny w tym utworze pochodzi ze splukania tej ostatniej z miejsc wyższych w niższe z jednoczesnem lekkim spiaszczeniem lössu wyżej położonego, czerwiesza

barwa od związków żelaza, które trudniej się wypłukują dzięki mniejszej przepuszczalności tego utworu (obecność gliny). O ile utwór ten ma dużą miąższość i występuje w lössie w znacznej ilości i na znacznej przestrzeni podglebia lub też podłoża, to psuje dobre własności fizyczne lössu, czyniąc go zimnym, za mokrym, mało przepuszczalnym i przewiewnym i, o ile to jest dla lössu możliwe *) wymagającym drenowania, które w normalnych warunkach jest dla lössów zbyteczne.

Takie lössy zmienione spotyka się dość często w Lubelskiem, Sandomierskiem, Ś-to Krzyskiem i Miechowskiem.

Prócz utworu wyżej opisanego, widzimy nieraz w lössie warstwy, które ze względu na swój skład mechaniczny i własności bardzo przypominają *löss zeszlamowany*, to też tę nazwę i dla nich utrzymuję. W wielu lössach, najczęściej w tych, które przez czas dłuższy były pokryte lasem, wytwarza się czerwonawa warstwa utworu nazywanego przez geologów *gliną lössową* i uważana za produkt wietrzenia lössu. Badając jej własności, doszedłem do przekonania, że utwór ten nie powstaje dzięki wietrzeniu chemicznemu lössu, a więc nie jest taką gliną lössową, za jaką go zazwyczaj mają geolodzy.

Taki *löss zeszlamowany* — jestto löss zwyczajny z dodatkiem związków koloidalnych (zazwyczaj żelaza) wypłukanych z gleby względnie i z podglebia. Dlatego spotykamy go zazwyczaj w podglebiu lub w podłożu. Rolnicy nazywają go gliną w glince lössowej zawartą i wobec jego bezwapienności używają do fabrykacji cegły.

Że utwór ten gliną nie jest, świadczy o tem doświadczenie, jakie nieraz z lössem podobnym robiłem. Löss taki ma skład mechaniczny (ob. tab. VI na str. 97) bardziej gliniasty, a mianowicie zawiera więcej od lössu normalnego cząstek

*) *Lössu normalnego* drenować nie można, bowiem, wobec wielkiej luźności (braku spójności) i drobności cząsteczek, zapycha on wkrótce sączki drenowe tak, że przestają one działać. Utwory gliniaste drobne, naprz. *ilty* lub *mady tłuste*, własności zapychania sączków nie posiadają i drenowane być mogą, zarówno jak i *lössy presortowane* przez wodę t. z. przelawicone, posiadające budowę warstwowaną.

pyłu piaskowego z gliną ($< 0,01$ m/m), a mniej cząstek samego pyłu piaskowego (od $0,05-0,01$ m/m).

Taki löss, potraktowany kwasem solnym w celu rozpuszczenia i następnego wydalania zeń związków koloidalnych żelaza znów odzyskuje pierwotny skład mechaniczny normalny niczem go nie różniący od lössu normalnego. Najwięcej lössu zeszlamowanego tworzy się w lössach porośniętych lasem. Tam wody przesiąkają szybko szczelinami powstałymi wskutek zbutwienia korzeni drzew, wobec czego i związki koloidalne żelaza nie mogą być głębiej wypłukane. To też leżą one wtedy zazwyczaj zaraz przy powierzchni i tem psują budowę mechaniczną gleby. Prócz tego tworzą się z nich pseudomorfozy po korzeniach butwiejących roślin i dają zaczątek ortsteinom. Dopiero po wycięciu lasu, wobec bardziej równomiernego przesiąkania wody na całym terenie, związki koloidalne stopniowo zaczynają opuszczać się coraz niżej, tembardziej, że gleba nawożona obornikiem dostarcza składników próchnicowych ługujących związki żelaza. Gleba stopniowo dobrze i po kilku lub kilkunastu latach (zależnie od rozwoju warstewek orsteinowych i intensywności uprawy) dochodzi do kultury właściwej jej typowi — dobrego lössu.

Löss zeszlamowany ma zazwyczaj i własności absorbcyjne najsilniej wyrażone ze wszystkich poziomów gleby lössu typowego, w którym się znajduje.

Löss zeszlamowany pomieniony tworzy się zawsze pod lasem wobec nienormalnych dla lössu warunków krążenia wody. Kto wie, czy to nie jest związane z faktem złego rośnięcia drzew na lössach. Im dłużej był las na glebie czysto lössowej, tem miąższość lössu zeszlamowanego jest większa i tem bliżej powierzchni on się znajduje. Po wyrąbaniu lasu taka gleba z lössem zeszlamowanym leżącym tuż pod powierzchnią jest bardzo nieszczególna, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę jej typ lössowy, a więc gatunkowo bardzo dobry. Kilka lat przechodzi zanim da się z niej wyrobić dobry warsztat rolniczy. Przytem zachodzi zjawisko bardzo ciekawe. Pod wpływem kultury intensywnej związki żelaza wypłu-

kują się coraz niżej, co sprawia efekt stopniowego obniżania się warstwy lössu zeszlamowanego. Jeśli warstwa ta obniży się do metra, to można uważać wydobrzenie gleby lössowej za dokonane. *Löss zeszlamowany*, zarówno soczewkowiasty zmyty jak i wypłukany iluwialny, o ile występuje na powierzchnię, to ma cechy odrębne od lössu normalnego.

Nawet wobec małych spadków terenu, w pewnych miejscach nieco bardziej wyniesionych nad poziom ogólny, wynurza się obnażony wskutek zmywania warstwy powierzchniowej często w podglebiu tego typu gleby spotykany *löss zeszlamowany* pod postacią żółtordzawych plam na tle żółtawo-popielatym.

Oczywiście gleba w miejscach wychodni tego utworu różni się silnie od tej gleby, w której on leży na głębokości 40—80 centymetrów. Stąd też owe plamy rdzawe inne są pod względem urodzajności od reszty pola, a mianowicie gorsze jako warsztat rolniczy wobec gorszych w nich warunków fizycznych. *Löss zeszlamowany* podczas suszy łatwiej się zsycha i kamienieje, w czasie mokrym maże się, rozrabia i nie nabiera dobrej budowy gruzełkowej. Jednym słowem nie posiada dobrych warunków fizycznych, które cechują löss normalny do tego stopnia, że mogą być w nim przez rolnika uważane za idealne.

Plamy takie występują w lössach bardzo często i utrudniają wybór miejsca na pola doświadczalne, psując jednolitość terenu.

Gleby, które powstały jedynie drogą wodną, to nie są *lössy* tylko *bielice* *), te zaś, które powstały drogą mieszaną wodną i eoliczną, to są *lösso-bielice* i *bielico-lössy*.

*) Z chwilą, gdy udało mi się ująć i wyjaśnić typ „bielica“, i oglądać go równorzędnie z lössami, z którymi typ ten się styka, mam poważne powody do podejrzenia, że owe dziwne lössy w okolicach Magdeburga, którym Wanschaffe bezwarunkowo przypisuje powstanie drogą wodną, nie są lössami, lecz bielicami, względnie bielico-lössami lub lösso-bielicami. Nie przesądzam jednak tej kwestyi, bo je znam tylko z opisu, musiałbym je dopiero zobaczyć.

Przykłady składu mechanicznego lössu typowego.

Tab. VI.

Metoda Schönego wielkość ziarn (średnica) w mm	Löss lubelski.			Löss proszowski.		
	Gleba	Podglebie ¹⁾	Podłoże	Gleba	Podglebie	Podłoże
	%	%	%	%	%	%
Części złwowe { Kamienie — > 3 mm . . . Kamyki — > 2 mm . . . Żwir gruby — > 1 mm . . . — < 1 mm . . .	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ — — — — — 100,0
	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ — — — — — 100,0
	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ — — — — — 100,0
	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ 0,0 — 0,0 — 0,0 — 100,0	{ — — — — — 100,0	{ — — — — — 100,0
Części piaskowe { Żwir drobny 1 — 0,5 Piasek gruby 0,5 — 0,25 Piasek drobny 0,25 — 0,1	{ — — — — — 0,7	{ — — — — — 0,6	{ — — — — — 0,6	{ — — — — — 0,5	{ — — — — — 0,5	{ — — — — — 0,5
	{ — — — — — 0,7	{ — — — — — 0,6	{ — — — — — 0,6	{ — — — — — 0,5	{ — — — — — 0,5	{ — — — — — 0,5
	{ — — — — — 0,7	{ — — — — — 0,6	{ — — — — — 0,6	{ — — — — — 0,5	{ — — — — — 0,5	{ — — — — — 0,5
Części pyłowe { Miał piaskowy — 0,1 — 0,05 Pył piaskowy — 0,05 — 0,01 Pył pias. z gliną — < 0,01	{ 9,0 65,8 24,5	{ 9,0 65,8 24,5	{ 10,0 62,5 26,9	{ 6,2 67,7 25,6	{ 6,3 66,6 26,6	{ 6,4 69,4 23,7
	{ 9,0 65,8 24,5	{ 9,0 65,8 24,5	{ 10,0 62,5 26,9	{ 6,2 67,7 25,6	{ 6,3 66,6 26,6	{ 6,4 69,4 23,7
	{ 9,0 65,8 24,5	{ 9,0 65,8 24,5	{ 10,0 62,5 26,9	{ 6,2 67,7 25,6	{ 6,3 66,6 26,6	{ 6,4 69,4 23,7
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

7 Węglań wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,9% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 1,3%

¹⁾ Wspomniany w tekście utwor gliniasty lössu zeszlamowanego.

Zarówno jak i piaski i bielice — *lössy* mogą być głębokie (ob. Tablicę na str. 90), których głębokość przenosi 2 metry — *l. całkowity* (№ 1) lub też płytkie, których podłożem bywa bądź żwir — *l. nażwirowy* (№ 2), bądź piasek — *l. napiaszkowy* (№ 3), bądź piaszczysta glina czerwona podobna do podłoża bielicy — *l. naglinowy czerwony* (№ 4), glina mocna — *l. naglinowy mocny* (№ 5), ił — *l. naitłowy* (№ 6), opoka — *l. nawapieniowy* (№ 7), lub też podłoże mieszane — czerwona glina piaszczysta na opoce — *l. naglinowo-nawapieniowy* (№ 9), czy też opoka, na której zdążyła się już utworzyć rędzina — *l. narędzinowy* (№ 8).

W górach Ś-to Krzyżkich można spotkać löss leżący na kwarcycie — *l. nakwarcytowy* (№ 10). Wogóle, jako produkt nawiany, löss może leżeć na utworach najrozmaitszych. Zasługuje na uwagę löss leżący na bielicy, czyli t. zw. — *l. nabielicowy* (№ 11) i leżący pod bielicą t. zw. *l. podbielicowy* (№ 12), w których odróżnienie tych warstw jest rzeczą zgoła niełatwą.

Zapewne löss leży i na innych utworach, ale w badaniach moich przypadku tego nie spotkałem, i tylko spotykane podaje.

Wszystkie te lössy można podzielić na dwie kategorie. *Lössy głębokie*, które mają wartość rolniczą największą, i na *lössy płytkie*, których wartość rolnicza zależy od podłoża.

Lössy posiadające profil №№ 2, 3 i 7 są zazwyczaj zbyt suche, chyba że (№№ 2 i 3) położone nisko mają wodę zaskórną, wtedy jednak bywają sapowate i posiadają wartość rolniczą o wiele mniejszą. Zwykle są przeceniane, u nas bowiem zbyt wielką wagę przywiązuje się do gleby, a za małą do podglebia; co się zaś tyczy podłoża, to się na niego najczęściej nie zwraca żadnej uwagi, chociaż w większości przypadków ono właśnie decyduje o wartości gleby. Wyrokować o glebie bez podłoża absolutnie nie można.

W każdym razie gleby te są lepsze od bielicy, posiadających to samo podłoże, w składniki pożywne nie zasobne.

Gleby № 4, 8 i 9 na brak wody zazwyczaj nie cierpią, podłoża ich bowiem, choć przepuszczalne, wodę przyjmują

w ilości dostatecznej (zależnie ma się rozumieć od grubości warstwy gliniastej), przyczem № 9 jest zarazem czynniejszy dzięki obecności węglanu wapnia podsiąkającego wraz z wodą do powierzchni. Zamożność tych lössów w składniki pożywne jest także większa niż poprzednich, gliniaste bowiem podłoże nie tylko samo więcej składników zawiera, ale dzięki własnościom absorbcyjnym zbyt szybkemu ich wypłukaniu i wyługowaniu zapobiega.

Gleby № 5 i № 6 są zazwyczaj zimne i najczęściej zbyt wilgotne, dzięki nieprzepuszczalności ich podłoża. Już nawet löss gleby robi wrażenie iłowate, chociaż jego skład mechaniczny niczem się nie różni od składu *lössu normalnego*. Nad gliną lub ıłem podłoża łatwo się wytwarza warstwa *lössu zeszlamowanego*. Gleba № 10 jest zazwyczaj za sucha. Wszystkie profile pozostałe, a więc № 1, 4, 8, 9, 11 i 12 mają zazwyczaj stosunki wodne normalne i pod względem wartości rolniczej mało się różnią. Najlepszy z nich jest № 1, potem kolejno № 4, № 8, № 9, № 11 i № 12 z zastrzeżeniem jednak, że warstwa gleby i podglebia będzie nie mniejsza od jednego metra. O ile bowiem warstwy te są bardzo płytkie, to № 8 i 9 ma wartość rolniczą bardzo małą. Pozostałe № 4, 11 i 12 pozostają i w tym razie prawie tem, czem były.

Lössy zawierają spore ilości wody hygroskopowej (wobec dużej powierzchni zbiorowej), spore ilości wody błonkowej, znaczne ilości wody wolnej i niezmiernie duże ilości wody włoskowej, która dla tego typu gleby jest nadzwyczajnie charakterystyczna. Nasiąkają wodą, jak gąbka, i są bardzo przepuszczalne, ale też i bardzo trudno przesiąkliwe, to znaczy, trudno oddają wodę warstwom innym, z którymi się stykają (ob. odnośnik na str. 14).

Lössy głębokie № 1 nie posiadają wad *lössów płytkich*. Suszę wytrzymują doskonale dzięki zdolności przechowywania w głębszych warstwach gleby wody i podsiąkania tej ostatniej do warstw powierzchniowych. Przepuszczalność, którą posiadają w wysokim stopniu, zabezpiecza je od zamakania i wraz z przewiewnością reguluje prawidłowe krążenie

wody i powietrza w przestworkach lössu, które w glebach pomienionych zajmują dużo miejsca.

Węglanu wapnia zawierają różnie od — śladów aż do kilkunastu procentów, przyczem gleba zawsze a podglebie często są pozbawione tego składnika. Przydatność rolnicza tych gleb zależy nie od zasobności w składniki pożywne mineralne, tych bowiem gleby te w większej ilości nie zawierają, lecz w nadzwyczaj dogodnych dla wzrostu roślin warunkach fizycznych, umożliwiających silny rozrost i rozkrzewienie się i ułatwiających spożytkowanie zasobów mineralnych w glebie zawartych. Pobieranie pokarmów mineralnych ułatwia i duża powierzchnia zbiorowa cząsteczek wynikająca z drobności ziarn lössów. Obecność gliny bardzo łatwo mogłaby zepsuć tę glebę wyjątkowo dobrą. Nadałaby jej niepożądane zwięzłość i nieprzepuszczalność, a co zatem idzie zniszczyłaby przewiewność i zamiast ziemi czynnej, ze słodką próchnicą i dostateczną ilością powietrza a więc i tlenu, mielibyśmy glebę zimną, kwaśną, mokrą i stąd nieurodzajną.

Löss głęboki, o ile jest w kulturze, łatwo utrzymuje gruzelkowatą budowę, nie utrzymuje jednak długo próchnicy, która naogół w normalnych warunkach wilgotności ulega szybkiemu spalaniu. Dla tego też wymaga on nawożenia częstego, ale zato mniejszemi dawkami.

Lössy są uważane za pierwszorzędne ziemie buraczane i pszeniczne. Jestto o tyle słuszne, że zarówno pszenica bywa na nich prześliczna, jak i buraki. Wydajność jednak buraków na dobrych bielicach jest o wiele większa. Kartofle zaś, choć plon ilościowo jest dobry, są co do smaku o wiele gorsze od kartofli na innych ziemiach sadzonych, a niektóre lössy (*czarnoziemy*) dają kartofle tak niesmaczne, że ich miejscowa ludność prawie, że nie jada, zastępując kaszą jaglaną. Mojem zdaniem, lössy są to gleby, jakby stworzone specjalnie dla jęczmienia i owsa. Zarówno jęczmień jak i owies dają nietylko ogromne plony, ale sama barwa i wykształcenie ziarna] wyhodowanego na lössach wybitnie je wyróżnia od ziarna tego samego gatunku i z tego samego nasienia, lecz

wyhodowanego na ziemiach innych. Prześliczne też na lössach bywają koniczyny.

Natomiast drzewka owocowe i drzewa leśne rosną o wiele gorzej. Owoce dostają łatwo raka. Co jest powodem, że drzewa wogóle gorzej rosną na lössach, aniżeli na glebach innych, dotychczas nie mogę sobie tego dostatecznie wyjaśnić*), fakt ten jednak wątpliwości najmniejszej nie ulega**). W wielu miejscowościach przez lössy zajętych najczęściej bezleśnych, drogi wiejskie poobsadzone są jedynie wierzbami, które nadają bardzo monotony wygląd okolicy, innych drzew prawie zupełnie pozbawionej, i odbierają jej dużo malowniczości, na którą się składa falista zazwyczaj powierzchnia lössów i obecność wąwozów. Znana bowiem i nieraz opisywana jest własność lössu tworzenia prostopadłych urwisk i wązkich wąwozów o ścianach gładkich i także prostopadłych (ob. rys. 20 na str. 88). Brak bujnej roślinności i drzew bogatych w liście odejmuje urok tym zakątkom z natury malowniczym. Gdzie lössy są płytkie i spodem występuje opoka, tam drzewa rosną o wiele lepiej i mają piękniejsze korony. Zdolność tworzenia ścian prostopadłych zawdzięczają lössy swojemu składowi mechanicznemu, a mianowicie równomierności ziarn. Ziarna jednej wielkości i ciężaru są jednakowo przez wodę wypłukiwane. Własność tę posiadają i bielice nadrzeczne, w mniejszym atoli stopniu, jako mniej równomierne.

*) Po części przypisuję to powstawaniu lössu zeszlamowanego.

***) Zdanie powyższe w pierwszym wydaniu książki niniejszej spotkało się z zarzutem, że jednak w Krasnostawskim lasy bardzo dobrze rosną na lössach. Pogląd mój sprawdzałem przez lat pięć zarówno w Krasnostawskim jak i w innych miejscowościach lössowych i czuję się w obowiązku nie tylko go utrzymać ale podkreślić i zaznaczyć jeszcze silniej. Lössy nie są typem gleby pod lasy odpowiednim. Zarówno drzewo nie czuje się w lössie tak dobrze, jak choćby w bielicach, ani löss jeśli tak się można wyrazić, nie czuje się dobrze pod lasem, traci bowiem swoje dobre własności fizyczne w szczególności wodne i zeszlamowuje się iluwalnie. Lasy pięknie rosną na lössie tylko tam, gdzie jego bardzo płytka warstwa leży na opoce lub czerwonej glinie.

Należy podnieść jeszcze jedną własność lössu niezmiernie ważną dla rolnika, własność, która glebę tę robi bardziej opłacalną od gleb innych, a więc poszukiwaną.

Jestto jej łatwość uprawy. Nie wymaga ona ani silnego sprzężaju, ani nadzwyczajnych narzędzi rolniczych, jak to się zdarza przy glinach, i nie cierpi nadmiernie ani od suszy, ani od zbytniego deszczu.

Zazwyczaj nie wymaga też kosztownych melioracji.

Jest poszukiwana przez rolników do tego stopnia, że ceny jej dochodzą wprost do cen amatorskich, nie uprawnionych bynajmniej jej wartością rzeczywistą.

Ma jedną wadę — zwykle leży w pasach gradowych.

Tyle pisano o lössach, że więcej rozpisywać się o nich nie uważam za stosowne, podaję tylko w zakończeniu tablicę z przykładami składu mechanicznego lössów typowych (ob. tabl. na str. 97).

VII.

Bielico-lössy.

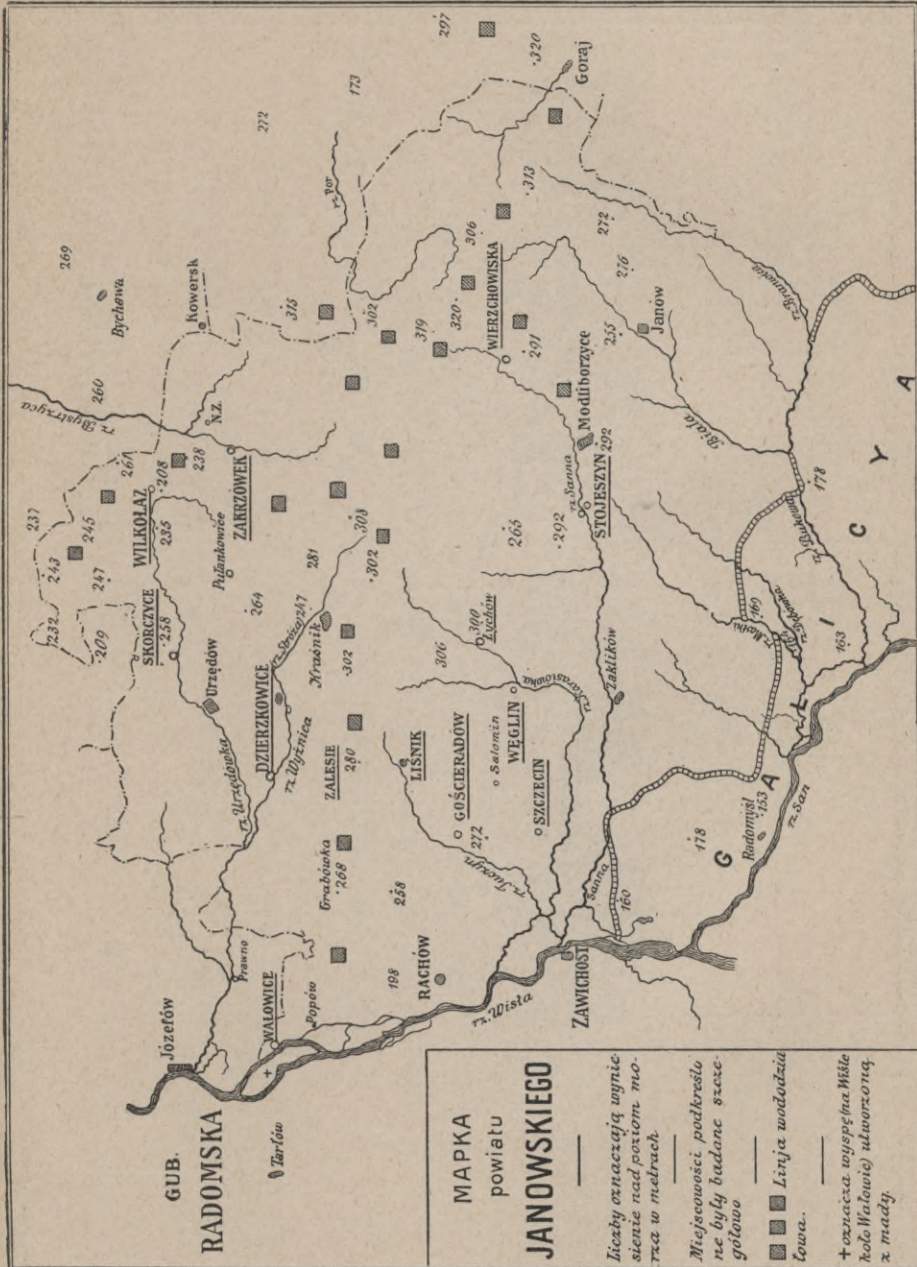
(ob. Lösso-bielice na str. 85).

Mówiąc o *bielicach nadrzecznych* i *lössach*, musimy zwrócić uwagę na sposoby ich występowania oraz na krajobraz, który jest rezultatem tego występowania. Nabiera on szczególnej wagi w południowych dzielnicach Ziemi Polskiej gdzie te oba typy gleb występują współrzędnie i są trudne do odróżnienia, zwłaszcza wobec istnienia typów przejściowych, które pozwoliłem sobie nazwać *lösso-bielicami* t. j. bielicami z domieszką lössową i *bielico-lössami* t. j. lössami z domieszką bielicową.

A więc dla *lösso typowego* krajobraz typowy przedstawia krainę pagórkowatą, drobno-falistą, poprzerywaną głębokimi wąwozami o ścianach pionowych.

Wygląd ogólny okolicy — wesoły.

Krajobraz terenu zajętego przez *bielicę nadrzeczną* jest o wiele smutniejszy. Charakteryzują go długie o małym upa-



Miejscowości podkreślone
były badane szczegółowo.

--- granica powiatu

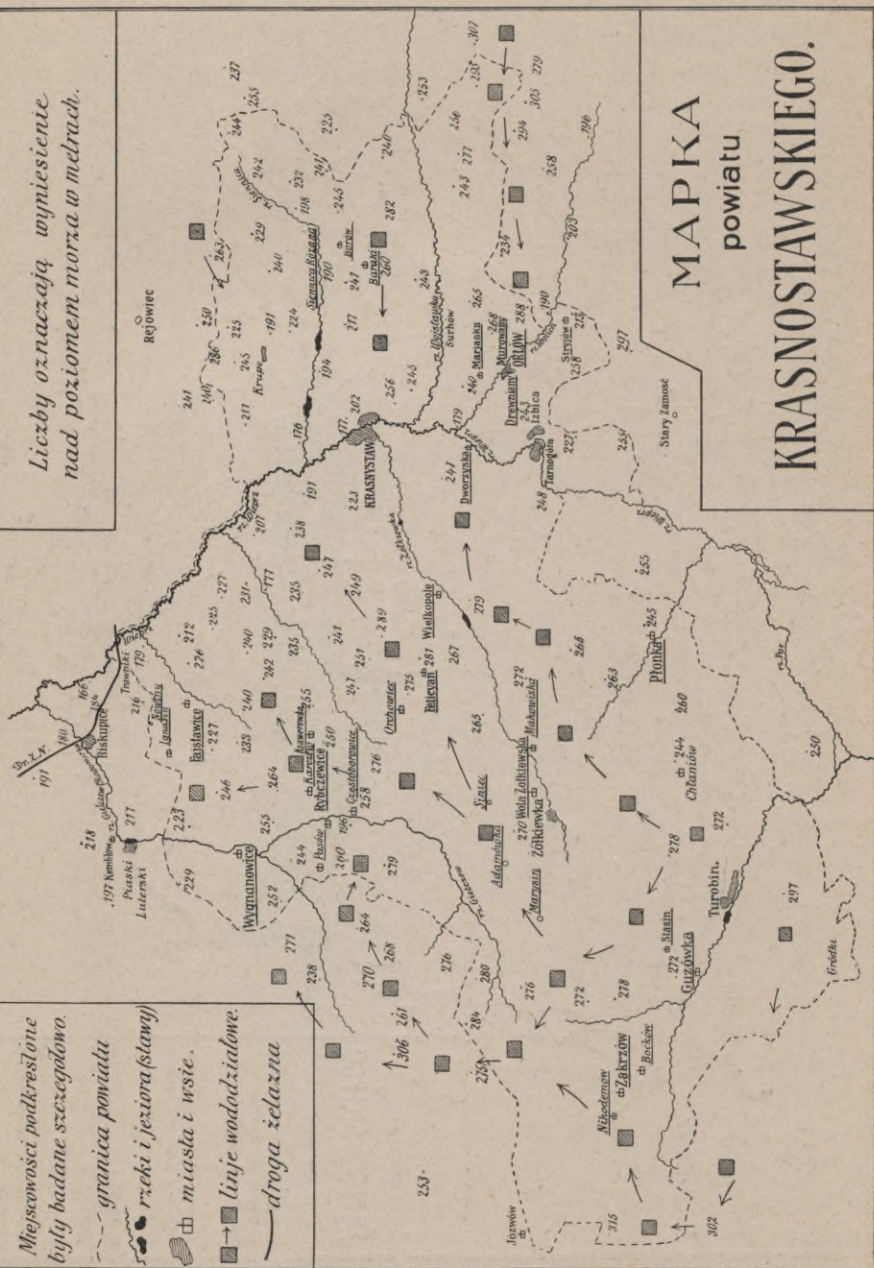
--- rzeki i jeziora (stawy)

■ miasta i wsie.

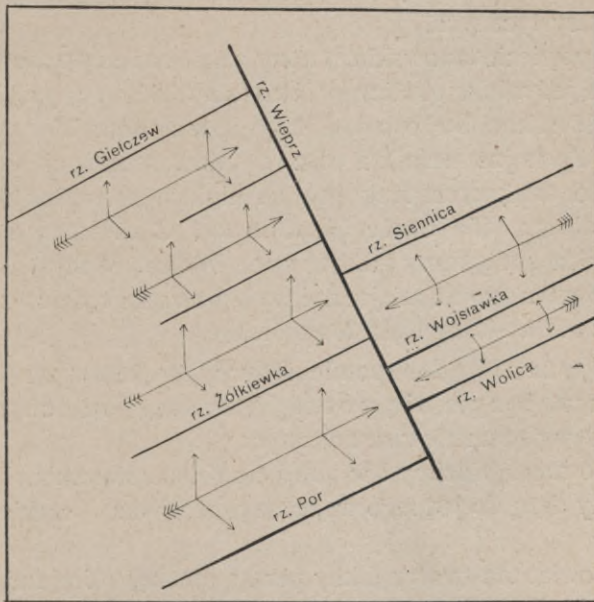
→ linje wododziałowe.

— droga żelazna

Liczby oznaczają wyniesienie
nad poziomem morza w metrach.



dzie rozwleczone spadki lub prawie zupełnie pozbawione spadków płaskowzgorza (w stosunku do o wiele niżej położonych poziomów rzek lub dawnych zlewisk rzecznych); o ile istnieją wąwozy, to są one płytkie, o ścianach pionowych tylko w swych częściach górnych (gleba i podglebie), nie przenoszących zazwyczaj czterdziestu do stu centymetrów. Poniżej są one pochyłe a nie pionowe.



Rys. 22. Schemat spadków w powiecie Krasnostawskim.
(Porównaj z mapką powiatu Krasnostawskiego).

W miejscach występowania *lösso-bielic* i *bielico-lössów* krajobraz odznacza się charakterem mieszanym zawsze jednak z przewagą piętna wyciskanego przez sposób powstawania bielicy nadrzecznej, a więc raczej płaski i smutny, aniżeli wesoły, falisty.

W stosunku do systematu rzeczno istnieje pewna prawidłowość występowania wszystkich czterech pomienionych typów gleb. *Lössy czyste* występują w dorzeczu rzeki głów-

nej w pętłach utworzonych przez jej dopływy; *bielice nad-rzeczne czyste* nad samymi rzekami, najsilniej w pobliżu zlewiska głównego; *lösso-bielice* i *bielico-lössy* zajmują stowiska przejściowe od jednych do drugich.

Najkrócej i najjaśniej da się to przedstawić na załączonych mapkach powiatów Janowskiego (ob. na str. 103) i Krasnostawskiego (ob. na str. 104), jako posiadających duże zlewiska wodne (Wisła, Wieprz) i bardzo pod tym względem charakterystycznych.

W powiecie Janowskim*) *lössy* zupełnie typowe znajdują się jedynie w okolicy Wilkołazu, Skorczyc, Zalesia, Liśnika, Salomina, Łychowa oraz Wierzchowisk (ale tu już mniej), a więc w pętłach rzecznych w oddaleniu od większych rzek lub na liniach wododziałowych. W okolicach Wałowic, Rachowa, Zaklikowa i Zakrzówka spotykamy już i czyste *bielice*. Wszystkie inne miejscowości (po za miejscami występowania rędzin) zajmują bądź *bielico-lössy* bądź *lösso-bielice*.

Ułożenie gleb pomienionych w pewnym stale powtarzającym się porządku zależy od ich położenia względem zlewisk rzecznych.

To samo widzimy i w powiecie Krasnostawskim, którego wody dążą do jednego wspólnego zlewiska — rzeki Wieprza.

Powiat ten tworzy jakby płaską nieckę, której najniższą częścią środkową jest koryto Wieprza. O znacznej jednostajności i prawidłowości nachylenia tych równi pochyłych (z prawej i lewej strony Wieprza) świadczy dowolnie kierunek dopływów tej rzeki (ob. Mapkę na str. 104, oraz rys. 22 na str. 105).

*) ob. Sławomir Miklaszewski: Gleby w powiecie Janowskim gub. Lubelskiej. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Rok I.—1908 zesz. 8. Str. 244—257.

**) ob. Sławomir Miklaszewski: Gleby w powiecie Krasnostawskim gub. Lubelskiej. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. Rok. II.—1909 zesz. 3. Str. 59—74.

Płyną one równolegle względem siebie w kierunku ze wschodu na zachód oraz z zachodu (nieco południowego) na wschód (nieco północny).

Tego rodzaju budowa terenu i jego rzeźba powodują kolejność występowania gleb w powiecie Krasnostawskim spotykanych. Jest w tym występowaniu prawidłowość, która uderza przy zestawianiu rezultatów badań (z jednoczesnym rozpatrywaniem mapy) i wskazuje na wysoką zależność rozmieszczenia pewnych typów gleb od ukształtowania terenu, na co wielokrotnie w pracach swych zwracałem uwagę przy specjalnych opisach różnych terenów innych. Zjawisko to występuje w powiecie Krasnostawskim niezwykle jasno.

Spojrzymy na mapkę.

Dużych wododziałów, jak to już zaznaczyłem, niema, są tylko pomniejsze pomiędzy dopływami Wieprza zarówno lewymi Giełczwią, Żółkiewką, Porem, i kilkoma innymi drobniejszymi, jako też i prawymi: Siennicą, Wojsławką i Wolicą.

To też powiat Krasnostawski ma postać pola zoranego w wysokie zagony, leżące po obu stronach rowu — Wieprza.

Rzeczki boczne są jak gdyby bruzdami tych zagonów.

Zagony wspomniane mają spadek podłużny ku rzece Wieprzowi. Grzbiety ich są wododziałami dla wód spływających w kierunku poprzecznym prostopadłym do spadku podłużnego i do kierunku rzeczek — bruzd. To też gleby leżące wyżej ulegają częściowemu zmywaniu lub spiasczeniu i bądź zanieczyszczają gleby niżej leżące, bądź też układają się na skale (opoce) obnażonej przez wody z utworów uprzednio na niej spoczywających, dając początek glebom naniesionym już na miejsca wtórne.

Jest rzeczą oczywistą, że działalność wód spływających (sortująca i nanosząca), odbiła się bardziej na glebach terenów położonych bliżej rzek, aniżeli na glebach terenów bardziej od zlewisk oddalonych.

Przyczyną tego ilość wody, która spływała w wielu miejscowościach i teraz spływa w większej ilości po tere-

nach niżej położonych, w mniejszej — po znajdujących się wyżej (po pierwszych woda opadowa*) + spływowa; po drugich tylko opadowa). Te ostatnie są dzięki temu mniej zmyte.

Wapień kredowy stanowi mniej lub więcej głębokie podłoże całego powiatu Krasnostawskiego. Na wapieniu tym spoczywa warstwa prawie nieprzerwaną *czerwona glina lodowcowa* respective utwory lodowcowe przykryte warstwą *lössu*. Jednolitość tego pokrycia lodowcowego jest mocno naruszona przez wody zlewające się do rzeki Wieprza, bądź do jego dopływów.

Tam, gdzie warstwa *lössu* była gruba, woda pożłobiła w nim głębokie parowy, prostopadłe do kierunku rzek - zlewisk, następnie zaś tymi naturalnymi drenami spłynęła i spływa dotąd. Stąd splukiwanie *lössu* w miejscach tych jest bardzo ograniczone, co dało mu możność przechować się w czystości.

Gdzie warstwa *lössu* była cieńsza, tam zmywanie jego odbywa się na całej powierzchni i przy dużej ilości wód spływających następowało całkowite przeniesienie *lössu* w miejsca niższe i równiejsze. Natomiast obnażała się opoka, dając początek *borowinie v. rędzinie*.

W sposób powyższy, nieraz już o tem pisałem, powstają utwory równoziarniste, których sposób powstania przypomina tworzenie się *bielicy nadrzecznej*. Tak też jest w istocie.

Gdyby na grzbietach wyniosłości była glina lodowcowa, to proces powyżej opisany wytworzyłby bielicę nadrzeczną, jak to zresztą widzimy i w Krasnostawskim w pobliżu rzek. Ponieważ jednak w danym przypadku mamy do czynienia z materiałem *lössowym*, przeto cały *löss* bez zmiany lub prawie bez zmiany zostaje przeniesiony na miejsce wtórne i oczywiście w tych razach jest warstwowany.

Kto wie, może w ten sposób bardzo jasny i prosty, da-

*) Opadów atmosferycznych.

łoby się rozstrzygnąć spór (wszczęty na podstawie spotykania *lössów warstwowych*), co do wiatrowego (eolicznego, subaëralnego), czy też wodnego pochodzenia lössu. Boć gleba tylko co rozważana jest z materiału *lössem* i niczem się nie różni od lössu, z którego została wyflukana, prócz warstwowaniem*), które zawdzięcza sposobowi swego powstania właściwemu *bielicy nadrzecznej*.

Przypuśćmy, że taką glebę, o ile jej materiał lössowy jest czysty, możnaby nazwać *lössem przelawiconym**)*. Ale nie zawsze. Często bowiem wody znoszą w jedno miejsce produkty szlamowania nie tylko *lössu*, lecz i *gliny czerwonej, piasku, bielicy* a nawet i *borowiny*. Z tych ostatnich woda wyflukuje najczęściej tylko pył piaskowy, a więc materiał w danym razie ściśle bielicowaty (drobniutką krzemionkę), stąd też, zależnie od stosunku ilościowego cząstek ściśle lössowych i ściśle bielicowych, powstają nie tylko *lössy zeszlamowane* lecz i *bielico-lössy, lösso-bielice* a nawet *bielice czyste*.

Cały ten proces nadzwyczaj dobitnie i konsekwentnie powtarza się we wszystkich „zagonach“ powiatu Krasnostawskiego. Stąd też z góry prawie przepowiedzieć można gdzie mogą być lub gdzie przeważać będą *lössy*, gdzie zaś *bielico-lössy, lösso-bielice* i *bielice czyste*.

W myśl powiedzianego powyżej muszą one występować kolejno (kolejką przytoczoną) w kierunku spadku.

Pod jednym tylko względem prawidłowość może tu być zakłócona. Oto, jeśli w miejscowościach najwyżej położonych *löss* jest dość płytki, to może nastąpić: bądź jego zmycie całkowite z obnażeniem utworów lodowcowych i ewentualnem ich spiaszczeniem; bądź zmycie i tych ostatnich, jeśli spadek jest dość znaczny a warstwa utworów lodowcowych, jak to zazwyczaj bywa, bardzo cienka. Wtedy na powierzchnię występują warstwy wapienne i tworzy się *borowina v. rędzina*,

*) No i budową mechaniczną, jaka skutkiem tego warstwowania powstaje.

***) Jego wartość rolnicza jest mniejsza, wobec zmniejszonej przepuszczalności i przewiewności.

której wartość zależy przedewszystkiem od jakości wapienia, następnie od domieszek. Te borowiny v. rędziny mają zawsze pewną domieszkę materiału lodowcowego. Jeżeli materiał lodowcowy drobniejszy jest zmyty całkowicie, to jednak gładziki pozostają. Takie obnażenie wapienia może nastąpić i na większych spadkach a także w miejscach niższych, gdzie przewaliły się i dotąd może się przewalać bardzo znaczne ilości wody. Zmyły one i spłukały doszczętnie wszystko aż do wapienia.

Stąd też widzimy, w pobliżu silniejszego rozwinięcia koryta rzeczno, większe kompleksy *borowin v. rędzin* oraz typowe *bielice nadrzeczne*, a (czasem piaski sortowane); w miejscach od rzek oddalonych i zdrenowanych parowami — *lössy*.

Innemi słowy, na terenie powiatu Krasnostawskiego musimy oczekiwać występowania *lössów* typowych jedynie pasami w miejscach strzałek *), pasami równoległymi do dopływów rzeki Wieprza. Tak też jest w istocie.

Lösso-bielice i *bielico-lössy* są to gleby o wiele gorsze od *lössów właściwych*, mają bowiem o wiele gorsze własności fizyczne, (mniej przepuszczalne i przewiewne), a także i chemiczne. Są one zimniejsze i mniej zasobne w składniki pokarmowe wypłukane z nich podczas sortującego działania wody.

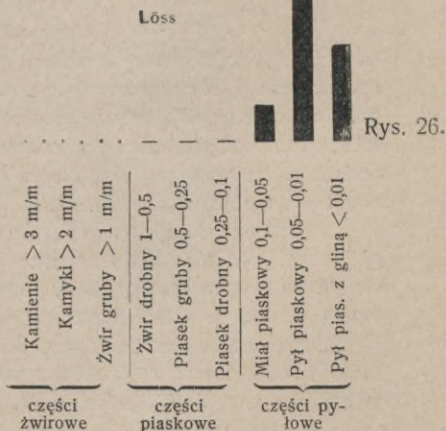
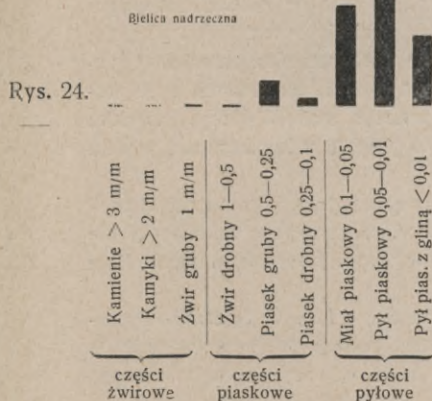
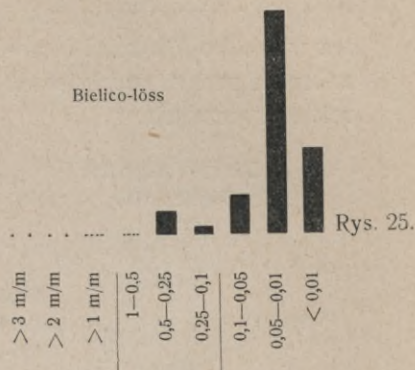
Jako nieco ilowate, wymagają nieraz drenowania, przy czem drenowane, zarówno jak i *lössy przelawicone* rurek drenarskich nie zapychają (ob. odnośnik na str. 94). Skład mechaniczny (ob. rys. 23 i 25 na str. 111, oraz tablicę VII-a na str. 113) *lösso-bielic* i *bielico-lössów* jest pośredni **) między *lössami* i *bielicami nadrzeczными* (ob. rys. 24 i 26 na str. 111).

*) ob. rysunek 22 na str. 105.

**) *Bielico-lössy* różnią się od *lössów* zazwyczaj tem, że zawierają części piaskowych powyżej 3%. Ilości części pyłowych są mniej więcej te same. *Lössy* czyste *typowe* mogą mieć części piaskowych powyżej 3% jedynie wtedy, jeśli składają się one przeważnie z konkretyj żelazistych rozpuszczalnych w kwasie solnym. Części nierozpuszczalnych nigidy nie zawierają powyżej 3%.

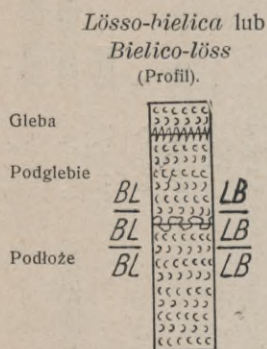
Także pośrednia jest ich wartość, jako warsztatów rolniczych. Naogół jednak są to gleby dobre. Nie posiadają one

Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego *bielico-lössów* i *lösso-bielic* dla porównania z *bielicą nadrzeczną* i *lössem*.



węglanu wapniowego ani w glebie, ani w podglebiu, w podłożu zaś mają go na znacznej głębokości, czem się zasadniczo różnią od *lössów*. Wprawdzie te ostatnie także

nigdy w glebie, ani w podglebiu węglanu wapniowego nie zawierają, nie ma go też nigdy *löss zeszlamowany*. Dopiero w podłożu *lössu normalnego* lub bezpośrednio pod *zeszlamowanym* widzimy białe plamki węglanu wapniowego tak ułożone, że, po zrównaniu szpadłem ściany pionowej, wyglądają, jak hieroglify pisane białą farbą na żółtym tle. Niema też w *bielico-lössach* i *lösso-bielicach* konkrety wapiennych znanych pod nazwą *laleczek lössowych* bardzo dla *lössów* charakterystycznych.



Rys. 27.

mięszkości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną, t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Profil ma oddzielone linią prostą i zębatą glebę od podglebia, i podglebie od podłoża. Linia zębata oznacza, że przejście to odbywa się stopniowo i niema ostrej granicy pomiędzy warstwami pomienionymi, linia prosta oznacza przejście nagłe.

Ma to na celu uprzytomnić warunki naturalne, w których zależnie od położenia i wilgotności w profilach powyżej podanych, warstwy te bądź przechodzą stopniowo jedna w drugą, bądź odcinają się ostro i nagłe.

Profile *lösso-bielic* i *bielico-lössów* nie różnią się niczem od takich samych profilów *lössów* i *bielic nadrzecznych*. To też podaję tu jedynie jeden profil *l-b* i *b-l* głębokich. Płytkie mają wartość rozmałą zależnie od podłoża, przyczem

Skrócenia i objaśnienia. Bielica – B; löss – L; BL – bielico-löss; LB – lösso-bielica.

Symbol $\frac{BL}{BL}$ oznacza profil gleby a mia-

nowicie, że gleba bielico-löss leży na podglebiu także bielico-lössie i na podłożu bielico-lössie i t. p.

Profil przedstawiony wyraża schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilu niniejszym

Przykłady składu mechanicznego lösso-bielic i bielico-lössów.

Tab. VII.

Metoda Schönege średnica cząsteczek w mm	Lösso-bielica.				Bielico-löss.								
	Gleba		Podłoże		Gleba		Podłoże						
	%	%	%	%	%	%	%						
Części zwłowe	Kamienie — > 3 mm . . . Kamyki — > 2 mm . . . Żwir gruby — > 1 mm . . . 99,4	0,4 śląd 0,2	— — —	0,0 śląd 0,1	— — —	0,0 0,0 0,0	— — —	0,0 0,0 0,0	100,0 100,0 100,0				
										100,0	99,8	100,0	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny — 1 — 0,5 Piasek gruby — 0,5 — 0,25 Piasek drobny — 0,25 — 0,1	2,0 9,7 3,2	2,0 9,8 3,2	1,3 8,2 0,6	1,7 5,3 1,0	0,8 4,0 0,5	0,2 1,3 0,5	0,2 1,3 0,5	0,4 7,3 1,3				
										100,0	100,0	100,0	100,0
										100,0	100,0	100,0	100,0
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05 Pył piaskowy — 0,05 — 0,01 Pył piaskowy z gliną — < 0,01	8,4 50,4 25,7	8,4 50,7 25,9	7,7 52,6 29,9	8,3 58,9 24,6	8,9 59,7 26,1	3,3 62,1 32,6	3,3 62,1 32,6	9,9 54,6 26,5				
										100,0	100,0	100,0	100,0
										100,0	100,0	100,0	100,0
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0				

Węglanu wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera). . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . śład%

wchodzą tu w grę te same czynniki, co przy *lössach* i *bieli-cach*, dla tego też rozważać ich tu nie będę. Co do sposobu krążenia w nich wody, to największe znaczenie ma dla nich woda włoskowata.

VIII.

M a d y.

Madami albo *namułami* zowią się w Królestwie Polskiem gleby (aluwialne), powstające z mułu, osiadającego w starych korytach rzek podczas wiosennych i jesiennych wylewów.

Każda rzeka większa obfituje w mady, rozmieszczone pośród piasków w lwiej części wypełniających stare koryta, które stanowią ściśle ograniczone miejsca występowania gleb pomienionych.

Jako aluwialne należą one do gleb najmłodszych i przyrastają z roku na rok. Przytem nie tylko każda rzeka może mieć inne mady, ale jedna i ta sama rzeka może je wytwarzać różne i to w miejscach bardzo blisko od siebie położonych.

Różnorodność mad zależy przedewszystkiem:

1) Od jakości materiału unoszonego przez wodę w czasie wylewu, a więc od natury się skał tworzących brzegi danej rzeki;

oraz 2) od szybkości prądu wody, unoszącego produkty rozmycia i zmycia brzegów, inaczej mówiąc, od szybkości prądu rzeki, a także od siły wylewu.

Zważywszy, iż rzeka w biegu swoim przedziera się przez skały, należące do różnych formacji geologicznych i to z szybkością dla tej samej rzeki nie jednostajną lecz rozmaitą¹⁾, oraz zanotowawszy znany fakt, że wylewy są raz

1) Średnie spadki Wisły w granicach Królestwa są na *km*:
od granicy Galicyi do N. M. Korczyzna . . . 0,311 *m*

wchodzą tu w grę te same czynniki, co przy *lössach* i *bieli-cach*, dla tego też rozważać ich tu nie będę. Co do sposobu krążenia w nich wody, to największe znaczenie ma dla nich woda włoskowata.

VIII.

M a d y.

Madami albo *namułami* zowią się w Królestwie Polskiem gleby (aluwialne), powstające z mułu, osiadającego w starych korytach rzek podczas wiosennych i jesiennych wylewów.

Każda rzeka większa obfituje w mady, rozmieszczone pośród piasków w lwiej części wypełniających stare koryta, które stanowią ściśle ograniczone miejsca występowania gleb pomienionych.

Jako aluwialne należą one do gleb najmłodszych i przyrastają z roku na rok. Przytem nietylko każda rzeka może mieć inne mady, ale jedna i ta sama rzeka może je wytwarzać różne i to w miejscach bardzo blisko od siebie położonych.

Różnorodność mad zależy przedewszystkiem:

1) Od jakości materiału unoszonego przez wodę w czasie wylewu, a więc od natury się skał tworzących brzegi danej rzeki;

oraz 2) od szybkości prądu wody, unoszącego produkty rozmycia i zmycia brzegów, inaczej mówiąc, od szybkości prądu rzeki, a także od siły wylewu.

Zważywszy, iż rzeka w biegu swoim przedziera się przez skały, należące do różnych formacji geologicznych i to z szybkością dla tej samej rzeki nie jednostajną lecz rozmaitą¹⁾, oraz zanotowawszy znany fakt, że wylewy są raz

¹⁾ Średnie spadki Wisły w granicach Królestwa są na *km*:
od granicy Galicyi do N. M. Korczyzna . . . 0,311 *m*

większe drugi raz mniejsze, łatwo sobie wytłumaczymy rozmaitość mad, spotykanych nawet w jednym i tem samym korcyie rzecznej. Rzeczywistość w zupełności potwierdza przytoczone wywody teoretyczne.

Różnice występują wyraźnie nawet na terenach niewielkich.

Szczególniej uderza niejednolitość gleby, podglebia i podłoża, które składają się z cieńszych (różnej grubości, nie przenoszącej 10 cm. w żadnym razie) i grubszych warstewek. odpowiadających ilości wylewów (oczywiście tych, które do danego miejsca dosięgły). Mając w rękę statystykę wylewów dla danej okolicy, możnaby z zupełną ścisłością oznaczyć rok, a nawet miesiąc powstania danej warstewki.

Wszystkie te warstewki mają jedną cechę wspólną: są one co do jednej równoziarniste (ob. tablicę VIII na str. 116). Różnią się jednak wielkością ziarna. Im wylew większy i gwałtowniejszy, tem produkt osadzony jest grubszy. To też często widzimy na bardzo subtelnym pyłe mineralnym leżący gruby piasek równoziarnisty, a na tym ostatnim znów pył

od tegoż do Sandomierza	0,257	m
„ do Zawichosta	0,379	„
„ do Solca	0,211	„
„ do Puław	0,238	„
„ do Mniszewa	0,169	„
„ do Warszawy	0,274	„
„ do Narwi	0,259	„
„ do Płocka	0,203	„
„ do Włocławka	0,210	„
„ do gr. pruskiej	0,276	„
na całej długości w Królestwie	0,249	„
od wsi Podgórze do m Góry Kalwaryi	0,223	„
od Góry Kalwaryi do Karczewa	0,280	„
od Karczewa do rz Świdra	0,200	„
od rz. Świdra do Jeziorny	0,275	„
od Jeziorny do Wilanowa	0,285	„

Pam. Fizyogr. t. XIX. Józef Witkowski. Materiały do hypsometrii kraju, str. 177, 178, 179 i 180.

Przykłady składu mechanicznego mad.

Tab. VIII.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Mada piasek		Mada Naspa	Mada chuda	Mada mocna	Mada iłowata tłusta	Mada iłowata świeża
	z wkładek piaskowych w profilach mady	na brzegu rzeki					
Części złotwe	Kamienie — > 3 mm . . .	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —
	Kamyki — > 2 mm . . .	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —
	Żwir gruby — > 1 mm . . .	{ 0,3 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —
	Żwir drobny — < 1 mm . . .	99,7 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0
Części piaskowe	Żwir drobny	{ 0,3 —	{ 0,2 —	{ 0,0 —	{ ślad —	{ ślad —	{ 0,0 —
	Piasek gruby	{ 83,0 —	{ 24,0 —	{ 12,1 —	{ 0,3 —	{ 0,5 —	{ 0,1 —
	Piasek drobny	{ 14,0 —	{ 21,7 —	{ 11,8 —	{ 0,6 —	{ 0,4 —	{ 0,8 —
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	0,8	1) 25,6	13,5	6,7	2,0	1) 26,6
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	0,5	21,7	38,7	31,1	16,6	1) 41,1
	Pył piaskowy z gliną — < 0,01	1,1	2) 6,8	2) 23,9	2) 23,9	2) 61,3	2) 80,5
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

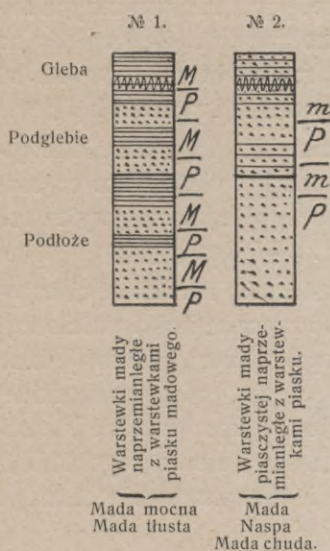
Węgla wapnia (CaCO₃ — met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 3,1%

Uwagi: 1) dużo miki. 2) mało gliny koloidalnej. 3) bardzo dużo gliny koloidalnej.

lub mułek i tak w najrozmaitszych kombinacjach. Warstwy te różnią się pomiędzy sobą wymiarami ziarn i barwą (głównie wskutek zawartości różnych ilości żelaza) i w przekroju przypominają salceson. Grubość tych warstw zależy od długości trwania wylewu (ob. profile poniżej).

M a d y .

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia.

Mada — M; mada piaszczysta — m; piasek — P. Symbol $\frac{m}{p}$ oznacza profil gleby, a mianowicie: warstwa mady chudej piaszczystej, leży na warstwie piasku, ten znów na madzie chudej, ta ostatnia na piasku i t. p.

Profile przedstawione wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża oraz stosunek ich warstw. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną, t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku zastosowanym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Profile №№ 1 i 2 mają oddzielone linią zębatą glebę od podglebia. Linia zębata oznacza, że przejście to odbywa się stopniowo i niema ostrej granicy pomiędzy warstwami pomienionymi. Natomiast podglebie od podłoża a także podrzędne warstewki gleb oddzielają linie proste, co oznacza brak genetycznego związku pomiędzy warstwą podglebia i podłoża. Są to warstwy najzupełniej sobie obce, choć się stykają. To też przejście jest nagłe. Ma to na celu uprzytomnić warunki naturalne, w których zależnie od położenia i wilgotności w profilach powy-

Profile №№ 1 i 2 mają oddzielone linią zębatą glebę od podglebia. Linia zębata oznacza, że przejście to odbywa się stopniowo i niema ostrej granicy pomiędzy warstwami pomienionymi. Natomiast podglebie od podłoża a także podrzędne warstewki gleb oddzielają linie proste, co oznacza brak genetycznego związku pomiędzy warstwą podglebia i podłoża. Są to warstwy najzupełniej sobie obce, choć się stykają. To też przejście jest nagłe. Ma to na celu uprzytomnić warunki naturalne, w których zależnie od położenia i wilgotności w profilach powy-

żej podanych, warstwy te bądź przechodzą stopniowo jedna w drugą, bądź odcinają się ostro i nagle.

Mady zatem są jakby kroniką naturalną wylewów rzecznych.

Skład mineralogiczny mad powiślańskich nie różni się jakościowo od składu gleb pochodzenia lodowcowego. Wybitnie tylko rzucają się w oczy bardzo duże ilości drobnej krzemionki oraz duże ilości miki, której blaszki, nawiasem mówiąc, mają zazwyczaj średnicę większą od ziarn innych minerałów do składu tej gleby wchodzących. Ze względu na postać miki, jest to bardzo zrozumiałe, blaszki bowiem łatwiej są unoszone przez prąd wody, aniżeli ziarna okrągłe.

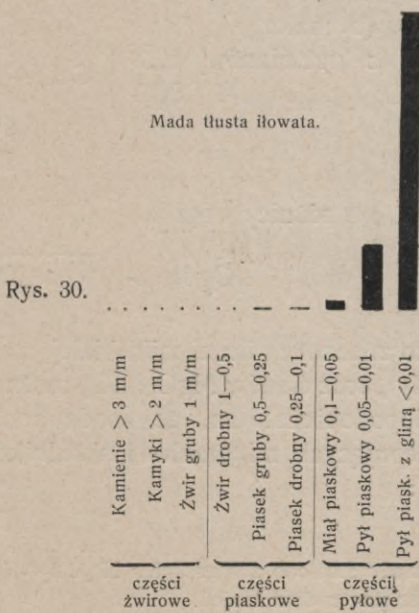
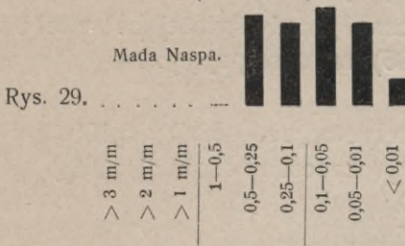
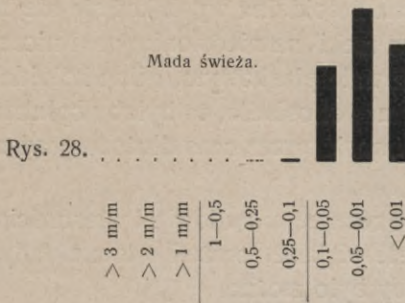
Należy badać i obserwować nietylko mady stare, dostępne badaniom jak rok długi, lecz i mady świeże tylko co osadzone, co zrobić można jedynie bezpośrednio po wylewach bądź wiosennych, bądź jesiennych.

Świeża mada (ob. rys. 28 na str. 119) ma barwę ciemnopopielatą, zawiera bowiem i dość znaczne ilości próchnicy. Wyschnięta przybiera barwę jasno-żółtawą, nieco jednak ciemniejszą od większości mad starych. Najwięcej młodej mady zebrać można z prątków wierzby koszykarskiej, zasadzonej w celu osłabienia gwałtowności i niszczącego działania wylewu, umocnienia brzegu i zatrzymywania cennego namułu.

Skład mechaniczny *mad* (ob. rys. 28, 29 i 30 na str. 119) stanowi coś pośredniego pomiędzy drobnymi bielcami nadrzecznymi a lössami. Zazwyczaj te ostatnie są nieco od *mad* przeciętnych drobniejsze, bielice zaś nieco grubsze. *Mady* różnią się pomiędzy sobą i to dość znacznie, na co zwracam uwagę, jako na cechę charakteryzującą sposób ich powstawania. Jedne z nich zawierają glinę koloidalną, inne nie posiadają jej prawie wcale (ob. Tablicę VIII na str. 116).

Tłomaczy się to sposobem ich powstawania. Na prątkach np. osiadają unoszone przez wodę zarówno cząsteczki pyłowe, jak i koloidalne, a po opadnięciu wody zmyte przez

Zestawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego *mad.*



deszcze na ziemię układają się tam warstwą, z której wskutek zarośnięcia glina koloidalna wypłukać się nie daje; natomiast nad brzegiem rzeki na nieosłoniętym i niczem nie pokrytym naturalnym wale piaskowym, glina koloidalna osiąść nie może, a gdyby nawet osiadła, to byłaby spłukana. Glinę koloidalną może unosić przez czas dłuższy prąd nawet bardzo, bardzo słaby.

To też istotne różnice w budowie i własnościach fizycznych mad są o wiele większe, aniżeli o tem z danych liczbowych wnioskowaćby było można.

Skład chemiczny ¹⁾ mady świeżej (zebranej przez autora we wrześniu r. 1906) jest następujący:

Straty	{ materye organ. + H ₂ O 5,10 ⁰ / ₀		}
przy żarzeniu	{ CO ₂ (oznaczony osobno) 1,36 ⁰ / ₀		{ -6,76 ⁰ / ₀
	SiO ₂		70,36 ⁰ / ₀
	Al ₂ O ₃		18,03 ⁰ / ₀
	Fe ₂ O ₃ (b. mało) }		
	CaO (z krzemianów) 1,13	}	CaO—2,87 ⁰ / ₀
	CaCO ₃ 3,10		
	MgO		ślad
	SO ₃		ślad
	K ₂ O	}	z różnicy wagi 1,98 ⁰ / ₀
	Na ₂ O		
	Ogółem		100,00 ⁰ / ₀

Wobec bardzo znacznych ilości miki białej, małej ilości żelaza (prawie ślady), oraz śladów MgO i SO₃ można przyjąć z pewnem prawdopodobieństwem, że mada analizowana składa się z następujących minerałów i składników w ilościach ⁰/₀ jak niżej:

¹⁾ 0,5 grama mady stopiono z mieszaniną Na₂CO₃+K₂CO₃. Podane liczby są to przeciętne z dwu topień.

Ziarna kwarcowe (SiO_2)	49,43 ^o / _o
Kaolin ($2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)	23,77 ^o / _o
Mika biała ($2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)	16,77 ^o / _o
Skaleń ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)	5,62 ^o / _o
CaCO_3	3,10 ^o / _o
Materye organiczne + wilgoć (z różnicy)	1,31 ^o / _o
Ogółem	100,00 ^o / _o .

Wszystkie pomienione minerały są w glebie niewątpliwie, jak na to wskazuje badanie pod mikroskopem, a ilościowy ich stosunek zapewne niewiele się różni od wyżej przytoczonego, oczywiście, biorąc to wszystko w bardzo grubych zarysach.

Większość mad mało się różni swym składem mechanicznym od mady świeżej. Cechą ich wspólną jest najczęściej coraz większe spiaszczenie, im głębiej leży warstwa mady. Otwory świdrowe w czasie badań dokonywane wskazują, że naturalnem podłożem mad jest zawsze i jedynie piasek (aluwialny), spotykany jednak na różnych głębokościach (od 2 cm. do 70 cm. i głębiej).

Mada thusta (ob. rys. 30 na str. 119) zawiera nadzwyczajne ilości gliny koloidalnej, jest prawie zupełnie niezdatna do uprawy, lepka, mażąca się i zsuchająca, zimna, nieprzewiedna i kwaśna, posiada barwę ciemno-brunatną z niebieskimi i zrzadka w górnych warstwach rdzawymi plamami. Przypomina nieco gliny trzeciorzędowe z pod Bielan i Wyszogrodu.

Uwagi godne, że *mady* są tem drobniejsze, im dalej leżą od brzegu rzeki: wszystkie grubsze części osiadają po drodze na brzegu, tworząc t. zw. *Naspę* (nazwa ludowa miejscowa). Zazwyczaj rzeka buduje sobie w miejscach o brzegach niskich rodzaj wału piaszczystego, wynurzonego nieco ponad zwykły średni poziom wody. W czasie wylewu woda ten wał przekracza, a przy obniżaniu się poziomu i opadaniu wody, wał ten nie pozwala odpływającej wodzie unieść osadzonej mady. Gdzie takiego wału niema, tam *mada* jest

mniej jednolita, bardziej spiaszczona i nie pokrywa jednostajnie wielkich terenów.

Mieszkańcy nadbrzeżni łączą i umacniają wały naturalne sztucznymi, obsadzając je jednocześnie wierzwą koszykarską dla zabezpieczenia brzegu od rozmywania i podmywania, a także dla zatrzymania mady.

Wzrastanie średnicy ziarn *mady* w miarę posuwania się w głąb tej gleby ku podłożu, być może, dałoby się wytłomaczyć w ten sposób, że każda nowo osadzona warstwa mady podwyższa nieco teren a więc woda z coraz mniejszą gwałtownością może wtargnąć na brzeg i coraz wolniej rozlewa się w dolinie rzeki.

Mady świeże niedawno osadzone zawierają pewne czasem dość znaczne nawet ilości CaCO_3 , mady stare są bezwapienne. Węglan wapnia został wylugowany z tych ostatnich przez deszcze.

Jako gleby *mady* należą do najlepszych gleb Królestwa Polskiego. Mają one naogół znakomite własności fizyczne, bo są przepuszczalne i przewiewne, oraz dobre chemiczne tem bardziej, że otrzymują rok rocznie podczas wylewów stały dowóz łatwo przyswajalnych dla roślin składników pokarmowych. Są to gleby doskonałe, o ile dość wysoko położone i nie cierpią od zbyt silnych wylewów.

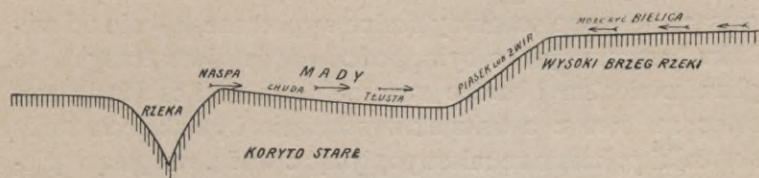
Należą do najdroższych gleb w Królestwie Polskiem. W okolicach Karczewa i Otwocka widzimy na nich rozległe kilkowłótkowe ogrody owocowe. Do tego celu mady bardzo się nadają. Wadą ich jest rdza, która trapi zboża na madach zbyt nisko położonych i zbyt łatwo podmakających. Znaczniejsze ilości mad (prócz Żuław) występują w dorzeczu Wisły w powiatach Puławskim, Kozienickim, Janowskim i t. p.

Wielce charakterystyczna dla *mad* jest ich barwa. Mamy tu wszystkie odcienie barwy szarej, która cechuje głównie *mady młode* i wszystkie odcienie barwy żółtej do (brudno) czerwonej, które charakteryzują *mady stare* o związkach żelaza mniej lub więcej utlenionych. Niemniej jednak niezależnie od różnic w barwie wszystkie mady mają ton

oliwkowy barwy „havana“, po którym wprawne oko bardzo łatwo wyróżnić je potrafi zarówno z pośród lössów, jak i bielec zbliżonych do nich ze względu na skład mechaniczny.

Mady należą do formacji najmłodszej aluwialnej.

Rozmieszczenie mad w korycie rzecznej jest nader ciekawe (ob. rys. 31).



Rys. 31. Rozmieszczenie *mad* w korycie rzecznej. Strzałki wskazują na kierunek unoszenia cząstek skał wypłukiwanych przez wodę.

Mianowicie, przy samym brzegu powstaje podczas wylewu mocno piaszczysta *mada Naspa*¹⁾, wszystkie bowiem cząsteczki drobniejsze woda unosi dalej, przekraczając utworzony przez się wał — Naspę, do miejsc niżej leżących. Po drodze woda ta osadza *madę chudą* a najdrobniejsze cząsteczki pyłowe i koloidalne spływają w kotliny. Te ostatnie leżą zazwyczaj dość daleko od rzeki. Skoro się obniży poziom wody w rzece — część wody zalewającej stare koryto spływa do rzeki, jeszcze bardziej spiaszczając *madę Naspę*. Reszta wody pozostaje w kotlinach aż do wyschnięcia lub wsiąka w ziemię, wszystkie zaś cząsteczki drobne rozmęczone w wodzie wysychającej i wsiąkającej osiadają w kotlinach i wytwarzają *madę tłustą*.

Pozwolę sobie w tym miejscu zwrócić uwagę na doniosłość znajomości sposobu powstania każdego typu gleby. Jest to dotychczas niedostatecznie doceniane przez ogół zarówno teoretyków jak i praktyków. Wyobraźmy sobie glinę lodowcową rozmywaną przez wodę. Jeśli woda spłukująca i unosząca cząstki gliny lodowcowej płynie ku rzece (ob. rys.

¹⁾ Nazwa ludowa.

31 na str. 123) po wysokim płaskim brzegu rzeki ku korytu, wówczas na tym brzegu osadza się *bielica nadrzeczna*, a więc pył krzemionkowy drobny, gdy tymczasem części gliniaste i koloidalne zostają uniesione do rzeki. Powstaje wówczas utwór równoziarnisty drobny lecz pozbawiony gliny koloidalnej, węglanu wapnia i innych składników pokarmowych oraz ubogi w mikę. Niech jednak taka sama woda, to zn. niosąca te same produkty skalne wypłukane, płynie od rzeki ku brzegom, jak to bywa podczas wylewów rzecznych, to glina koloidalna i bardzo znaczne ilości miki osiadną i pozostaną na brzegu a wskutek wyschnięcia i wsiąknięcia wody składniki pokarmowe miast popłynąć z wodą, wsiąkną w glebę. Jednym słowem, zamiast ubogiej *bielicy nadrzecznej* powstanie bogata *mada*. A więc nawet i kierunek, w którym płynie woda, może decydować o powstaniu tego lub innego typu gleby, o tem czy dany typ ma obfitować w składniki pokarmowe czy też nie.

To też mady dzięki sposobowi swego powstania są o wiele bogatsze pod względem chemicznym od *bielic* i od *lössów*. Wada ich — zbyt niskie położenie w stosunku do poziomu wód.

Z rodzajów wód krążących w madach największe znaczenie ma dla *mady Naspy* i *mady chudej* woda błonkowata, dla *mad średnio ciężkich* woda włoskowata. *Mady tłuste* obfitują głównie w wodę włoskowatą ale posiada ona bardzo małą wartość dla roślin, bo zachowuje się względem tych ostatnich prawie tak, jak woda adhezyjna (wilgoć), t. j. z trudnością wielką może być przez nie pobierana. *Mady tłuste* — są to gleby nieprzewiewne i nieprzepuszczalne a więc wadliwe. Na szczęście o wiele więcej mamy *mad chudych* i *średnio ciężkich* a więc jako warsztaty rolnicze doskonałych. W wielu razach są one o wiele lepsze od *lössów*.

IX.

Gliny i ropy.

Do gleb krzemianowych, prócz wyżej opisanych piasków, bielic i lössów (żółtoziemów), należy jeszcze grupa glin i ropy.

W przeciwieństwie do pierwszych, pozbawionych gliny właściwej prawie zupełnie, gliny i ropy zawierają wielkie ilości tej ostatniej wraz z innymi związkami koloidalnymi. Nadaje to specjalny charakter całej tej grupie, którą charakteryzuje zwięzłość cząsteczek oraz plastyczność samych utworów, czego w poprzednich grupach nie było. Wbrew ogólnemu mniemaniu gliny i ropy zajmują na terytorium Ziemi Polskich małą stosunkowo przestrzeń. Występują one zazwyczaj wysepkowato, rozrzucone pośród gleb formacji lodowcowej (piasków i bielic), a także wśród gleb starszych formacji, bądź jako gliny i ropy pochodzenia lodowcowego, bądź formacji starszych, najczęściej trzeciorzędowej, jurskiej lub tryjaskowej. Owo uszczuplenie (względnie do wyobrażeń dawniejszych) terenu, przez gliny i ropy zajmowanego, pochodzi stąd, że wydzieliłem z tej grupy lössy i bielice, które (bielice), jak wspominałem, są jednym z panujących typów gleb na Ziemiach Polskich spotykanych. Zdaje mi się, że z postępowaniem badań tereny zajęte przez *gliny i ropy* ulegną jeszcze większemu zmniejszeniu.

Typ ten nie ma pasów uprzywilejowanych, w którychby występował. Przeciwnie, występuje on sporadycznie na całym terytorium dawnych Ziemi Polskich, naogół jednak nie zajmuje przestrzeni większych.

Ze wszystkich typów rolniczych, jestto typ najmniej może zrozumiały, bo chociaż cechy ogólne są bardzo jasne i pozwalają nader dokładnie przeprowadzić granicę między *glinami* względnie *ropami*, a glebami innymi, jednak w granicach tej grupy gleb, wobec różnorodności jej przedstawicieli a w szczególności wobec różnorodności ich wartości rolniczej, należałoby podzielić tę grupę racjonalnie na odmiany

i odmiany te jasno scharakteryzować. Pod tym jednak względem nastęca się wiele trudności bardzo poważnych i podziału tego w chwili obecnej dać nie jestem w stanie, chociaż czuję jego potrzebę. Mimowoli należy pozostać w ramach charakterystyki ogólnej lub co najwyżej geologicznej, która w zupełności nie wystarcza i dla rolnika-praktyka najczęściej niema najmniejszego znaczenia.

Glinom i ility poświęciłem może największą ilość pracy w ciągu ostatnich lat dziesięciu, typy te jednak są dla mnie jeszcze obecnie o wiele mniej zrozumiałe od innych typów gleb. Plastyczność, zwięzłość i spoistość zdają się być cechami, na których podstawie oprzeć się będzie musiała szczegółowa klasyfikacja typów pomienionych.

Współczynniki plastyczności, zwięzłości i spoistości każdej gliny i każdego ilitu są niewątpliwie różne, tylko my ich nie umiemy określać, a więc na tej podstawie nie możemy wyciągać żadnych wniosków, od czego te współczynniki zależą lub zależeć mogą? Zgadnąć nie trudno, że o tem decydują dwa czynniki: skład mechaniczny gleby i lepiszcze.

Im większa jest powierzchnia zbiorowa cząsteczek gleby, tem większy wpływ wywiera na nią lepiszcze. Samo zaś lepiszcze działa tem silniej im więcej go się w glebie znajduje i im silniejsze są jego własności klejące. Własności klejące w glebie posiadają jedynie związki koloidalne (ob. na str. 128) znajdujące się w wodzie gleby. Gdybyśmy zatem przyjęli wodę za koloid najsłabiej klejący, to za koloid najsilniej klejący moglibyśmy uważać wodę zawierającą w sobie możliwie największą ilość związków koloidalnych. Na tej podstawie dałoby się *gliny i ility* uszeregować według cech mających dla rolników istotne znaczenie. Niestety, nauka zbyt mało zna własności koloidów, aby je umiała oznaczać i dokładnie oddzielać. Rola koloidów w glebie, dziś przeczuwana raczej niż zbadana, pozostaje narazie zagadnieniem nierozwiązalnym i rozwikłanie jej zależy od rozwoju fizyki i chemii koloidów w ogóle. Obecnie możnaby wyróżniać gleby obfitujące

w wiązki galaretowate w zależności od minimum i maximum ilości wody, przy których gliny lub ility zaczynają oraz przestają być plastyczne, zwarte i spoiste. Dolewajmy wody do suchej gliny sproszkowanej. Dopiero przy pewnej ilości wody stałej dla danego typu glina nabiera spójności i plastyczności. To jedna granica. Dolewajmy wody coraz więcej, spójność i plastyczność zmieniać się będą, aż wreszcie przy pewnej ilości wody znikną zupełnie, a glina się rozplynie. Oto druga granica. Granice te dla każdej gliny są inne, a od nich zależą niewątpliwie własności rolnicze zarówno *glin* jak i *ilów*. Danych doświadczalnych tego rodzaju dotychczas prawie, że niema, bo to jest metoda bardzo nowa, to też dziś niepodobna na nich oprzeć klasyfikacji gleb pomienionych. Z tego też powodu w moim zarysie klasyfikacja *glin* i *ilów* jest mniej szczegółowa (ob. na str. 27) od klasyfikacji grup innych typów gleb.

Grupę *glin* od grupy *ilów* wyróżnia ich skład mechaniczny (ob. Tablicę IX i X na str. 128 i 129) oraz sposób powstawania. *Gliny* są to, bądź utwory lodowcowe zwałowe (morena denna), bądź utwory powstające przez wietrzenie skał macierzystych pochodzenia wybuchowego. Natomiast *ility* powstają przez sortujące działanie wód płynących, przez osiadanie najdrobniejszych cząsteczek pyłowych i koloidalnych (których średnica jest $< 0,01$ m/m) w kotlinach i obniżeniach terenu, do których woda wolno spływa lub spływała.

Najcharakterystyczniejszą tedy częścią składową *glin* i *ilów* jest glina właściwa*) i rozmaite wiązki ko-

*) O ile chodzi o glebę, to pojęcie *gliny* jest o wiele mniej określone, aniżeli w mineralogii lub chemii. To, co w rolnictwie gliną się nazywa i co nam analiza mechaniczna daje, jako tak zwaną glinę, (cząstki o średnicy $< 0,01$ m/m.) jest zbiorem ciał najróżniejszych pod względem postaciowym i chemicznym.

Są to, przedewszystkiem nadzwyczaj drobne cząsteczki minerałów najrozmaitszych, bardzo subtelny pył piaskowy, tak drobny, że w wodzie bardzo długo w zawieszeniu pozostaje i nie osiada. Ten pyłeczek drobnutki moglibyśmy nazwać *gliną fizyczną*.

Dalej do składu gliny, w rolniczym słowa tego znaczeniu wcho-

Przykłady składu mechanicznego glin i ilów.

Tab. IX.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Chuda czerwona głina piaskzysta ¹⁾ .				Głina mocna.							
	Głębia		Podglebie		Podglebie		Podłoże					
	%	%	%	%	%	%	%	%				
Części złwowe	Kamienie — > 3 mm . . . Kamyki — > 2 mm . . . Żwir gruby — > 1 mm . . . 94,8	3,4	1,7	—	1,2	—	1,4	—	1,3	—	10,8	—
		0,4	0,5	—	0,4	—	0,8	—	0,6	—	1,7	—
		1,4	1,2	—	1,3	—	1,9	—	1,5	—	2,8	—
Części płaskowe	Żwir drobny 1 — 0,5 Piasek gruby 0,5 — 0,25 Piasek drobny 0,25 — 0,1	4,5	1,9	2,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	1,2	1,4
		25,6	27,9	28,8	7,6	7,8	17,5	18,3	16,8	17,4	16,1	19,0
		9,2	9,7	7,4	32,2	33,2	11,8	12,3	13,7	14,2	9,2	10,9
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05 Pył piaskowy — 0,05 — 0,01 Pył piask. z gliną — < 0,01	14,6	14,5	15,0	14,5	14,9	14,7	15,3	13,9	14,4	10,3	12,2
		11,2	11,8	8,8	8,2	8,4	19,3	20,1	19,4	20,1	10,4	12,3
		29,7	31,4	38,0	33,6	34,7	31,8	33,2	31,1	33,2	37,5	44,2
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Węgla wapnia (CaCO₃ — met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 5,1% . . . 0,0% . . . ślad . . . 10,8%

¹⁾ Występuje pośród bielic, dla których jest skałą macierzystą.

²⁾ Podglebie zazwyczaj jest nieco cięższe od podłoża wobec wślazawania doń z gleby związków koloidalnych żelaza.

Przykłady składu mechanicznego glin i ilów.

Tab. X.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Głina pstropiaskowa tryjasowa					II ciężki spiaszony.														
	Gleba ²⁾		Podłoże ¹⁾ I.		Podłoże ²⁾ II.		Gleba													
	% Podglebie ²⁾		% Podłoże ¹⁾ I.		% Podłoże ²⁾ II.		% Podglebie ³⁾													
Części żwirowe Kamienie — > 3 mm . . . Kamyki — > 2 mm . . . Żwir gruby — > 1 mm . . . < 1 mm . . .	3,7	—	1,4	—	0,3	—	3,8	—	0,4	—	0,1	—	0,1	—	1,3	—	98,2	100,0	99,0	100,0
	0,0	—	0,5	—	0,0	—	0,1	—	0,1	—	0,3	—	0,3	—	0,0	—	95,8	100,0	99,0	100,0
Części piaskowe Żwir drobny — 1 — 0,5 Piasek gruby — 0,5 — 0,25 Piasek drobny — 0,25 — 0,1	5,2	5,4	6,1	6,1	6,8	6,8	10,8	11,3	2,9	3,0	17,5	17,8	17,5	17,8	4,0	4,1	2,9	3,0	1,5	1,5
	29,7	30,7	26,2	26,9	74,3	74,9	53,3	55,6	7,2	7,5	4,0	4,1	7,2	7,5	4,0	4,1	4,0	4,1	6,1	6,1
Części pyłowe Miał piaskowy — 0,1 — 0,05 Pył piaskowy — 0,05 — 0,01 Pył pias. z glina — < 0,01	4,5	4,7	9,0	9,0	10,2	10,3	7,2	7,5	4,4	4,4	3,2	3,2	5,8	6,1	9,8	10,0	16,2	16,5	7,5	7,5
	8,9	9,3	10,7	10,9	4,4	4,4	4,4	4,4	2,6	2,6	47,8	48,6	16,2	16,9	47,8	48,6	16,2	16,5	80,1	80,2
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglanu wapnia (CaCO₃ met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . ślad % . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 15,1%

¹⁾ Białe. ²⁾ Czerwone. ³⁾ Podłoże nie różni się od podglebia. ⁴⁾ Konkrecje wapienne. ⁵⁾ W glebie.

loidalne, które społem nadają temu typowi gleb plastyczność, zwięzłość, spoistość i większą lub mniejszą nieprzepuszczalność. Zdawać by się mogło, sądząc z powyższego określenia, że gleby te należą do najdrobniejszych gleb wogóle. Przekonanie takie byłoby bardzo błędne, bo chociaż grupa ta, a szczególnie *ily* zawierają w sobie przedstawicielki najdrobniejszych gleb Ziemi Polskich, jednak większość gleb do tej grupy należących, składa się z cząstek naogół o wiele grubszych aniżeli wiele *bielic* i wszystkie *lössy*

Wiele glin posiada znaczne ilości kamieni, żwiru i piasku. Grube części są jakby spojone za pomocą gliny właściwej i związków koloidalnych. To, że się tak wyrażę petrograficznie, lepsze jest właśnie ową cechą charakterystyczną tych gleb, o n o bowiem niezależnie od wymiarów ziarn, z których gleby te się składają, nadaje im charakter odrębny od charakteru gleb innych. Bądź jak bądź, gleby omawiane dadzą się podzielić na dwie grupy: na różnoziarniste *gliny* złożone z cząstek grubszych oraz z gliny i związków koloidalnych, a za to pozbawionych większych ilości miazgi i pyłu piaskowego, oraz na równoziarniste *ily* naogół o wiele

dzi i glina, którą nazwać możemy *chemiczną*. Jestto glina właściwa — kaolin, glina porcelanowa, mniej lub więcej zanieczyszczona rozmaitymi domieszkami. Glina ta ma stały skład chemiczny i bywa w glebie bądź pod postacią drobniotkiego pyłu upodobniającego ją do gliny fizycznej, bądź w innej postaci — galaretowatej i wtedy zaliczyć ją wypadnie do trzeciej kategorii gliny rolniczej w glebie — *gliny koloidalnej*.

Ta glina koloidalna, dla gleby najważniejsza, nie ma określonego składu chemicznego. Prawie wszystkie ciała mogą być w stanie koloidalnym (znany srebro i złoto koloidalne). W glebie są niemi najczęściej: glina chemiczna, krzemionka i krzemiany, związki próchnicowe i związki żelaza. Zresztą wszystko, co tylko w glebie się znajduje, może częściowo być w stanie koloidalnym.

Oczywiście, nie wszystkie te rodzaje gliny rolniczej zachowują się w glebie jednakowo i to nie tylko pod względem chemicznym, co w danej chwili pomijam, ale i fizycznym.

Znaczenie istotne pod względem fizycznym i mechanicznym ma jedynie glina koloidalna. Ona nadaje spójność glebom t. z. gliniastym; ona jest przyczyną trudności uprawy gleby.

drobniejsze, najczęściej cząsteczek grubszych zupełnie pozbawionych.

Nie należy jednak mniemać, aby drobne równoziarniste *ropy* były cięższe i trudniejsze do uprawy od grubszych od nich różnoziarnistych *glin*. Uprzedzenie powyższe najzupełniej zresztą niesłuszne panuje jednak pośród rolników praktyków: gleba jest tem cięższa im drobniejsza. Jestto wielkie nieporozumienie. W rzeczywistości gleba jest tem cięższa im więcej ilościowo zawiera produktów skrajnych: piasku grubego i gliny oraz im mniej posiada ziarn wielkości przejściowej między pierwszymi a drugimi.

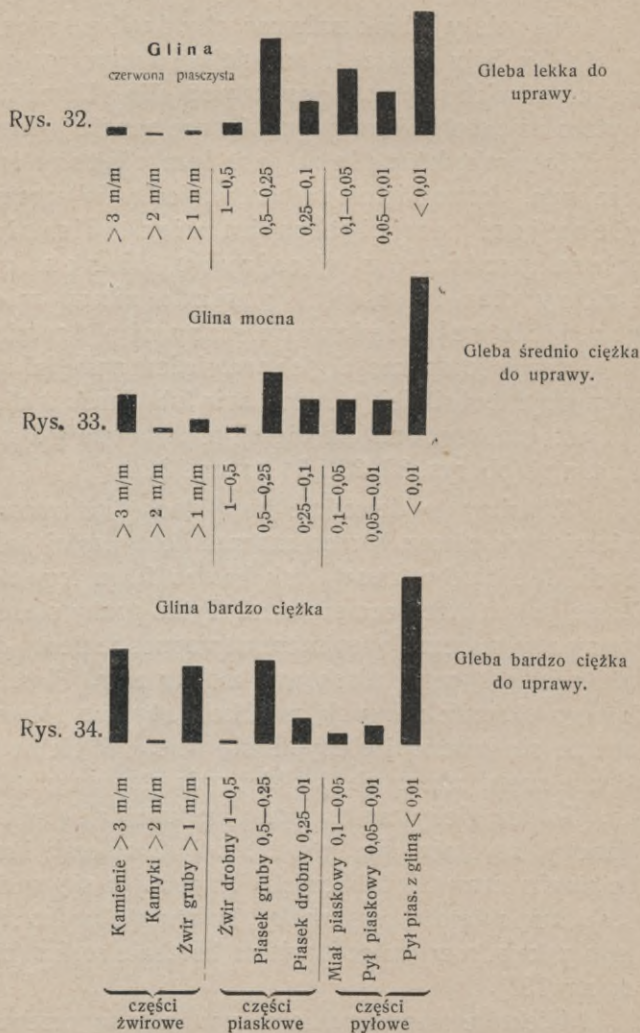
Zjawisko oporności gleby względem narzędzi rolniczych występuje tem silniej *) im ten żwir lub piasek w niej zawarty jest grubszy, oraz im więcej posiada ona gliny koloidalnej (ob. rys. 32, 33 i 34 na str. 132).

Widzimy to dowodnie na glinach Ciechanowskich zawierających nieraz bardzo znaczne ilości części bardzo grubych. Nie trzeba zresztą tak bardzo faktu tego tłumaczyć. Znają go mularze i cemenciarze. Tylko gruby piasek pomieszany z wiążącym go lepiszczem (wapno, cement) da twardą nie pękającą cegłę piaskową i mocny mur. Piasek drobny, jak go słusznie nazywają mułkowaty lub ropywaty, nie zwiąże się mocno i rozsypie się wnet. W glebie to samo. Grube części cementuje, jak klej, galaretowata glina koloidalna. To też gleby zawierające glinę koloidalną są ciężkie do uprawy, zsuchają się, jak „żelazo“ i opierają kruszącemu działaniu narzędzi rolniczych. Napawając się wodą, zwiększają swą objętość, wysychając, kurczą się bardzo silnie i dlatego pękają, rozrywając przytem korzenie roślin (ob. rys. 35 na str. 133).

Niektóre przedstawicielki typu *glin* są przepuszczalne, przeważnie jednak do typu tego należą gleby trudno przepu-

*) ob. Sławomir Miklaszewski: Gleba (Co każdy o glebie wiedzieć powinien). Wydawnictwo C. T. R. r. 1909. Str. 44.

Zestawienie graficzne % składu mechanicznego *glin*: lekkiej, mocnej i bardzo ciężkiej.



Spójność gliny wzrasta wraz z ilością produktów skrajnych: żwiru i gliny i wraz ze zmniejszeniem się ilości piasku drobnego, miału piaszkowego i pyłu piaszkowego, które utrudniają związkom koloidalnym zcimentowanie kamyków i żwiru.

szczalne, *ropy* należy zaliczyć do gleb bezwarunkowo nieprzepuszczalnych*), Zestawiając ową nieprzepuszczalność z obecnością znacznych ilości gliny i związków koloidalnych, łatwo możemy już czysto teoretycznie zdać sobie sprawę z wartości tych gleb, jako warsztatu rolniczego.



Rys. 35. Pęknięcie zysychającej się gliny osadowej.

Wobec drobności cząsteczek mają one bardzo wielką powierzchnię zbiorową, a więc powierzchnię rozpuszczania składników pokarmowych przez wodę w glebie zawartą. Obecność części gliniastych i koloidalnych z jednej strony świadczy, że w danej glebie (w granicach jej bogactwa mineralnego) znaczna ilość związków znajduje się w stanie łatwej przyswajalności dla roślin. Analizy tych gleb potwierdzają wniosek niniejszy i zniewalają zaliczyć je do gleb chemicznie najbogatszych. Nagromadzenie się w większej ilości składników pożywnych jest ułatwione dzięki wielkiej zdolności adsorbcyjnej, zarówno gliny właściwej, jak i związków koloidalnych.

*) Wynika to ztąd, że utwór składający się z cząsteczek, których średnica nie przenosi 0,02 m/m, już nie przepuszcza wody, a *ropy* składają się prawie jedynie z cząsteczek, których średnica jest $< 0,0$ m/m.

To jednak co zwiększa zasoby składników mineralnych gleby, psuje jednocześnie w glebie warunki fizyczne i chemiczne odbierając jej tak cenne przymioty, jak przepuszczalność i przewodność zależną od tej ostatniej. Wskutek niedostatecznego dostępu tlenu wiele związków chemicznych, nadzwyczaj dla rolnika cennych, przeobraża się w związki wprost dla roślin szkodliwe, bo jako odtlenione bądź pochłaniają one tlen niezbędny dla roślin, bądź w pewnych warunkach wydzielają gazy trujące, jak naprz. siarkowodór i t. p.

To też, o ile gleba wskutek położenia swego jest mokra, rośliny nie mogą korzystać z bogatych zasobów składników mineralnych w ziemi zawartych, i wtedy w takich warunkach położeniowych gleby te dobre nie są. Nadmierne deszcze bardziej szkodzą na glebach gliniastych i ilastych, łatwo bardzo zamakających, niż na piaskach, bielicach i lössach. W czasie suszy wskutek włoskowatości (kapilarności), gleby takie nadzwyczaj głęboko i szybko wysychają i zsycharają się tak silnie, że pękając, rozrywają korzenie roślin. To też gliny i ily są przeważnie wadliwe. Wady pomienione usunąć można przez dopuszczenie do warstw głębszych powietrza, co osiągnąć można przez drenowanie i bardzo staranną uprawę warstwy powierzchniowej w celu nadania jej możliwie luźnej i gruzełkowej budowy.

Do uprawy bardzo ciężkie. Typ ten obejmuje t. z. w praktyce ziemie czterowolne. Prawda że nie wszystkie są tak ciężkie, ale znane mi są i takie, które sześciowolnemi nazwaćby można.

Wartość rolnicza glin i ilów niecałkowitych, płytkich zależy od podłoża (ob. profile na str. 136). *Gliny naźwirowe* i *napiaskowe* położone na podłożu żwirowem (Nr. 1) lub piaszczystem (Nr. 2), jako z natury przepuszczalne, dzięki bardzo wielkiej przepuszczalności podłoża mają własności fizyczne naogół dobre i chociaż są od *glin* i *ilów*, w innych profilach przedstawionych, chemicznie uboższe (żwir i piasek nie obfitują w składniki pokarmowe, które w dodatku wypłukują się

z gleby i podglebia), dają nam warsztaty rolnicze dobre i rentowne*)

To samo prawie dałoby się powiedzieć i o *głębokiej przepuszczalnej glinie czerwonej* położonej na takiej samej glinie przepuszczalnej (Nr. 3), (ob. rys. 32 na str. 132), gdyby nie położenie tych gleb. Gleba, którą mam tu na myśli, występuje pośród *bielic* i zajmuje przestrzenie niewielkie, wyniosłości wzgórków i silne spadki. Wietrzejąc w położeniu równym, wytworzyłaby bielice, wskutek jednak ciągłego zmywania (z racyi pochyłości) powstającej *bielicy* otrzymujemy glebę gliniastą złożoną z *czerwonej gliny piaszczystej* (ob. Bielice na str. 60, 61 i 65). Gleba ta mogłaby być bardzo dobra, o wiele lepsza od bielic, od których jest znacznie bogatsza w składniki pokarmowe, gdyby nie ciągłe obnażanie surowej gliny i spadki niesprzyjające uprawie. Bardzo często spotykamy gliny tego rodzaju w pojezierzach (ob. rys. 36 i 37 na str. 138).

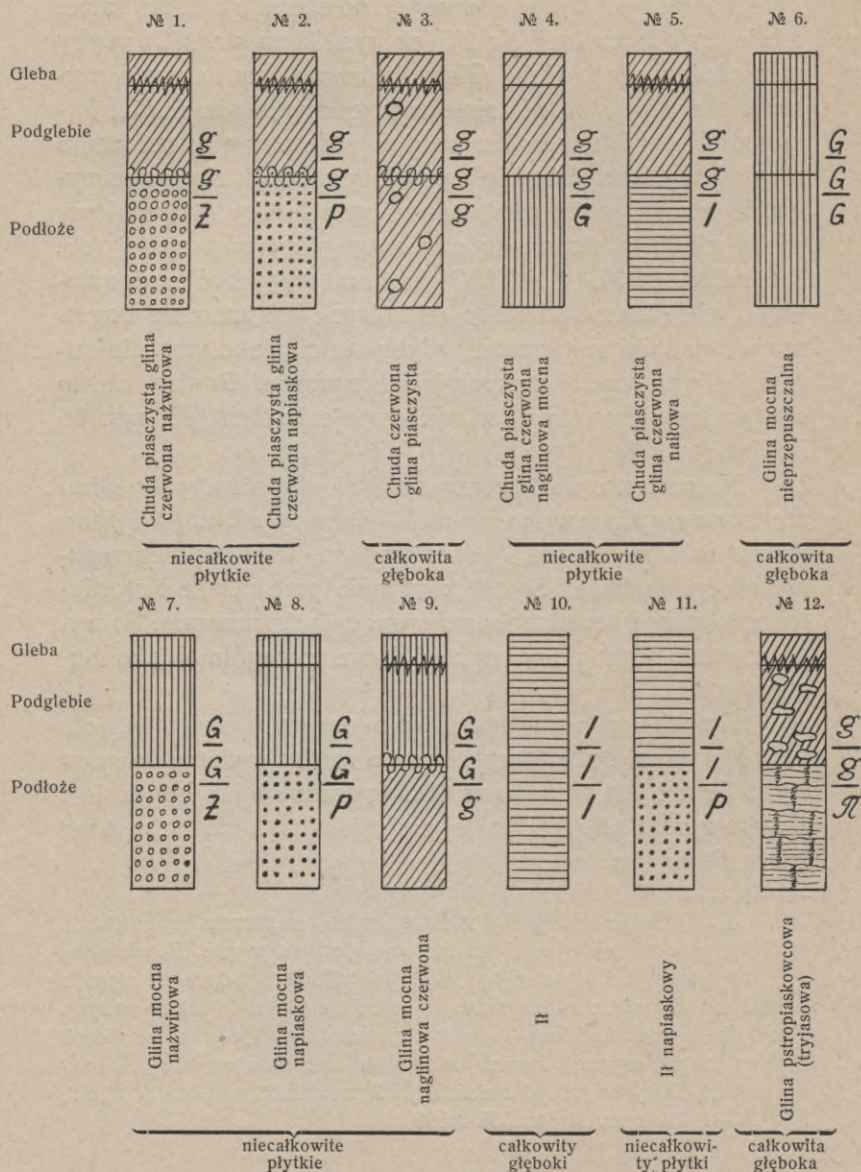
Natomiast o wiele gorsza jest *chuda piaszczysta glina czerwona naglinowa mocna* (№ 4) i *chuda piaszczysta glina czerwona naiłowa* (№ 5) obie wadliwe wskutek nieprzepuszczalnego podłoża. Są one zbyt mało przewiewne o storfiąłej próchnicy i bezwarunkowo wymagają drenowania. Po wydrenowaniu są to gleby bogate i dobre szczególnie jako buraczane.

Głęboka *glina mocna nieprzepuszczalna* (№ 6), (ob. rys. 33 i 34 na str. 132) jest to gleba mało przydatna do uprawy, o ile nie jest drenowana. Po wydrenowaniu jednak jest zawsze gorsza od № 5, bo jej gleba jest zbyt ciężka, a więc łatwo się zsycha.

*) Czem jest dla gleby podłoże bardzo przepuszczalne, dowodnie przekonują nas gleby gliniaste rzekomo gipsowe w gub. Kowieńskiej w okolicach Birż. Są to gliny głębokie całkowite leżące na gipsach i przez nie naturalnie zdrenowane. W przeciwieństwie do takich samych gleb tylko o podłożu innem mniej przepuszczalnym, gleby w okolicach Birż są ciepłe, czynne i bardzo urodzajne. (ob. Sławomir Miklaszewski: Gleby w gub. Kowieńskiej. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. Rok IV—1911—zesz. 9, Str. 555 i 556).

Gliny i ility.

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia. Żwir—Ż; piasek—P; glina chuda przepuszczalna—g; glina mocna nieprzepuszczalna—G; il—I; pstry piaskowiec tryjasowy—π.

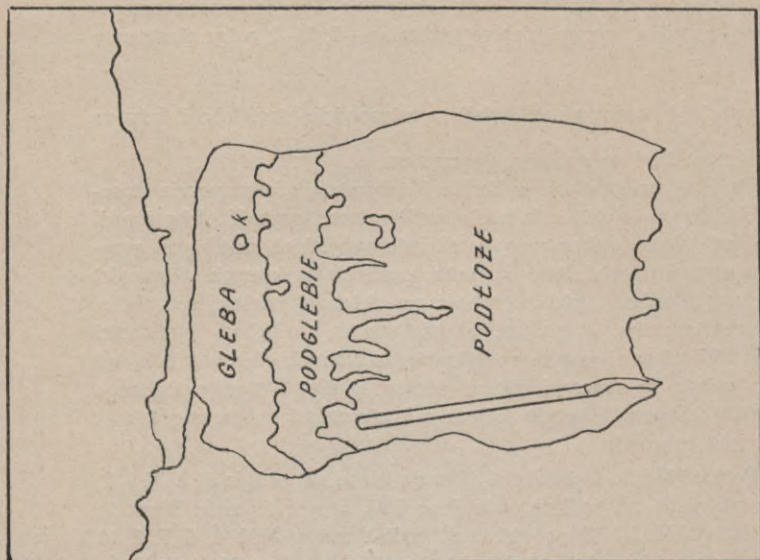
Symbol $\frac{I}{P}$ oznacza profil gleby a mianowicie, że gleba il leży na podglebiu też ile i na podłożu piaszczystem.

Profile przedstawione w liczbie 12 wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną, t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

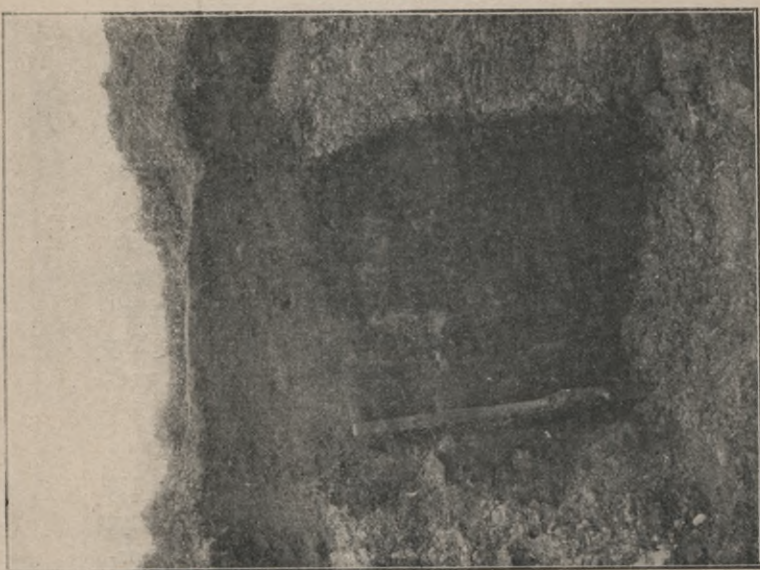
Profile №№ 1, 2, 3, 5, 9 i 12 mają glebę od podglebia №№ 1, 2, 3 i 9 i podglebie od podłoża oddzielone linią łamaną i prostą. Wreszcie w profilach №№ 5 i 12 podglebia od podłoża zaś w №№ 4, 6, 7, 8 i 10 i 11 zarówno gleby od podglebi, jak i podglebia od podłoża są oddzielone tylko linią prostą. Linia łamana wyraża przejście stopniowe pomiędzy warstwami, linia prosta—nagłe przejście od jednej warstwy do drugiej spowodowane, bądź sposobem krążenia wody, bądź brakiem genetycznego związku pomiędzy temi warstwami (w szczególności pomiędzy podglebiem a podłożem, które, choć się stykają mogą być sobie najzupełniej obce). Obie linie naraz mają na celu uprzytomnić warunki naturalne, w których w danych typach gleb zależnie od położenia i wilgotności warstwy te bądź przechodzą stopniowo jedna w drugą, bądź odcinają się ostro i nagłe.

Podobna z własności jeno nieco lepsza jest *glina mocna naglinowa czerwona* (№ 9). Jeszcze lepsze, bo najczęściej mogą się obejść bez drenowania, bywają *gliny mocne naźwirowa* (№ 7) i *napiaskowa* (№ 8). Wszystkie jednak gliny mocne mają zawsze glebę wadliwą i trudną do uprawy, nadmiernie wrażliwą zarówno na zbytnią suszę w rok suchy, jak i na zbytnią wilgoć w rok mokry.

Ily czy na podłożu żwirowem, czy piaszczystem (Nr. 11) zawsze są wadliwe. Zbyt mokre w porze deszczowej, i zbyt suche w porze suchej. Wielka przepuszczalność podłoża bardzo niewiele zmienia na korzyść te z natury zbyt ciężkie i nie-



Rys. 37.



Rys. 36.

Fotografia profilu naturalnego *bielicy pojezierskiej* z nad jeziora Chodeckiego na Kujawach borowych (rys. 36). Obok rysunek schematyczny (rys. 37) wskazujący, jak przechodzi gleba *bielica* w podglebie *bielicy* i podglebie w podłoże *gliny czerwonej piaskiasta*. K—kamień zwalowy, giaz. Szpadel służy jako skala profilu głębokiego przeszło na 1 m. 50 centr.

przenikliwe gleby i podglebia. To samo da się powiedzieć i o *ile* na *glinie czerwonej*. Wady, *ilem* właściwie najtypowiej występują w glebie przedstawionej w profilu, Nr. 10, gdzie *ilem* nieprzepuszczalnym jest gleba, podglebie i podłoże. Tak *il* (ob. rys. 42 na str. 148), a jeszcze bardziej *glina bardzo ciężka* (ob. rys. 34 na str. 138) nigdy w porę uprawić się nie da i wymaga przy uprawie nadzwyczajnie silnego i licznego sprzężaju. Zużywa też bardzo szybko narzędzia rolnicze. Na mokro niemożliwie się maże, zakitowując wszystkie otwory rurek włoskowatych (kapilarów) w glebie zawartych, czem uniemożliwia jakikolwiek dostęp powietrza; na sucho twardej jak żelazo. Porównanie twardości brył zeschniętych takiej gleby do twardości żelaza nie jest przesadą. Sam widziałem, jak łamano motyki przy rozbijaniu brył podobnych i kończono na rozbijaniu ich ostrzem siekiery, która miała pomimo tego zadanie nie lada. Takim glebom i drenowanie nie zawsze pomoże, a w każdym razie dodatni rezultat jego działania wystąpi dopiero po całym szeregu lat, kiedy dzięki dopływowi powietrza od spodu, znaczna warstwa gliny rozluźni się i skruszeje. Bardzo ciężkie *ily* i *gliny* mają zazwyczaj glebę i podglebie o wiele wilgotniejsze od podłoża. Wskutek bajecznej nieprzepuszczalności warstw powierzchniowych woda przez lata całe nie przenika do podłoża, dlatego też drenowanie tych gleb w celu odprowadzenia wody stojącej na powierzchni na wiosnę i jesieni zazwyczaj chybia celu dotychczas, póki, jak wyżej powiedziałem, dostęp powietrza nie spowoduje rozkruszenia i rozluźnienia warstwy ponad drenami leżącej. Gdyby te ciężkie *ily* i *gliny* były przy swem nadzwyczajnem bogactwie mineralnem przewiewne i przepuszczalne, to należałoby je zaliczyć do najlepszych i najbardziej zyskownych gleb ziem polskich. W rzeczywistości jednak opłacają się one mniej od gleb uboższych, bo wymagają kosztownych melioracyi i kosztownej uprawy. Są to gleby bardzo w zły rok zawodne i bardzo pracowite.

O wiele lepsze są gleby, których powierzchniowe warstwy gleba i podglebie są nieco przepuszczalne. Chociaż le-

żą one na nieprzepuszczalnym podłożu, skutkiem czego zamakają, nadmiar wody łatwo daje się z nich odprowadzić za pomocą drenów.

To też wady tych gleb dają się łatwo usunąć, przez zastosowanie po wydrenowaniu odpowiedniej uprawy.

Wszystkie *gliny i ropy* lodowcowe powstały dwojako. Są to bądź *gliny* lodowcowe zwałowe *), bądź *ropy* utwory t. z. fluwio-glacyalne, które powstały pod działaniem sortującym wód pochodzących z topniejących lodowców. *Ropy* w przeciwieństwie do *glin* zwałowych są zazwyczaj warstwowane i leżą w wyraźnych zagłębieniach i kotlinach, w których osiadały. Inaczej mówiąc, *ropy* są to *gliny osadowe*. Wobec niskiego położenia i nadmiaru wilgoci części organiczne w nich zawarte łatwo torfieją, co nadaje im barwę ciemną. Obok utworów tych dwóch kategorii mamy liczne ropy aluwialne najmłodsze. Barwa glin i ropy jest rozmaita: od jasno-żółtej do ciemno-żółtej, a nawet czerwonej krwistej i od jasno popielatej do ciemno-szarej a nawet czarnej. Ciekawe jest powstawanie złóż węgla wapnia. W większych ilościach składnik ten występuje tylko żyłami i gniazdami w głębszych warstwach *glin* i *ropy*. W zwałowych przeważa postać gniazdowa, w rzeczno-lodowcowych (fluwio-glacyalnych) — postać poziomych warstewek i żył.

Gliny zwałowe z natury zawierają najczęściej małe tylko ilości węgla wapnia, który przez wypłukiwanie **) nagromadza się w warstwach głębszych, pod wspomnianą postacią gniazd lub żył najczęściej poziomych, zależnie od przepuszczalności i budowy gleby. Zazwyczaj spotykamy węgiel wapnia na pewnej głębokości ***), zależnej od przepuszczalności gleby: im gleba bardziej nieprzepuszczalna, tem płycej. Głębokość wspomniana najczęściej waha się od

*) *Ropy* występują bardzo rzadko.

***) Właściwie wypłukiwanie.

****) Głębokość ta leży bądź na średniej rocznej linii poziomu wód gruntowych, bądź na linii średniej rocznej najgłębszego przenikania wody w glebę.

25 cm. do dwu metrów. Poniżej dwóch metrów w glinach i ilitych właściwych nie można naogół spotkać węglanu wapnia w ilości większej, spotyka się go za to w glebach innych przepuszczalnych. (Dla rolnictwa niema on już znaczenia). Fakt ten świadczy o pochodzeniu gniazd i żył węglanu wapnia z wypłukania tego składnika z warstw powierzchniowych. W *glinach osadowych* żyły węglanu wapnia mogą leżeć i głębiej. Powstawały one przy strącaniu się węglanu wapnia w czasie wysychania wód wypełniających kotliny, jak o tem świadczą warstwy przepojone węglanem wapnia, leżące na warstwach *ility* zupełnie prawie składnika tego pozbawionych i przykryte takimi samymi warstwami bezwapiennymi. Tego rodzaju wysychanie i ponowne wypełnianie kotlin, jak wykazują badania, mogły następować po sobie wielokrotnie. *ILITY* aluwialne miewają często w podłożu bogaty margiel typu *wapna łakowego*. Występuje on także gniazdowo.

Podział glin lodowcowych na górne i dolne nie wszędzie da się uskutecznić dla braku danych faktycznych, których najczęściej nie tylko nie posiadamy, ale zapewne w większości przypadków nigdy mieć nie będziemy. W danym przypadku tylko znalezienie szczątków ówczesnej fauny i flory mogłoby wątpliwości rozstrzygnąć, a te nie wszędzie się zachowały. Zresztą podział ten dla rolnictwa niema najmniejszego znaczenia tembardziej, że glina dolna lub górna w pojęciu geologicznem nie odpowiada t. zwanym glinom górnym i dolnym rolników praktyków, opierających się na cechach urojonych a częściej jeszcze na sympatyj osobistej dla tej lub innej nazwy*). Petrograficznych różnic między

*) Wobec wielkiego bałamuctwa w stosowaniu najczęściej niewłaściwie tych nazw do wielu gliniastych gleb ziem polskich, miałem (w r. 1906) zamiar w niedalekiej przyszłości scharakteryzować gliny górne i dolne, i wykazać, że terminy te są nadużywane, oraz, że podział ten ważny geologicznie dla rolnictwa niema znaczenia. Obecnie zamiaru tego zaniechałem wobec nader szybkiego zanikania tej terminologii wśród rolników praktyków.

gliną górną a dolną niema, a więc i różnic rolniczych na tej zasadzie być nie może.

Gliny trzeciorzędowe, które w Królestwie Polskiem i Prusach Wschodnich *) gruntów ornych prawie że nie tworzą, wyróżniają się od glin lodowcowych swoim składem mineralogicznym jednorodnym. Miast znacznej ilości rozmaitych minerałów glinom lodowcowym i aluwialnym właściwych, w glinach trzeciorzędowych spotkać można prócz gliny plastycznej tylko kwarc i mikę w większej ilości, oraz glaukonit i fosforyt w ilości podrzędnej. Prócz tego trafia się gips i markazyt a także węglan wapnia. *Gliny* wspomniane nie odznaczają się urodzajnością, dzięki złym własnościom chemicznym i fizycznym. W składniki pokarmowe są one ubogie, jak widać z ich składu mineralogicznego.

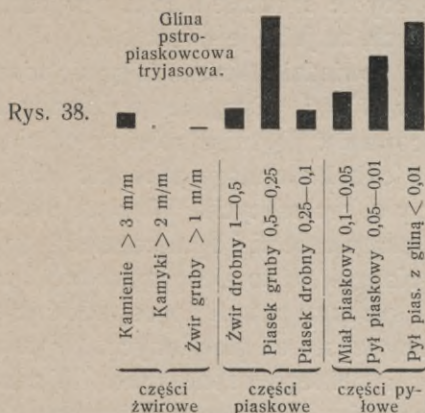
Najdrobniejsze i najtłuszciesze *gliny* lodowcowe, trzeciorzędowe, jurskie i t. p. nie tworzą gleb, lecz są eksploatowane do wyrobu cegły, drenów i t. p. Pozostają jeszcze *gliny* należące do formacji tryjasowej: gliny piaszczyste powstałe ze zwietrzenia czerwonego piaskowca czyli *gliny pstro-piaskowcowe* i *ily ponsowe*. O tych ostatnich nic jako o glebach powiedzieć nie mogę, bo tam, gdzie je badałem, wszędzie leżą pod piaskiem lodowcowego pochodzenia i gleb nie tworzą.

Gliny czyste powstałe ze zwietrzenia czerwonego piaskowca (№ 12), (krócej *gliny pstro-piaskowcowe*) (ob. profile na str. 136), często zasługiwałyby, ze względu na skład mechaniczny (ob. rys. 38 na str. 143) wykazujący znaczne bardzo ilości piasku, na nazwę piasków gliniastych, utrzymuje jednak za nimi nazwę *glin* dla znacznej zawartości związków koloidalnych, głównie związków żelaza (stąd barwa), które nadają im dość znaczną zwięzłość i lepkość. Warunki fizyczne i chemiczne tych gleb są dobre, posiadają one bowiem dostateczną

*) Mało znam *gliny* trzeciorzędowe Królestwa Polskiego i Prus Wschodnich dla bardzo ograniczonego występowania tych utworów jako gleb, glin trzeciorzędowych innych Ziemi Polskich nie znam prawie zupełnie. (Najlepiej znam *gliny* trzeciorzędowe francuskie).

przewiewność i przepuszczalność. Czerwony piaskowiec (prócz niektórych warstw) naogół, pomimo swej twardości w stanie suchym, w wilgotnej atmosferze gleby bardzo łatwo i bardzo głęboko wietrzeje*). Profil (№ 12) należy do rzadkości. (Podałem go dla uwydatnienia skały macierzystej). Zazwyczaj na głębokości dwu metrów jeszcze się nie spotyka macierzystego

Przedstawienie graficzne przeciętnego % składu mechanicznego
gliny pstopiaskowcowej tryjasowej.



piaskowca. Cała gleba stanowi jednolitą masę ziemistą z kawałkami piaskowca łatwo kruszącego się w rękę. Wietrzenie często dochodzi do 4 metrów i głębiej. Skład mineralogiczny tych *glin* swą różnorodnością przypomina utwory lodowcowe. Pomienione gliny piaszczyste mogłyby być dzięki dobrym warunkom fizycznym i chemicznym glebami bardzo dobrymi, gdyby nie ich, pomimo znacznej ilości związków koloidalnych, gruboziarnistość, a więc mała powierzchnia wietrzenia i zetknięcia z korzeniami roślin. Przytem leżą one wysoko nad poziomem morza i otrzymują duże opady atmosferyczne, więc mają niską temperaturę roczną, co się także źle od-

*) W stanie suchym trudno go rozbić młotkiem. Moczony w wodzie przez czas dłuższy da się rozgnieść w rękę.

bija na płonach (ob. Mapkę na str. 10). Głównie są one pokryte lasami.

Pól uprawnych mało i to przeważnie włościańskie. Większej własności na tych glebach (leżą na północo-wschód od Kielc w okolicach Zagnańska i innych gub. Kieleckiej) prawie, że niema, trudno więc wobec tego, nie widząc na glebach tych racjonalnej gospodarki, wyrokować o ich wartości rolniczej. Sądząc z cech gleboznawczych i widzianych przezemnie płonów, gleby te są wcale niezłe, a w każdym razie o wiele lepsze od tych, za jakie je uważają.

Oto co można powiedzieć (nie wdając się w szczegóły) o obu typach „*gliny i ily*“. Typy te gwałtownie domagają się bliższego opracowania. Różnice rolnicze odmian są bardzo wielkie, dotąd jednak nie mogę uchwycić własności niezmiennych odmiany te cechujących. Wszystkie (może prócz № 12) są glebami pszenicznymi i buraczanemi *) (o ile na to pozwala klimat). Naogół są to gleby zawodne i pracowite. Za to, o ile rolnik staranny potrafi doprowadzić je do kultury, to dają one plony lepsze od gleb innych. Wymagają dużych ilości nawozu i obfitego wapnowania. W zakończeniu podaję kilka przykładów składu mechanicznego glin i ilów. (ob. rys. 32, 33 i 34 na str. 132 oraz rys. 38 na str. 143 a także tablice X, XI i XII).

Bardzo ciekawe teoretycznie są *ily piaskowcowe Karpackie* mało, niestety, zbadane **). Są to gleby bardzo drobne, bardzo lekkie i pulchne, o charakterze na pierwszy rzut oka bardzo gliniastym. Składają się one prawie jedynie z pyłu piaskowego drobności niezwyklej. Zawiera on glaukonit i bardzo wielkie ilości drobniutkich blaszek miki białej. Grub-

*) Przedewszystkiem są to gleby buraczane, burak bowiem do swego wzrostu nieodzownie wymaga ścisłego podłoża. Podłoże żwirowe lub piaskowe ogromnie silnie obniża jego plony.

***) Ob. Sławomir Miklaszewski: Studya nad glebami Ziemi Polskich. III. B. Gleby piaskowcowe z Połoniny Porzyżewskiej pod Howerlą w Karpatach (Calicya). (Tabl. III b). Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. r. 1908. zesz. 5, str. 179 i dalej.

Przykłady składu mechanicznego glin i itów.

Tab. XI.

Metoda Schönego wielkość ziarn (średnica) w mm	Gлина ciężka najtowa.			Gлина bardzo ciężka		Gлина do wyrobu cegły, dre- now, da- chówki i t. p.
	Gleba	%		Gleba	Podglebie ¹⁾	
		Podglebie	Podłoże			
Części złtwe	Kamienie — > 3 mm . . .	0,5	—	15,0	—	0,0
	Kamyki — > 2 mm . . .	0,4	—	6,0	—	0,0
	Żwir gruby — > 1 mm . . .	1,5	—	1,3	—	0,0
		97,6	100,0	77,7	100,0	100,0
Części płaskowe	Żwir drobny 1 — 0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	0,0
	Piasek gruby 1 — 0,25	5,8	4,3	15,5	20,0	0,0
	Piasek drobny 1 — 0,25 — 0,1	8,5	2,9	7,8	10,1	2,4
		10,0	10,0	7,7	9,9	1,2
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	10,0	9,6	7,7	9,9	2,0
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	20,5	32,3	9,2	11,8	2,6
	Pył pias. z gliną — < 0,01	52,1	49,8	36,6	47,0	91,8
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ogółem . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglanu wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . ślad . . . 0,0% . . . 2,1% . . . 0,0%

¹⁾ Podłoże nie różni się od podglebia. ²⁾ dużo gliny koloidalnej.

Przykłady składu mechanicznego gleb piaszkowców.

Tab. XII.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	II piaszkowcy karpacki form. trzyczorzędowa				Głina piaszkowca gruba form. trzyczorzędowa				
	Gleba		Podglebie		Gleba		Podglebie		Podłoże
	%		%		%		%		%
Części zwłzwone	Kamienie	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kamyki	7,9	0,9	7,3	0,5	56,4	2,1	54,4	—
	Żwir gruby	0,1	—	9,0	1,2	2,6	2,2	1,2	—
Części piaskowe	Żwir drobny	11,6	0,4	0,7	0,8	1,1	2,9	1,0	2,4
Piaszek gruby	1 — 0,5	7,0	7,7	7,0	7,7	12,8	33,0	8,7	20,6
Piaszek drobny	0,25 — 0,1	4,2	4,6	2,0	2,2	3,0	7,8	3,7	8,7
Części pyłowe	Miał piaszkowy	8,7	9,5	7,4	8,1	7,0	18,1	6,6	15,6
Pył piaszkowy	— 0,1 — 0,05	17,1	18,8	15,5	17,0	7,8	20,0	10,4	24,6
Pył piask. z gliną	— < 0,01	53,7	59,0	58,4	64,2	7,0	18,2	11,8	28,1
Ogółem	—	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglań wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0%

Uwagi: ¹⁾ Kawalki piaszkowca.

Piaszkowiec nieco grubszy i twardszy od poprzedniego. Kupliwość pyłowej nie posiada. Wiele łatwo. Na mokro w palcach nie rozciera się.

Piaszkowiec drobnolarnisty a właściwie tupek piaszkowcy. Wietrzając, rozpada się na pyłki. Między pyłkami części ziemiste. Rozciera się bardzo łatwo w palcach o ile mokry.

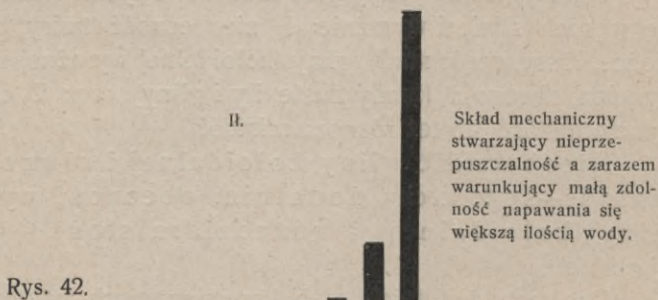
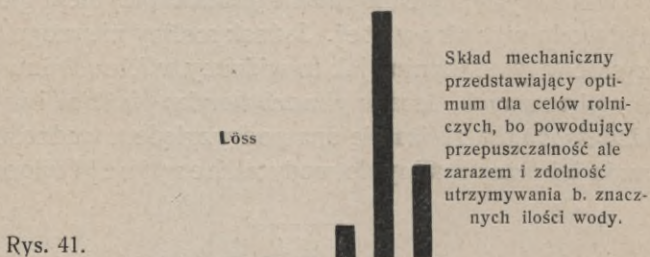
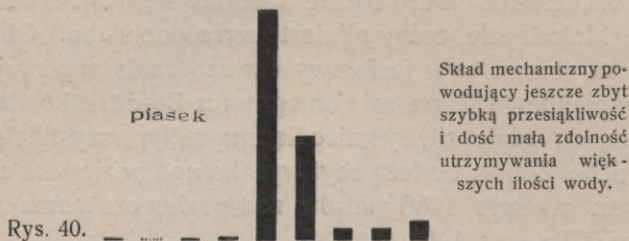
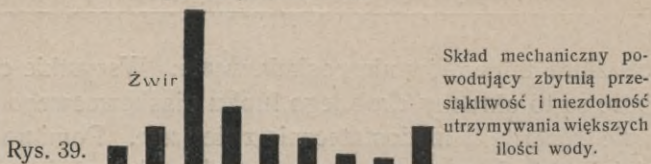
szych ziarn minerałów nie posiada wcale. Wszystkie części grubsze są to okruchy drobnego łupku piaskowcowego jeszcze nie roztarte i niedostatecznie zwiertzałe. Pomimo drobności *ropy piaskowcowe* są przepuszczalne i łatwo obsychają. Podczas deszczu bardzo śliskie a jednak się w nich nie grzężnie. Mało lepkie, cechy gliniaste wyrażone słabo. Obfitują w potas, żelazo, kwas fosforowy i w azot mało przyswajalny. Bezwapienne. Uderza w nich ogromna ilość tlenków żelaza i glinu, co zdaje się być nieodłączną cechą wszystkich gleb górskich. Zimne, bo leżą zbyt wysoko nad poziomem morza (czasem przeszło 1000 metrów nad poziomem morza). (ob. tablicę XII na str. 146).

Woda występująca w *ropy i glinach* przybiera głównie postać wody włoskowatej. Jednak rośliny nie mogą z niej korzystać w tym stopniu, jak to widzimy w *lössach* lub *bielicach* nadrzecznych, lecz w *glinach bardzo ciężkich* i w *ropy bardzo drobnych* zbliża się ona pod względem trudności pobierania jej przez rośliny do wody adhezyjnej (wilgoci).

Oto są główne grupy gleb krzemianowych. Zaznaczają się w nich silnie i wyraźnie: 1) nieobecność (żwiru, piaski, bielice, lössy, część mady) gliny koloidalnej wyraźnej lub jej wyraźna obecność (mady tłuste, ropy i gliny) oraz 2) ich równozarnistość lub też różnoziarnistość.

Nieobecność gliny koloidalnej i równozarnistość—są to cechy dodatnie; obecność wyraźnej gliny koloidalnej i różnoziarnistość — cechy ujemne.

Do cech dodatnich gleb krzemianowych należy i ich drobność. Mamy tu jednak pewne optimum drobności, po za którym staje się ona znów cechą ujemną. Widać to doskonale z załączonego zestawienia graficznego % składu mechanicznego gleb równozarnistych: *żwiru, piasku, lössu i ropy* (względnie *mady tłustej*) (ob. na str. 148).



Kamienie > 3 m/m	części żwirowe
Kamyki > 2 m/m	
Żwir gruby 1 m/m	
Żwir drobny 1—0,5	części piaskowe
Piasek gruby 0,5—0,25	
Piasek drobny 0,25—0,1	
Miał piaskowy 0,1—0,05	części pyłowe
Pył piaskowy 0,05—0,01	
Pył pias. z gliną $< 0,01$	

Skład mechaniczny ma szczególne znaczenie dla **gleb krzemianowych** głównie jako regulator ruchów wody, a co zatem idzie, i procesów chemicznych w glebach tych zachodzących. O wiele mniejsze znaczenie ma on dla **gleb wapiencowych** i **próchnicowych**, w których krążenie wody zależy więcej od innych czynników: natury skały wapiencowej oraz rodzaju i ilości próchnicy.

X.

Gleby wapniowcowe.

Gleby do tego działu zaliczone, właściwie mogłyby być także nazwane krzemianowemi (jak gleby wyżej opisane—ob. strony 36 do 149), bo przeważnie składają się z ziarn krzemianowych i w wielu razach nie różnią się co do składu mechanicznego od gleb pomienionych *).

Najważniejszą stałą częścią składową każdej gleby są krzemiany (piasek i glina), następnie sole wapniowców (krótko mówiąc potocznie: wapno) i związki próchnicowe (próchnica).

Od wzajemnego stosunku jakościowego i ilościowego tych trzech części składowych zależy ogólny charakter gleby.

W każdej glebie znajduje się zawsze najwięcej związków krzemowych (resp. krzemianów), obecność jednak większej ilości soli wapniowców lub większej ilości próchnicy, zmienia tak zasadniczo charakter gleby i jej vegetacji, że zniwoleni jesteśmy do wydzielenia ich w grupy odmienne:

*) Dla grupy gleb wapniowcowych skład mechaniczny niema tak wielkiego znaczenia, jak dla gleb krzemianowych, przytem jest ono inne. Według innej skali musimy oceniać skład mechaniczny gleb wapniowcowych, chcąc na tej podstawie określić ich przepuszczalność, ruchy wody, zwięzłość, przewodność i t. p. cechy aniżeli to czynimy w glebach krzemianowych.

gleby wapniowcowe i gleby próchnicowe (ob. na str. 26, 28 i 29).

Gleby nie wykazujące cech właściwych glebom wapniowcowym i próchnicowym, jako jedynie prawie z krzemianów złożone, tworzą grupę **gleb krzemianowych**.

Otóż gleby wapniowcowe, jak sama nazwa wskazuje, muszą bądź zawierać większe ilości soli wapniowców, bądź przynajmniej zawdzięczać im swe pochodzenie.

Tak też jest w istocie.

Gleby wapniowcowe powstały ze zwietrzenia skał osadowych—soli wapniowców należących do rozmaitych formacji geologicznych—i skały te dla nich macierzyste mają w podłożu. W tym wielkim dziale przeważają gleby utworzone wskutek zwietrzenia wapniowcowych soli kwasu węglowego a więc: wapieni (margłów wapiennych i wapieni czystych), marmurów, dolomitów (lub przynajmniej wapieni zdolomityzowanych) i t. p. O wiele słabiej są reprezentowane gleby—produkty zwietrzenia wapniowcowych soli kwasu siarczanego np. gipsu *).

Gleby wapniowcowe odznaczają się naogół pewną zasobnością w węglan wapnia, przynajmniej w warstwach głębszych (w podglebiu lub podłożu), z gleby bowiem składnik ten często bywa wyługowany przez wody przesiąkające.

Gleby wapniowcowe należą do gleb bardzo przepuszczalnych. Przepuszczalność tę zawdzięczają one obecności węglanu wapnia, po którego przepłukaniu powstają miejsca

*) Do wapniowców należą Ba (bar), Sr (stront), *Ca* (wapń), *Mg* (magnez). Tylko dwa ostatnie podkreślone mają dla gleb znaczenie. Dwa pierwsze pierwiastki spotykają się bardzo rzadko.

Skład chemiczny wapienia chemicznie czystego: CaCO_3 (węglan wapnia).

Skład dolomitu chemicznie czystego: $\text{Ca} \cdot \text{Mg} (\text{CO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$. (podwójny węglan wapnia i magnezu lub węglan magnezowo-wapniowy).

Skład gipsu chemicznie czystego: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (siarczan wapnia z 2 cząsteczkami wody krystalizacji).

puste lub rurczkowate kanaliki, oraz wielkiej przepuszczalności podłoża składającego się z łatwo rozpuszczalnych i spękanych soli wapniowców.

Dzięki przepuszczalności oraz obecności, i to w ilościach większych, tak cennego dla rolnika węglanu wapnia, gleby wapniowcowe w normalnych warunkach wilgotności są czynne i ciepłe, trudno się też zakwaszają, bo składnik ten zobojętnia niezwłocznie powstające kwasy próchnicowe. Jeśli węglan wapnia, co się często zdarza, zostanie z gleb tych doszczętnie wyługowany przez wody atmosferyczne do warstw bardzo głębokich, to gleby pomienione, pomimo swego wapniowcowego pochodzenia mogą się zachowywać, jak gleby kwaśne, bezwapienne. W tym przypadku są one pokryte roślinnością (dziką), glebom kwaśnym, bezwapiennym właściwą, zamiast roślinności odpowiadającej ich pochodzeniu t. j. roślinności cechującej gleby w wapno bogate *).

Nie wszystkie gleby wapniowcowe posiadają jednakową wartość rolniczą. Grupa gleb węglanowych jest lepsza od grupy siarczanowej, ale niejednolita pod względem ich wartości, jako siedliska dla roślin, które zależy po części od formacji geologicznej, do której skały należą, względnie od własności petrograficznych podłoża. Najlepsze są gleby wapniowcowe formacji kredowej, następnie dewońskiej, tryjasowej, jurskiej i trzeciorzędowej.

Wartość rolnicza gleb wapniowcowych zarówno węglanowych jak i siarczanowych zależy, o ile gleba jest czysta, jedynie od charakteru petrograficznego skały wapniowcowej, w razie zaś domieszki (w glebach mieszanych lodowcowo-

*) Na skałach wapiennych bardzo twardych i czystych t. j. złożonych jedynie prawie z węglanu wapniowego często dają się zauważyć rośliny glebom kwaśnym właściwe. Rosną one w szczelinach wapienia wypełnionych zniesionami tam przez wodę cząsteczkami pyłowymi bezwapiennymi oraz związkami żelaza. Pomimo bliskości wapienia, środowisko, w którym rośnie roślina, jest bezwzględnie bezwapienne, tym też z łatwością można wyłomaczyć jej znajdowanie na skale wapiennej.

wapniowcowych) do gleby materiału lodowcowego—od jego ilości i natury. Czysty wapień i czysty gips prawie zupełnie nie zanieczyszczone krzemianami są materiałem pierwszorzędym do celów technicznych, nie mają jednak wielkiej wartości jako skały glebotwórcze. Woda zawierająca bezwodnik kwasu węglowego rozpuszcza i łąguje węglan wapniowy lub gips skały wapniowcowej a zostają tylko zanieczyszczenia i to, oczywiście, tylko zanieczyszczenia nierozpuszczalne. To też gleba powstająca ze zwietrzenia skały wapniowcowej składa się jedynie z zanieczyszczeń nierozpuszczalnych w skale wietrzejącej zawartych oraz z tych kawałków skały wapniowcowej, które się jeszcze nie zdążyły rozpuścić. Nieobecność zanieczyszczeń lub mała ich ilość stoi na przeszkodzie wytworzeniu dobrej, normalnej gleby, dostatecznie głębokiej. Natomiast znaczna ich obecność sprzyja procesom glebotwórczym.

Stąd wniosek: dobra gleba wapniowcowa może powstać jedynie ze skał wapniowcowych nieczystych zawierających domieszki obce, ze skał czystych powstać nie może.

Nie jest również obojętny rodzaj i natura tych zanieczyszczeń. Zarówno margle wapienne, jak i gipsowe zawierać mogą w sobie bądź piasek, bądź glinę, które, jak wiemy, wpływają na wartość gleby. I znów, czysto teoretycznie, możemy wyprowadzić wniosek, który badania polne stwierdzają dowodnie: dobra gleba wapniowcowa powstaje jedynie ze skał wapniowcowych zawierających jako zanieczyszczenie utwory piaszczysto-gliniaste. Domieszka samego piasku lub samej gliny powoduje powstanie gleb mniejszej wartości.

Każda ze skał wapniowcowych zależy od swych własności: zanieczyszczeń i ich rodzaju, budowy (krystalicznej lub niekrystalicznej), twardości i t. p. wietrzeje rozmaicie zarówno fizycznie jak i chemicznie nawet w jednych i tych samych warunkach klimatycznych, to też każdy rodzaj skały

wapniowcowej daje nam glebę inną, bądź jako typ, bądź przynajmniej jako warsztat rolniczy.

W grupie gleb krzemianowych o typie gleby decydował jej skład mechaniczny i petrograficzny oraz klimat; w grupie gleb wapniowcowych klimat ma znaczenie podrzędne i skład mechaniczny schodzi na drugi plan, choć pewne znaczenie posiada; natomiast natura skały macierzystej staje się czynnikiem glebotwórczym decydującym *).

Klimat Ziemi Polskich działa na gleby wapniowcowe biellicująco, udaje mu się to jednak tylko częściowo i to tylko tam, gdzie gleba wapniowcowa jest nieczysta lecz bądź przykryta cienką warstwą utworów lodowcowych, bądź też jest z nimi przemieszana. Nigdy jednak klimat nie jest w stanie przeobrazić gleby wapniowcowej w biellicę**) to jest wyługować z niej doszczętnie węglanu wapniowego i związków żelaza. Węglan wapniowy i związki żelaza dadzą się wyługować z gleby, powiedzmy, nawet z podglebia, ale podłoże pozostanie zawsze wapienne i nie pozwoli na głębsze wyługowanie związków żelaza, które zalegną warstwą bezpośrednio nad podłożem. Przyczyna tego — kolejność ługowania związków chemicznych z gleby. Najwierzej wypłukują się związki wapniowe a potem dopiero po ich usunięciu się związku żelaza.

Wapienie i dolomity występujące na powierzchni na Ziemiach Polskich odznaczają się wielką różnorodnością, co stara się unaocznic tablica poniżej przytoczona:

*) To też badacze rosyjscy, zetknąwszy się w Królestwie Polskim z rędzinami, zmuszeni zostali wydzielić gleby pomienione w grupę gleb „endodynamomorfnych“ t. j. kształtujących się pod przemożnym wpływem czynników wewnętrznych glebie właściwych, dla przeciwstawienia ich glebom „egzodynamomorfny“, kształtującym się jedynie pod przemożnym wpływem czynników zewnętrznych w pierwszym rzędzie klimatu.

**) Gleby wapniowcowe burzą nieodwołalnie jednolitość klasyfikacji klimatycznej.

**Wapienie ułożone kolejno od najbardziej do najmniej rozpuszczalnego
w kwasie solnym.**

№№	Nazwa miejscowości, z której wapień pochodzi, i charakter wapienia *) zawierającego:	Części nie- rozpuszczal- nych.	Części roz- puszczalnych	CaCO ₃ (met. Scheibler'a)
1	Szczecyn. g. Lubelska. Wypalany na wapno. Wapień bardzo twardy i ciężki, krystaliczny. Robi wrażenie nacieków. Form. trzeciorzędowa.	0,8%	99,2%	99,0%
2	Wancerzów. g. Piotrkowska. Wapień ciężki, bardzo twardy. Form. jurska.	1,2%	98,8%	98,0%
3	Wierchowiska. g. Lubelska. Wapień bardzo twardy, ciężki. Krystaliczny podobny do № 1. Wypalany na wapno. Form. trzeciorzędowa.	2,1%	97,9%	95,8%
4	Krzykawka. g. Kielecka. Dolomit dość twardy. Krystaliczny. Form. try- jasowa.	2,1%	97,9%	—
5	Wierchowiska. g. Lubelska. Wapień twardy piaszczysty. Form. trzeciorzędowa.	3,8%	96,2%	95,8%
6	Seredzice. g. Radomska. Wapień twardy, płytowy, ciężki. Form. jurska.	4,5%	95,5%	78,4%
7	Skiby. g. Kielecka. Marmur (Zelejowski). Form. dewońska.	5,0%	95,0%	92,2%
8	Węglin. g. Lubelska. Wapień z urwiska za młynem. Piaszczysty. Form trzeciorzędowa.	5,6%	94,4%	90,2%
9	Pakosław. g. Radomska. Wapień twardy, ciężki, krystaliczny, biały. For- macya jurska.	8,0%	92,0%	83,1%
10	Wierzbitca. g. Radomska. Wapień twardy, krystaliczny siwo-niebieski. Formacya jurska.	9,5%	90,5%	77,9%
11	Pakosław. g. Radomska. Wapień twardy, biały z żółtym, dropiaty. Formacya jurska.	10,0%	90,0%	82,6%
12	Węglin. g. Lubelska. Wapień twardy, krystaliczny, zawiera w czę- ściach piaszczystych dużo glaukonitu. Formacya trzeciorzędowa	12,5%	87,5%	87,0%

*) Wszystkie wapienie, których skład podaję, są przez autora osobiście na miejscu zbadane, pobrane i zanalizowane. Oczywiście, jest to tylko nikła cząstka posiadanego materiału, dobranego tak, aby wykazać wielką różnicę pod względem ilości ciał rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych.

№№	Nazwa miejscowości, z której wapień pochodzi, i charakter wapienia zawierającego:	Części nie-rozpuszczalnych	Części rozpuszczalnych	CaCO ₃ (met. Scheibler'a)
13	Starosiedlice. g. Radomska Wapień twardy, drobny, oolit. Form. jurska.	14,0%	86,0%	83,9%
14	Węglin. g. Lubelska. Wapień ziarnisty, piaszczysty. Formacja trzeciorzędowa.	17,3%	82,7%	81,9%
15	Płonka. g. Lubelska. Wapień średnio-twardy, gliniasto-piaszczysty. Formacja kredowa.	20,0%	80,0%	79,3%
16	Soborzycze. g. Piotrkowska. Opoka gliniasto-piaszczysta. Form. kredowa.	21,6%	78,4%	72,6%
17	Płonka. g. Lubelski Z kamieniołomu wapień gliniasty. Form. kredowa.	22,6%	77,4%	75,1%
18	Płonka. g. Lubelska. Z podłoża borowiny czarnej. Wapień gliniasty. Formacja kredowa.	24,5%	75,5%	72,8%
19	Guzówka. g. Lubelska. Podłoże borowiny białej. Form. kredowa.	25,1%	74,9%	71,7%
20	Orłów Murowany. g. Lubelska. Z kamieniołomu. Wapień gliniasty. Formacja kredowa.	25,3%	74,7%	70,2%
21	Węglin. g. Lubelska. Z kamieniołomu. Wapień mułkowy. Form. kredowa.	29,2%	70,8%	68,1%
22	Fajstławice. Ignasin. g. Lubelska. Z kamieniołomu. Formacja kredowa.	29,6%	70,4%	67,6%
23	Wygnanowice. g. Lubelska. Wapień twardy piaszczysty.	31,1%	68,9%	67,4%
24	Węglin. g. Lubelska. Przy drodze do Zaklikowa. Wapień piaszczysty blaszkowaty. Formacja kredowa.	31,8%	68,2%	68,0%
25	Siennica Różana. g. Lubelska. Wapień płytowy, miękki gliniasty. Formacja kredowa.	34,2%	65,8%	63,9%
26	Zakrzew. g. Lubelska. Z kamieniołomu. Wapień średnio-twardy, gliniasty. Formacja kredowa.	35,0%	65,0%	62,7%
27	Szczecyn. g. Lubelska. Wapień bardzo twardy, krystaliczny, piaszczysty. Formacja trzeciorzędowa.	35,7%	64,3%	63,1%
28	Trzebce. g. Piotrkowska. Opoka gliniasta. Formacja kredowa.	38,0%	62,0%	54,3%
29	Wielkopole. g. Lubelska. Wapień gliniasty. Formacja kredowa.	38,7%	61,3%	60,0%
30	Węglin. g. Lubelska. Podłoże rędziny ziarnistej. Wapień piaszczysty (oolit). Formacja trzeciorzędowa.	39,0%	61,0%	60,2%

№№	Nazwa miejscowości, z której wapień pochodzi, i charakter wapienia zawierającego:	Części nierozpuszczalnych	Części rozpuszczalnych	CaCO ₃ (met. Scheibler'a)
31	Pagów. g. Piotrkowska. Podłoże rędziny czarnej. Opoka gliniasta. Formacya kredowa.	40,0 ^o / _o	60,0 ^o / _o	56,3 ^o / _o
32	Płońka. g. Lubelska. Z kamieniołomu. Wapień gliniasty, biały, miękki. Formacya kredowa.	40,3 ^o / _o	59,7 ^o / _o	55,9 ^o / _o
33	Gościeradów. g. Lubelska. Z podłoża borowiny czarnej. Wapień piaszczysty. Formacya kredowa.	42,0 ^o / _o	58,0 ^o / _o	52,8 ^o / _o
34	Wola Żółkiewska. g. Lubelska. Makowska. Podłoże. Wapień gliniasty. Formacya kredowa.	43,7 ^o / _o	56,3 ^o / _o	54,0 ^o / _o
35	Polichno. g. Piotrkowska. Podłoże rędziny żółtej. Opoka piaszczysta. Formacya kredowa.	44,1 ^o / _o	55,9 ^o / _o	50,2 ^o / _o
36	Skorczyce. g. Lubelska. Z kamieniołomu II. Wapień żółtawy gliniasty. Formacya kredowa.	44,5 ^o / _o	55,5 ^o / _o	52,1 ^o / _o
37	Płońka. g. Lubelska. Z kamieniołomu, wapień gliniasty. Formacya kredowa.	44,7 ^o / _o	55,3 ^o / _o	53,9 ^o / _o
38	Maluszyn. g. Piotrkowska. Kamionka, Opoka piaszczysta. Form. kredowa.	48,2 ^o / _o	51,8 ^o / _o	51,2 ^o / _o
39	Wałowice. g. Lubelska. Z podłoża borowiny czarnej. Wapień cięższy. Ob. № 44. Formacya kredowa.	49,6 ^o / _o	50,4 ^o / _o	47,9 ^o / _o
40	Pagów. g. Piotrkowska. Podłoże rędziny czarnej. Opoka gliniasta. Formacya kredowa.	50,1 ^o / _o	49,9 ^o / _o	47,0 ^o / _o
41	Skorczyce. g. Lubelska. Z kamieniołomu I. Wapień żółtawy gliniasty. Formacya kredowa.	50,2 ^o / _o	49,8 ^o / _o	47,5 ^o / _o
42	Maluszyn. g. Piotrkowska. Podłoże rędziny żółtej. Opoka piaszczysta. Formacya kredowa.	52,9 ^o / _o	47,1 ^o / _o	43,8 ^o / _o
43	Polichno. g. Piotrkowska Podłoże rędziny czarnej. Opoka gliniasta. Formacya kredowa.	54,2 ^o / _o	45,8 ^o / _o	42,6 ^o / _o
44	Wałowice. g. Lubelska. Z podłoża borowiny czarnej. Wapień (?) lekki. Ob. № 39. Formacya kredowa.	73,2 ^o / _o	26,8 ^o / _o	0,0 ^o / _o
45	Fajstławice. Ignasin. g. Lubelska. Z kamieniołomu. Wapień (?) mułkowaty. Formacya kredowa.	97,3 ^o / _o	2,7 ^o / _o	0,0 ^o / _o
46	Rybczewice. g. Lubelska. Podłoże bielico-lössu. Wapień (?) mułkowaty. Formacya kredowa.	99,3 ^o / _o	0,7 ^o / _o	0,0 ^o / _o

Rzut oka na tablicę powyższą poucza o wielkiej różnorodności wapieni pod względem ich własności i zanieczyszczeń w nich zawartych — nawet w granicach jednej i tej samej formacji nprz. kredowej. Różnice te występują nawet na jednym i tem samym terytoryum, wobec czego widzimy nieraz parę odmian rędzin leżących obok siebie lub występujących plamami jedne w pośród drugich. Niektóre wapienie są wapieniami tylko pozornie, nie zawierają bowiem węglanu wapnia (ob. №№ 44, 45 i 46 na str. 157). Takie wapienie występują podrzędnymi warstwami wśród innych zawierających węglan wapniowy. Są one lekkie i porowate. Wietrzeją trudno i tam, gdzie się znajdują, gleba usiana niemi bieli się silnie.

Rolnicy praktycy uważają takie kawałki pól za zbyt wapienne (!), czemu przypisują ich nieurodzajność. Nie trzeba tłumaczyć bezpodstawności tego mniemania. Gleby te są liche, bo jałowe chemicznie (zawierają masę drobnej martwej krzemionki) i bezwapienne. Dla odróżnienia od rędzin właściwych możnaby takie kawałki nazywać *chrapami*.

W granicach Ziem Polskich dobre składniki glebotwórcze — (piaszczysto-gliniaste) zawierają prawie jedynie wapienie formacji kredowej*). Wapienie jurskie są zbyt piaszczyste. To samo da się powiedzieć o wielu wapieniach trzeciorzędowych. Dolomity często są zanieczyszczone utworami mułkowatymi, marmury dewońskie cechuje wcale dobra domieszka gliniasta.

Rędziny vel Borowiny. Typem gleb węglanowych najwięcej rozpowszechnionym na terytoryum Ziem Polskich jest t. z. *Rędzina* vel *Borowina*. Kredową Rędziną zwą ją po lewej stronie Wisły, borowiną po prawej (gub Lubelska).

Pomiędzy *Rędziną* i *Borowiną* niema żadnej innej różnicy, prócz położenia geograficznego**).

*) Prócz kredy czystej, która wietrzejąc, przeobraża się, wobec swej wielkiej czystości w glebę bardzo lichą pod względem rolniczym. Nadaje się zato bardzo pod winnice nprz. utwory kredowe w Szampanii.

***) Kiedy przystępowałem do badań gleboznawczych, zastałem panujące przekonanie, że *rędzina* należy do formacji jurskiej, *borowina*

Typ pomieniony powstał ze zwietrzenia t. zw. opoki formacji kredowej, która pod względem swojego składu mineralogicznego jest wapieniem bezpostaciowym, zawierającym znaczne nieraz ilości gliny i piasku.

Wartość rolnicza *rędziny* v. *borowiny* zależy od charakteru samego wapienia marglowego (opoki) i rodzaju jego zanieczyszczenia (co przeważa piasek, czy glina).

Stąd pochodzą trzy odmiany *rędzin* v. *borowin*: *Rędzina* v. *borowina* czarna, *R. v. b. biała* i *R. v. b. żółta*.

Wszystkie one mają tę wspólną cechę, że powstały ze zwietrzenia opoki formacji kredowej, którą mają w podłożu. Stąd też zawierają znaczne nieraz ilości węglań wapnia i wszystkie wybitne własności gleb wapiennych.

Te znaczne ilości węglań wapnia, jeżeli nie w glebie i podglebiu, to przynajmniej w podłożu, są cechą najcharakterystyczniejszą gleb pomienionych.

Na terytoryum Ziem Polskich spotykamy *rędzinę* v. *borowinę* wszędzie, gdzie mapy geologiczne wskazują granice formacji kredowej. Rozmieszczenie geograficzne tej gleby w ogólnych zarysach podałem we wstępie szkicu niniejszego (dla Królestwa Polskiego ob. załączoną mapę). W każdym razie zajmuje ona przestrzeń dość znaczną, a niektóre z jej odmian należą do najlepszych Ziem Polskich. Stąd gleba ta, najlepsza po lössach, ma duże znaczenie dla rolnictwa krajowego i należy do najważniejszych i najwybitniejszych typów

zaś do form. kredowej i na tem polega ich różnica. Badania bardzo prędko wykazały błędność i bezzasadność tego przekonania, które w r. 1904 w opisie typowych gleb kieleckich sprostowałem.

Wobec zupełnego braku po prawej stronie Wisły gleb wapieniowych należących do formacji jurskiej utrzymuję miejscową nazwę *borowina* jedynie dla gleb formacji kredowej. Nazwa *rędzina* obejmuje w sobie gleby wszystkich formacji, w których występują gleby wapieniowe.

W Galicyi zowią *borowiną* glebę nie wapienną lecz torfową, *rędziną* zaś glebę ciężką gliniastą zawierającą węgiel wapieniowy. Obie gleby pomienione nie mają nic wspólnego z temi glebami, które w książce niniejszej pod nazwami powyższemi podaję.

gleboznawczych. Zazwyczaj sąsiaduje z lössami czasem jest nawet niemi przykryta, tworząc *löss narędzinowy* opisany przy lössach lub *rędzinę v. borowinę podlössową*. Nieraz spotykamy w niej domieszkę materiału lodowcowego.

Barwa zależy od jakości wapienia, z którego *rędzina v. borowina* powstała*)

Z odmian, w jakich *rędzina v. borowina* występuje, *czarna* (Nr. 1), przedstawia wartość największą, po niej następuje *biała* (Nr. 2), za najmniej wartościową (jako warsztat rolniczy), uznać musimy *rędzinę v. borowinę żółtą*. (Nr. 3).

Odmiany zależą od natury opoki macierzystej t. j. tej, z której gleby te powstały.

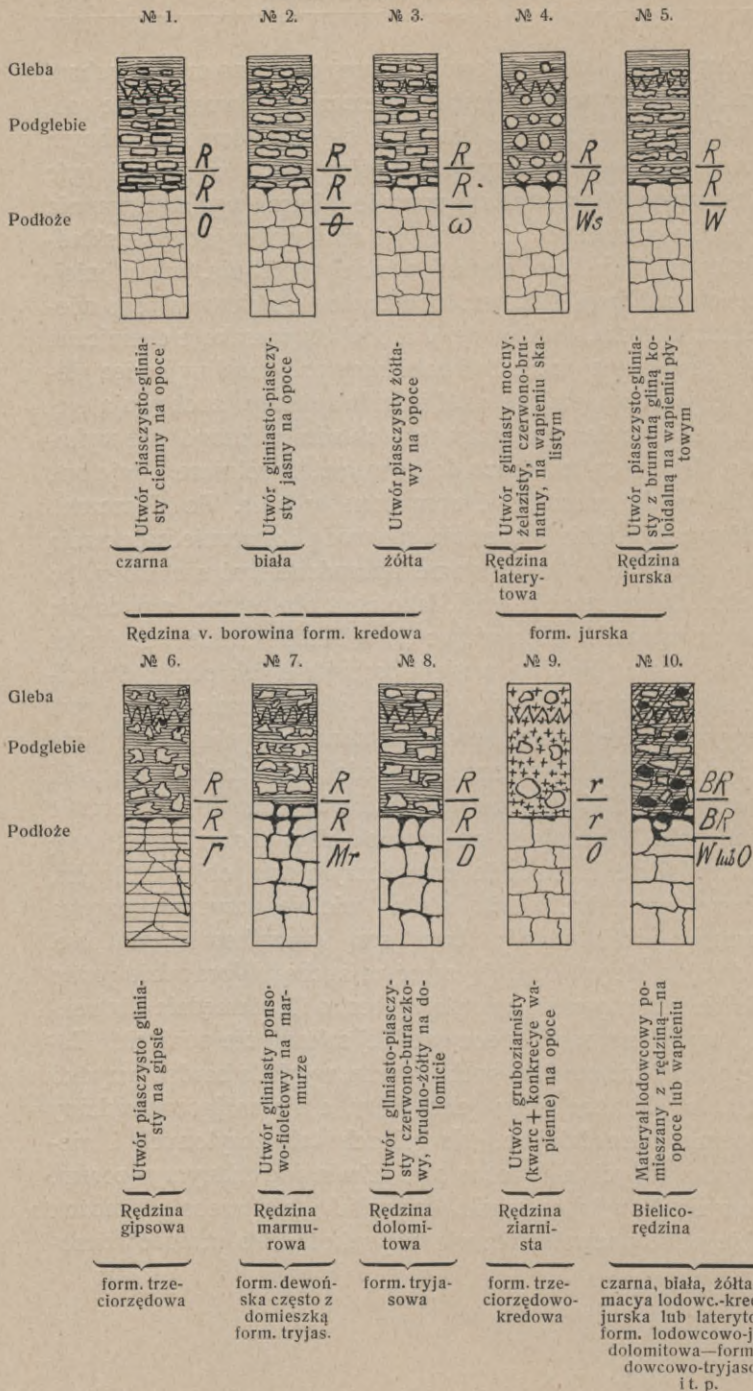
Rędzina v. borowina czarna (ob. № 1 na str. 162) powstała ze zwietrzenia wapienia (opoki) zawierającego prócz węglanu wapnia, bardzo znaczne ilości domieszek obcych, gliny i piasku. Domieszki te mogą stanowić 50%, a często i więcej (ob. tablicę na str. 155 156 i 157). Nic też dziwnego, że wapień, który zawiera tyle ciał obcych, łatwo kruszy się i wietrzeje. Kruszenie to w znacznej mierze zależy od nierównomiernej rozszerzalności pod wpływem ciepła części składowych wapienia z natury swej, bardzo różnych, (krzemiany i wapień). To też dzięki różnicom współczynników ich rozszerzalności, opoka pomieniona nadzwyczaj łatwo pęka i rozpada się na ostrokanciaste płytki, a potem, szczególnie pod wpływem mrozu, rozsypuje się na większe i mniejsze kawałki, które następnie łatwo już podlegają rozpuszczającemu działaniu wód opadowych. Węglan wapnia ulega stopniowemu rozpuszczeniu i wyługowaniu do warstw głębszych, piasek zaś z gliną tworzą właściwą glebę. *Rędzina czarna*, powstała z dość miękkiego, łatwo wietrzącego wapienia, zawierającego prócz znacznych ilości materiału piaskowego o wiele większe ilości gliny właściwej. Skutkiem jednoczesne-

*) Barwa *rędziny v. borowiny* nie zależy od takiej lub innej uprawy, ani od większych lub mniejszych ilości próchnicy lecz od natury wapienia. A więc *rędzina czarna* będzie nią zawsze niezależnie od stopnia kultury, *biała* nigdy nie przejdzie w *żółtą* lub *czarną*.

go rozpadania się płytek wietrzejącej opoki na części grubsze i miał, węglan wapnia jest rozmieszczony równomiernie (ob. Tablicę XIII na str. 164). Znajduje się on zarówno w drobnym żwirze i piasku rędziny v. borowiny, jak i w miale i pyle piaskowym. Ponieważ zaś wartość rolnicza węglanu wapnia w glebie zawartego zależy nietylko od ilości, w jakiej się składnik ten znajduje, ile od postaci, w jakiej występuje, (im drobniejsze ziarna wapienia, tem powierzchnia zbiorowa jego wietrzenia większa, tem łatwiej wchodzi on w reakcyje chemiczne oraz tem łatwiej może być pobierany przez rośliny), więc gleby te, jako zawierające miał i pył wapienny, zachowują się, jak gleby wapienne i braku tego składnika naogół nie wykazują. To też są to bardzo dobre warsztaty rolnicze. Mają one jedną wadę: muszą być uprawione w porę. Po deszczach nadzwyczaj silnie napawają się wodą i znacznie zwiększają swą objętość. W tym stanie uprawiane być nie mogą, bo gleba taka maże się tylko, i, jako zbyt plastyczna, nie da się dobrze uprawić. Uprawiając ją w takim czasie per fas et nefas, zniszczylibyśmy w niej doszczętnie tak cenną dla rolnika gruzełkową budowę, którą gleba pomieniona łatwo przyjmuje. Rędzina v. borowina czarna obsycha łatwo, bądź dzięki swej wielkiej przepuszczalności, bądź dzięki zawartości znacznych ilości węglanu wapnia i, wilgotna, da się uprawić doskonale. Uprawiona na mokro (zbyt mokra) zsyca się bardzo silnie i, znacznie zmniejszając swą objętość, pęka, tworząc szczeliny nieraz bardzo wielkie, przyczem rozrywa korzenie roślin i znów traci swą gruzełkową budowę. Z dwojga złego lepiej ją zorać za suchą. Wprawdzie jestto wielkie zmarnowanie sprzężaju, lecz, o ile narzędzia i inwentarz wytrzyma, sama gleba wielkiej szkody nie poniesie. Takie pole rędzinowe, na sucho zorane, wygląda bardzo brzydko i dla rolnika znajdującego jeno gliny, a nie znajdującego rędziny zupełnie beznadziejnie. Na glinach tak zbrylonych i nierówno zoranych nie można siać ozimin pod żadnym pozorem. Na rędzinie vel borowinie, oczywiście, nie trzeba ale można sobie na to pozwolić bez wielkiej szkody. Po mrozach zimo-

Gleby wapieniowcowe.

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia wyrazów. Rędzina—R; Opoka, z której powstaje rędzina czarna—O; Opoka, z której powstaje rędzina biała—Ø; opoka, z której powstaje rędzina żółta—ω; wapień skalisty—Ws; wapień—W; gips—Γ; marmur—Mr; dolomit—D; rędzina ziarnista—r; bieleco-rędzina—BR.

Symbol $\frac{R}{R}$ oznacza profil gleby a mianowicie, że gleba rędzi-

na leży na podglebiu także rędzinie i na podłożu opoce i t. p.

Profile przedstawione w liczbie 10 wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną t. j. 20 centymetrów, a podłoże umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłoże spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Gleby od podglebi są oddzielone linią łamaną. Oznacza ona przejście stopniowe bez ostrej granicy pomiędzy warstwami pdmienionemi. Także stopniowe jest przejście podglebia do podłoża, co liniami łamanymi nie jest uwidocznione. Linie proste w danym przypadku wyrażają granice, po za którymi mamy do czynienia ze skałą macierzystą spękaną lecz niezanieczyszczoną produktami wietrzenia. Profile niniejsze usiłują przedstawić kształt naturalny kawałków wapieni w glebie zawartych. Jedne z nich są kańciaste i płytkowate, inne mniej lub więcej łagodnie zaokrąglone, wreszcie kańciaste nieforemne. Czarne plamy oznaczają kamienie lodowcowe (№ 10).

wych rola tak fatalnie zorana będzie równa i pulchna i wyda plon nieco mniejszy, ale dobry.

Rędziny uchodzą za gleby bardzo trudne do uprawy. Zdanie to podzielałbym tylko częściowo. Zabójcza dla niezających sobie sprawy z jej potrzeb, nie jest ona trudna do uprawy dla rolnika, który zna jej własności, i pod tym względem nastęrcza o wiele mniej trudności od glin, do których jest zbliżona ze względu na swój skład mechaniczny. Wymaga natychmiastowego i szybkiego wykonania robót w czasie właściwym. Warunki fizyczne rędziny v. borowiny są naogół dobre, chemiczne także, chociaż te ostatnie są gorsze o tyle,

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XIII.

Metoda Schönera	Rędzina v. borowina czarna. Form. kredowa.					
	Gleba		Podglebie		Podłoże	
	cząstki m- głowe i krze- mianowe	weglanu wap- nia CaCO ₃	cząstki mar- głowe i krze- mianowe	weglanu wap- nia CaCO ₃	rozpuszczone w kwas. solnym krzem. w % ogóln.	krzem. w % krzem.
średnica cząsteczek w mm						
Części zwierne	Kamienie — > 3 mm . . .	{ 1,2	{ 0,6	{ 13,6	{ 6,8	{ 0,0
	Kamyki — > 2 mm . . .	{ 0,1	{ ślad	{ 0,0	{ 0,0	{ 0,0
	Żwir gruby — > 1 mm . . .	{ 0,3	{ 0,0	{ 0,3	{ 0,1	{ 0,0
	< 1 mm . . .	98,4	98,4	86,1	86,1	48,4
Części piaskowe	Żwir drobny — 1 — 0,5	{ 4,3	{ —	{ 2,9	{ —	{ 0,0
	Piasek gruby — 0,5 — 0,25	{ 19,8	{ —	{ 18,8	{ —	{ 0,7
	Piasek drobny — 0,25 — 0,1	{ 5,4	{ —	{ 7,1	{ —	{ 2,7
		29,5	29,5	29,2	29,2	0,0
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	19,3	0,3	17,0	0,3	13,3
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	16,2	1,6	15,4	0,9	8,8
	Pył piaskowy z gliną < 0,01	33,4	1,6	24,9	0,7	22,9
	Ogółem . . .	100,0	4,4	100,0	9,9	48,4

Rozpuszczalnych w kwasie solnym 51,6

100,0

Weglanu wapnia (CaCO₃ — met. Scheiblera) 4,4% . 3,8% 9,9% 3,4% 48,2%

że gleba ta jest zazwyczaj uboga w związki potasowe. Zamożniejsze pod tym względem są te rędziny v. borowiny, które zawierają pewną domieszkę materiału lodowcowego. Można je poznać po obecności w glebie głazików lodowcowych i skaleni, których czysta rędzina nie zawiera.

Gorsza rolniczo jest *rędzina v. borowina biała* (ob. № 2 na str. 162). Powstała ona także ze zwietrzenia (opoki) wapienia marglowatego formacji kredowej, ale wapień ten różni się nieco od opisanego przy rędzinie v. borowinie czarnej. Jest on o wiele twardszy i zawiera mniej domieszek obcych. Domieszki te są drobniejsze, bardziej gliniaste niż piaszczyste i sama gleba naogół jest drobniejszą od gleby rędziny v. borowiny czarnej. Wietrzenie tego wapienia rędziny v. borowiny białej jest też nieco inne. Twardszy i mniej zanieczyszczony, łupie się on tylko na płytki większe aniżeli wapień rędziny czarnej. Miału i pyłu wapiennego powstaje przy tem wietrzeniu bardzo mało, płytki bowiem, zamiast się rozpadać na drobniejsze okruchy pod wpływem wód atmosferycznych, zaokrąglają nieco swe kanty. Jestto w znacznej mierze opłukiwanie płytki opierającej się przez czas dłuższy działaniu rozpuszczającemu wody, bez wytwarzania drobnych okruchów. Nim powstaną nowe okruchy drobne, nieliczne stare, ulegną już i rozpuszczeniu i wylugowaniu. To też rędziny v. borowiny białe są płytsze i, choć zawierają w glebie i podglebiu o wiele większe ilości dużych kawałków wapienia od rędzin v. borowin czarnych, jako pozbawione miału i pyłu wapiennego*), bardzo często zachowują się jak gleby bezwapienne i jako takie reagują doskonale na wapnowanie. Znam rędziny białe zawierające 25% węglanu wapniowego, a jednak reagujące na wapnowanie bardzo silnie. Dowodzi to bardzo wymownie, że dla gleb, jako środowiska**), większe znaczenie ma postać, w jakiej się wapień znajduje, a więc

*) Mała powierzchnia zbiorowa cząsteczek.

**) ob. Sławomir Miklaszewski: Rzut oka na rozwój pojęć gleboznawczych. Przemówienie inauguracyjne doroczne Wydziału III Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Rok V—1912 Zesz. 1.

twardość i drobność jego okruchów, aniżeli ilość bezwzględna węgla wapniowego w nich zawartego.

Na oko zdawałoby się śmieszne wapnowanie gleby tak bardzo w składnik ten zasobnej, a jednak rezultaty takiego wapnowania są bardzo dobre.

Rędzina v. borowina biała, gorsza od czarnej, ma wszystkie wady tej ostatniej spotęgowane. Szczególnie silnie się zsyca, o wiele silniej od czarnej. W potas mało zasobna. Przepuszczalna jak czarna, tylko o ile się zeschnie mniej przewiewna na powierzchni. Wskutek mniejszej urodzajności, nazywają ją rędziną v. borowiną lekką, choć w rezultacie pod względem składu mechanicznego (ob. Tablicę XIV na str. 167) jest ona cięższa i trudniejsza do uprawy od czarnej. Od tej ostatniej płytsza.

Trzecia odmiana *rędzina v. borowina żółta* (ob. Nr. 3 na str. 162), powstała ze zwietrzenia (opoki) wapienia zawierającego znaczne ilości piasku i związków żelaza, które nadają całej glebie barwę żółtą. Wapień piaszczysty wietrzeje zupełnie w ten sam sposób, jak w rędzinie czarnej. Wskutek różnic we współczynnikach rozszerzalności, opoka rędziny v. borowiny żółtej kruszy się i rozsypuje na płytki kanciaste z wielką ilością miazgu i pyłu wapiennego. Jednak te drobne produkty, dzięki nadmiernej przepuszczalności gleby, podglebia i podłoża całkowicie wypłukują się do warstw głębszych, wskutek czego niejedna rędzina, v. borowina żółta nie obfituje w miazg i pyłu wapienny. Zbyt duże ilości węgla wapnia byłyby szkodliwe dla tej gleby piaszczystej, bo potęgowałyby jej i tak nadmierne wysychanie, tak że w tym przypadku brak miazgu i pyłu wapiennego nie jest wadą, jak w rędzinie v. borowinie białej (ob. Tablicę XV na str. 168).

Rędzina v. borowina żółta jest glebą mierną, najgorszą z rędzin kredowych, zarówno ze względu na swą nadmierną suchość, jak i ze względu na ubóstwo w składniki pokarmowe.

Opisane trzy odmiany typu rędziny v. borowiny spoty-

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XIV.

Metoda Schönergo średnica cząsteczek w mm		Rędzina v. borowina biała form. kredowa					
		Gleba		Podglebie		Podłoże	
		Cząstki marglowe i krzemionowe	Węglan wapnia CaCO ₃	Cząstki marglowe i krzemionowe	Węglan wapnia CaCO ₃	rozpuszczone w kwasie solnym	krzem. w % ogóln. / krzem. w % krzem.
Części żwirowe	Kamienie > 3 mm	0,0	0,1	1,4	0,8	0,0	—
	Kamyki > 2 mm	0,0	śląd	0,3	0,2	0,0	—
	Żwir gruby > 1 mm	0,0	0,1	0,6	0,3	0,0	—
	< 1 mm	99,4	99,4	97,7	97,7	100,0	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny 1 — 0,5	2,9	0,0	1,9	0,2	0,2	—
	Piasek gruby 0,5 — 0,25	22,4	0,0	7,8	0,8	0,8	śląd
	Piasek drobny 0,25 — 0,1	4,2	0,0	1,1	0,2	0,2	—
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	8,0	0,0	10,8	11,1	0,0	4,6
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	22,1	0,0	19,5	20,0	0,0	6,3
	Pył piaskowy z gliną < 0,01	39,8	śląd	56,6	57,9	śląd	27,3
	Ogółem	100,0	0,2	100,0	2,5	1,2	38,2
						61,8	
Rozpuszczalnych w kwasie solnym						100,0	
Węglanu wapnia (CaCO ₃ — met. Scheiblera)						0,2%	śląd
						2,5%	1,2%
						56,4%	

Rozpuszczalnych w kwasie solnym

Węglanu wapnia (CaCO₃ — met. Scheiblera)

0,2% śląd 2,5% 1,2%

61,8

100,0

56,4%

kamy na całym terytorium Ziemi Polskich jako rezultat wietrzenia opoki formacji kredowej.

Występują one współrzędnie często na jednym i tem samym polu, zależnie od wychodni tego lub innego wapienia. Rędziny v. borowiny czarna i biała zajmują przestrzenie większe; rędzina v. borowina żółta występuje jeno większemi lub mniejszemi plamami pośród rędzin czarnych i białych. Na cięższych odmianach rędzin v. borowin spotykamy czosnek polny, jako chwast uprzykrzony. Zanieczyszcza on zboże do tego stopnia, że smak czosnku daje się uczuwać nawet w chlebie upieczonym z mąki żyta, które na takiej rędzinie v. borowinie urosło.

Nie wszystkie *rędziny v. borowiny* są czyste. Wiele z nich ma domieszkę lodowcową. Domieszka ta może być przemieszana przez lodowiec z produktami wietrzenia wapienia. Wówczas w przekroju widzimy zaburzenia w układzie płytek wapiennych. Nie leżą one równolegle, lecz są rozrzucone jakbądź. Przytem lodowiec powgniatął materiał zwałowy w wapień, tworząc tym sposobem „kieszenie“ lodowcowe wypełnione gliną zwałową. Część materiału lodowcowego takich rędzin v. borowin bielicyje się dość łatwo i gleby pomienione mają charakter mieszany. To też wyodrębniłem je z rędzin v. borowin czystych i nazwałem *bielico-rędzinami czarnemi*, *białemi* lub *żółtymi*, zależnie od rodzaju rędziny (ob. № 10 na str. 162).

Rędzina v. borowina może być też przykryta warstwą lodowcowego materiału zwałowego bez jednoczesnego przemieszania materiału. Takie gleby nazwałem *rędzinami* lub *borowinami podbielicowemi*, przykryte lössem, *rędzinami v. borowinami podlössowemi*, oczywiście, znów *czarnemi*, *białemi* lub *żółtymi* zależnie od natury rędziny v. borowiny.

Każda z tych odmian przedstawia się inaczej, jako warsztat rolniczy, czego nie uwzględniają piszący o uprawie gleb tego typu. Wartość każdej z nich zależy od wartości domieszki lodowcowej. Każdą rędzinę v. borowinę cechuje naturalne jej zdrenowanie przez wapienne podłoże.

Dzięki znacznym różnicom w objętości gleby mokrej i suchej nawet drobne rędziny v. borowiny mają przestworki wielce różniące się co do wielkości. Przytem średnica ich zmienia się wraz z wysychaniem lub nasiąkaniem wodą. To też woda w nich zawarta jest bardzo różnorodna. Woda adhezyjna (wilgoć) zewnętrzna — na powierzchni ziarn i wewnętrzna — w porach wapieni, woda błonkowata, wolna i włoskowata wszystkie znajdują się w rędzinie i wszystkie mają znaczenie większe niż w glebach innych typów, bo łatwiej przechodzą jedna w drugą wraz ze zmieniającą się średnicą przestworków. Owe przejścia są dla rolnika dogodnie. Bez nich wysychanie rędzin byłoby jeszcze szybsze.

Gleby powstające ze zwietrzenia kredy piszącej czyli *rędziny kredowe* nie mają znaczenia dla Ziemi Polskich.

Najodpowiedniejsze są one pod winnice (np. w Szampanii).

Wapień formacji jurskiej dają, wietrzejąc, inne gleby.

Znam dwie kategorie tych utworów. Jedne z tych gleb, które pozwolę sobie nazwać *rędzinami jurskimi* (ob. № 5 na str. 162), powstają na podobieństwo rędziny v. borowiny czarnej, białej i żółtej, i właściwie stanowią coś pośredniego między temi trzema odmianami. Są one mniej czarne od czarnych i mniej białe od białych, mniej też zawierają części gliniastych od rędzin lub borowin kredowych (ob. tablicę XVI na str. 171). Barwa rędziny jurskiej często ma odcień żółtawy, lecz nie tak żółty, jak w rędzinach v. borowinach kredowych żółtych a raczej brunatny. Pochodzi to stąd, że wapień jurskie są u nas naogół twardsze i (mniej domieszek) czystsze, od opoki kredowej, a że zawierają przeważnie piasek i to krzemionkowy, więc z samej natury rzeczy muszą być bardziej jałowe od podobnych kredowych. Zawierają też znaczne ilości związków koloidalnych żelaza i dla tego na mokro są lepkie. W dodatku wapień jurskie na znacznych przestrzeniach kraju zalegają pod piaskami pochodzenia lodowcowego, często lotnymi. Wszystkie głębsze rędziny jur-

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XVI.

Metoda Schönera średnica cząsteczek w mm		Rędzina jurska form. jurska				Rędzina latorytowa form. jurska					
		Gleba		Podglebie		Gleba		Podglebie		Podłoże	
		%		%		%		%		Rozp. w HCl	
Części żwirowe	Kamienie > 3 mm Kamyki > 2 mm Żwir gruby > 1 mm < 1 mm	13,2	23,8	—	—	0,9	—	—	—	—	—
		16,4	27,5	0,5	0,7	0,1	—	2,0	1,1	1,1	—
		2,7	3,0	—	—	0,1	—	—	0,8	—	—
		83,6	72,5	100,0	100,0	98,9	100,0	100,0	98,0	100,0	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny 1 — 0,5 Piasek gruby 0,5 — 0,25 Piasek drobny 0,25 — 0,1	4,1	4,9	40,4	2,0	1,9	1,9	2,2	2,2	—	—
		51,1	48,3	34,1	47,0	21,3	21,5	17,6	13,2	13,5	—
		6,0	6,7	9,3	9,3	2,6	2,6	2,2	2,2	2,2	—
Części pyłowe	Miał piaszkowy — 0,1 — 0,05 Pył piaszkowy — 0,05 — 0,01 Pył piask. z gliną < 0,01	3,3	4,0	3,7	5,1	6,4	6,5	2,3	2,3	—	—
		8,0	9,5	8,9	12,3	30,8	31,1	13,2	13,2	13,2	—
		21,2	26,0	17,1	23,5	35,9	36,4	65,0	66,3	66,3	—
Ogółem . . .		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,6	100,0

Rozpuszczalnych w kwasie solnym 96,50%
 Węgla wapnia (CaCO₃ — met. Scheiblera) 100,00%
 0,6% 93,8% 0,0% 0,0%
 97,4%
 100,0%
 94,5%

skie mają znaczną domieszkę tych piasków lodowcowych, co przekształca je w piaski na wapieniu opisane w typie piaski, od których niczem się rolniczo nie różnią. Dostatecznie przewiewne i przepuszczalne są one za suche i za ubogie w składniki pokarmowe. Rędziny jurskie zajmują w kraju naszym niewielkie przestrzenie, a że są to przytem gleby ubogie, nie mają przeto znaczenia dla rolnictwa krajowego.

Nie ma też znaczenia i inny typ gleby pochodzenia jurskiego, typ, który nazwałem *rędziną laterytową* (ob. № 4 na str. 162), nie dla tego, iżbyśmy mieli do czynienia w danym przypadku z prawdziwą gliną laterytową, lecz produkt ten glinę wspomnianą przypomina. *Rędzina laterytowa* występuje w miejscach płaskich na wapieniu skalistym, z którego zwietrzenia pochodzi. Wapień skalisty przeważnie tworzy u nas strome i poszarpane grupy skał nagich, nie sprzyjających wytworzeniu się gleby. Tylko w bardzo nielicznych miejscach płaskich wytworzyła się rędzina pomieniona.

Jest jej bardzo mało i niema dla rolnictwa znaczenia,—bardzo jednak ciekawa teoretycznie. Wapień skalisty jest niezmiernie twardy i czysty. Domieszek obcych zawiera nadzwyczaj mało. Analiza wykazuje 2,6% cz. w kwasie solnym nierozpuszczalnych. Jestto produkt gliniasty bardzo drobny, barwy silnie czerwonej. Węglanu wapnia zawiera pomieniony wapień skalisty 94,5%.

Rędzina laterytowa jest glebą głęboką. Gleba i podglebie całkowicie składa się z ciężkiej i bezwapiennej gliny brudno-czerwono-pomarańczowej, mocno obfitującej w żelaziste konkrety. Leży na wapieniu skalistym. Gлина ta jest bardzo drobna, nieprzepuszczalna i najzupełniej bezwapienna. Zsycha się silnie i pęka, tworząc szczeliny. Szczeliny powstają też i przez zwietrzenie kawałków wapienia skalistego rozrzuconych wśród masy gliniastej. Te kawałki wapienia mają postać zaokrągloną, w niczem nie przypominającą postaci płytek rędzin v. borowin kredowych (ob. Tablicę XVII na str. 171).

Wynika to ze sposobu wietrzenia wapienia skalistego. Bardzo czysty, twardy i spoisty nie rozpada się on na okruchy, lecz woda atmosferyczna wypłukuje węglan wapnia w miejscach miększych, wskutek czego, po dłuższem wietrzeniu uwalniają się twardsze kawałki wapienia skalistego pod postacią zaokrąglonych (opłukane przez wodę) brył. Przy tym sposobie wietrzenia gleba, oczywiście, musi być bezwapienna, bo okruców, miału i pyłu wapiennego niema i być nie może. Rozpuszczony przez wodę węglan wapnia zostaje przez nią uniesiony i wypłukany w podłoże, co przy nieprzepuszczalności samej gliny, jest możliwe tylko przez liczne szczeliny, które charakteryzują tę glebę. Jestto gleba wadliwa fizycznie i chemicznie i tyle tylko, że ciekawa gleboznawczo. Praktycznego znaczenia niema. Woda znajduje się w niej głównie pod postacią wolną i adhezyjno-włóskową.

Prócz czystych typów gleb powstających ze zwietrzenia wapieni jurskich jak *rędzina jurska* i *rędzina laterytowa* w wielu miejscach występują typy mieszane lodowcowo-jurskie.

Takim typem mieszanym jest *bielico-rędzina lodowcowo-jurska**) (spotykana w Łżeckiem w postaci bardzo typowej). Ze wszystkich gleb pochodzenia jurskiego jest ona najlepszym warsztatem rolniczym. Leży w otoczeniu bielic nadrzecznych na płaskowzgórzach wyniesionych zazwyczaj dość wysoko nad poziomem morza (ob. Tablicę XVII na str. 174).

Wapień, stanowiący zasadnicze podłoże tej gleby, jest biały, twardy, zbity i bardzo czysty. Obcych domieszek zawiera niewiele. Składa się on prawie całkowicie z węglanu wapnia 90,5% z domieszką części nierozpuszczalnych 6,6% oraz rozpuszczalnych 2,9%. Części nierozpuszczalne są bardzo drobne, bowiem ich średnica nie przenosi 0,01 m/m.

*) Ob. Sławomir Miklaszewski: Bielico-rędzina lodowcowo-jurska oraz otaczające ją bielice nadrzeczne pod Hżą w gub. Radomskiej. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Rok I—1908 zesz. 5, str. 170 i dalej.

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XVII.

Metoda Schönera		Bielico-rzędzina lodowcowo-jurska											
		Gleba			Podglebie			Podłoże I				Podłoże II	
		wielkość ziarn (średnica) w mm	wapienne i krzem.	same wapienne	same krzemianowe	w % ogóln.	w % nie-rozp.	wapienne i krzem.	same wapienne	same krzemianowe	w % ogóln.	w % nie-rozp.	
Części zwrotne	Kamienie > 3 mm	2,6	—	1,9	—	41,2	—	41,1	—	0,0	0,0		
	Kamyki > 2 mm	0,2	—	0,4	—	3,6	—	3,4	—	0,2	0,0		
	Żwir gruby > 1 mm	0,9	—	1,6	—	5,9	—	5,3	—	0,6	0,0		
	< 1 mm	96,3	100,0	96,1	100,0	49,3	100,0	49,3	100,0	49,3	100,0		
Części płaskowe	Żwir drobny	1,0	1,0	2,0	2,1	0,6	1,3	0,1	0,3	0,5	1,0		
	Piasek gruby	32,4	33,6	25,7	26,7	11,2	22,8	5,9	11,9	5,3	10,9		
	Piasek drobny	7,4	7,7	6,9	7,2	3,3	6,7	1,7	3,5	1,6	3,2		
Części pyłowe	Miał piaskowy	9,0	9,3	2,5	2,6	3,9	8,0	0,2	0,4	3,7	7,6		
	Pył piaskowy	28,3	29,4	10,1	10,5	5,2	10,5	0,3	0,6	4,9	9,9		
	Pył pias. z gliną	18,2	19,0	48,9	50,9	25,1	50,7	2,0	4,0	23,1	46,7		
Ogółem		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	60,1	20,7	39,9	79,3		

Rozpuszczalnych w kwasie solnym—(HCl) 60,1 20,7 93,4
 Węglanu wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) ślad 11,7%
 100,0% 100,0% 100,0% 90,5% 100,0%

Części grubszych od 0,01 m/m. średnicy wapień ten zawiera zaledwie ślady. Dzięki takiemu składowi mechanicznemu, fizycznemu i chemicznemu wapień pomieniony przeobraża się, wietrzejąc, w glebę barwy czerwonej, mocno gliniastą, żelazistą i bardzo drobną. Dopiero ze zwietrzenia warstwy takiego wapienia 15—16 metrów grubej otrzymalibyśmy glebę grubości jednometrowej, glebę bądź co bądź bardzo drobnoziarnistą. Tymczasem podglebie gleby pomienionej jest gruboziarniste i ma mało wspólnego z zanieczyszczeniami wapienia podłoża, gleba zaś jest typową dość gruboziarnistą glebą pyłową, mianowicie *bielicą nadrzeczną* nieco zmienioną przez domieszkę produktów wietrzenia wapienia. Obserwacja oraz badania laboratoryjne wykazują, że taka *bielico-rzędzina lodowcowo-jurska* składa się najczęściej z warstw następujących: 1) z wapienia leżącego na poziomie 50 centymetrów wgłąb od powierzchni ziemi; 2) z piętnastocentymetrowej warstwy przejściowej złożonej z kawałków wapienia pomieszanego (przez lodowiec) ze zwałową gliną lodowcową (bardzo czerwoną piaszczystą); 3) z dziesięciocentymetrowej warstwy gliny czerwonej z domieszką gliniastego produktu wietrzenia (względnie roztarcia wapienia przez lodowiec); oraz z dwudziestopięciocentymetrowej gleby (*bielicy nadrzecznej*) pomieszananej z produktami wietrzenia wapienia o tyle tylko, ile może to zrobić w glebach płytkich pług sięgający niekiedy do warstw głębszych.

Bielico-rzędziny lodowcowo-jurskie mają charakter raczej rędzin aniżeli bielic. Są to gleby dobre, wdzięczne i dają dobre plony. Obfitują one w wapno a zarazem w ładny materiał lodowcowy z dużą ilością skaleni. Wadą ich zbytńia płytkość, co odbijać się powinno na plonach okopowych. Bądź jak bądź, jestto stanowczo najlepsza gleba ze wszystkich gleb formacji jurskiej (ob. Tablicę — na str. 174).

Ciekawa teoretycznie, choć niema żadnego znaczenia praktycznego*), jest gleba powstała ze zwietrzenia pewnego

*) Zajmuje zaledwie przestrzeń kilkomorgową w p. Janowskim. Pozatem nie występuje na terytoryum Ziemi Polskich, choć wapień ten

rodzaju wapienia trzeciorzędowego, którą nazwałem dla jej ziarnistej budowy *rędziną ziarnistą* *). Wapień macierzysty składa się z laseczkowatych ziarn wapiennych (prawie zupełnie czysty węglan wapnia) oraz zupełnie przezroczystych ziarn kwarcu grubości sporego łebka od szpilki. Gleba i podglebie mają charakter grubopiaszczysty. Podłoże stanowi opoka kredowa normalna, dość piaszczysta. Niema ona nic wspólnego z wapieniem ziarnistym. *Rędzina ziarnista* jest to gleba licha, petrograficznie — gruby piasek kwarcowo-wapienny bardzo ubogi w składniki pokarmowe dla roślin. Bardzo przepuszczalna obfituje głównie w wodę wolną i błonkową. Zbyt sucha, wszystkie rośliny gospodarskie rosną na niej źle (ob. tabl. XVIII na str. 177).

O wiele lepsza jest gleba, którą nazwałem *rędziną marmurową* (ob. № 7 na str. 162). Jestto gleba, która powstała ze zwietrzenia t. zw. marmuru chełcińskiego. Barwa mocno czerwona z odcieniem fioletowym. Dość płytka. Marmur chełciński wietrzeje szczelinowo. Szczeliny podłoża są wypełnione czerwoną gliną, powstałą ze zwietrzenia marmuru. Gleba jest bardziej piaszczysta (spiaszczona przez wody spływające). *Rędzina marmurowa* zdaje się być glebą wcale dobrą. Szczególniej uderza nadzwyczajnie bujna vegetacja ziół, odznaczających się przytem nader silnym zapachem. Te same zioła, rosnąc w innych miejscowościach, na innych glebach, mają zapach o wiele słabszy. Wogóle cała roślinność ma charakter górski. Należałoby zbadać, czy gleby te nie nadałyby się specjalnie do uprawy roślin lekarskich, przynajmniej niektórych. Gleba pomieniona nie zawsze występuje w stanie czystym. Bardzo często zawiera ona jako domieszkę produkty zwietrzenia pstrego piaskowca tryjasowego. Wówczas jej skład mechaniczny jest o wiele grubszy

w kamieniołomach w warstwach głębszych spotykałem na roztoczu Tomaszowsko-Lwowskiem.

*) Ob. Sławomir Miklaszewski: Gleby w pow. Janowskim gub. Lubelskiej. Sprawozd. Tow. N. W. Rok I—1908, zes. 8, str. 248.

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XVIII.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Rędzina ziarnista form. trzecziorzędowo-kredowa					
	Gleba (trzec.)		Podglebie (trzec.)		Podłoże (kred.)	
	Cząstki marglowe i krzemianowe	Węglan wapnia CaCO ₃	Cząstki marglowe i krzemianowe	Węglan wapnia CaCO ₃	rozpuszczone w HCl	krzem. w % ogólnych krzemian.
Części zwłokowe	Kamienie — > 3 mm	7,0	5,0	6,1	4,5	—
	Kamyki — > 2 mm	6,4	4,5	20,3	14,5	—
Części płaskowe	Żwir gruby — > 1 mm	44,0	29,1	52,6	24,5	—
	— < 1 mm	42,6	42,6	21,0	21,0	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny	3,5	1,8	4,9	2,7	śląd
	Piasek gruby	10,6	3,0	8,1	5,2	25,1
	Piasek drobny	1,5	0,3	1,4	0,8	55,7
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	3,2	0,4	1,4	0,9	2,9
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	15,0	0,8	1,6	1,1	0,7
	Pył pias. z gliną — < 0,01	8,8	śląd	3,6	2,7	4,0
Ogółem	100,0	44,9	100,0	56,9	39,0	100,0

Rozpuszczalnych w kwasie solnym 61,0%
 Węgla wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) 100,0%
 44,9% 14,4% 56,8% 53,2%
 60,2%

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XIX.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Rędzina marmurowa form. dewońska				Rędzina dolomitowa form. tryjasowa				
	Gleba	Podglebie	Podłoże		Gleba	Podglebie	Podłoże		
			krzem. w % ogóln.	HCl krzem. w % krzem.			krzem. w % ogóln.	HCl krzem. w % krzem.	
Części Zwłotwe	Kamienie > 3 mm	1,6	30,3	0,0	—	1,7	—	0,0	—
	Kamyki > 2 mm	0,1	0,1	0,0	—	0,2	—	0,0	—
	Żwir gruby > 1 mm	2,3	0,7	0,0	—	0,6	—	0,0	—
		96,0	68,9	5,0	100,0	97,5	100,0	2,1	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny 1 — 0,5	24,8	8,1	—	—	7,7	7,9	14,0	śląd
	Piasek gruby 0,5 — 0,25	44,4	21,5	16,0	—	39,1	40,1	50,0	śląd
	Piasek drobny 0,25 — 0,1	4,4	3,2	—	—	6,0	6,2	2,8	0,6
		2,8	2,1	—	—	5,1	5,2	3,0	śląd
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	4,8	9,5	0,6	12,0	15,1	15,5	7,4	0,7
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	14,8	24,5	3,6	72,0	24,5	25,2	22,2	0,8
	Pył piask. z gliną < 0,01								
		100,0	100,0	5,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,1
Ogółem . . .									

Rozpuszczalnych w kwasie solnym 95,0%
 Węgla wapnia (CaCO₃ — met. Scheiblera) 100,00%
 śład 0,4% 92,2%
 śład 0,0%
 śład 97,9%
 śład 100,00%
 —

Przykłady składu mechanicznego gleb wapniowcowych.

Tab. XX.

Metoda Schönera średnica cząsteczek w mm	Rędzina gipsowa form. trzyczorzędowa				Gips marglowy spotykany w podłożach				
	Gleba	Podglebie		Podłoże		Podłoże		Podłoże	
		nierozpuszczalne w HCl	rozpuszczalne w HCl	w % ogóln.	w % nie-ropz.	w % ogóln.	w % nie-ropz.	w % ogóln.	w % nie-ropz.
Części żwirowe	{ Kamienie — > 3 mm . . . Kamyki — > 2 mm . . . Żwir gruby — > 1 mm . . . < 1 mm . . .	{ 0,6 —	{ 37,3 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —
		{ 0,1 —	{ 0,9 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —
Części piaskowe	{ Żwir drobny 1 — 0,5 Piaszek gruby 0,5 — 0,25 Piaszek drobny 0,25 — 0,1	{ 2,0 —	{ 0,4 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —	{ 0,0 —
		{ 97,3 —	{ 100,0 —	{ 60,7 —	{ 100,0 —	{ 20,7 —	{ 100,0 —	{ 53,72 —	{ 100,0 —
Części pyłowe	{ Miał piaskowy — 0,1 — 0,05 Pył piaskowy — 0,05 — 0,01 Pył piaskowy z gliną — < 0,01	{ 10,7 —	{ —	{ 0,1 —	{ 0,2 —	{ —	{ —	{ —	{ —
		{ 45,8 —	{ —	{ 3,6 —	{ 6,1 —	{ —	{ —	{ —	{ —
Części ogółem	{ 61,4 — { 6,6 — { 10,2 — { 19,1 —	{ 57,6 —	{ —	{ 0,0 —	{ 0,2 —	{ 10,8 —	{ 17,8 —	{ 0,0 —	{ 0,04 —
		{ 11,0 —	{ —	{ 5,8 —	{ 10,8 —	{ 3,1 —	{ 17,8 —	{ 0,0 —	{ 0,07 —
Części ogółem	{ 100,0 — { 100,0 — { 100,0 — { 100,0 —	{ 100,0 —	{ 39,0 —	{ 61,0 —	{ 100,0 —	{ 60,7 —	{ 100,0 —	{ 20,7 —	{ 53,72 —
		{ 100,0 —	{ 39,0 —	{ 61,0 —	{ 100,0 —	{ 60,7 —	{ 100,0 —	{ 20,7 —	{ 53,72 —
Rozpuszczalnych w kwasie solnym (HCl)					39,3 %			79,3 %	46,20 %
Gipsu (CaSO ₄ · 2H ₂ O)					100,0			100,0	100,00
								65,57 %	40,21 %

a skład mineralogiczny o wiele bogatszy. Taką glebę mieszaną nazwałem *rędziną marmurowo-pstropiaskowcową* de-wońsko-tryjasową.

Wszystkie gleby marmurowe należą do lepszych gleb powiatu kieleckiego. Miałyby duże znaczenie dla rolnictwa krajowego, gdyby występowały na przestrzeniach większych (ob. Tablicę XIX na str. 178).

Niewiele da się powiedzieć o glebie należącej do formacji tryjasowej, powstałej ze zwietrzenia dolomitu resp. z wapienia zdolomityzowanego. Barwa tej gleby jest zazwyczaj brudno-ceglasto-czerwona lub rzadziej szaro-żółta. Pierwsza jest glebą lepszą i często jako domieszkę zawiera resztki zwietrzałego piaskowca. Druga jest glebą iłowato-mułkową, która łatwo się zakwasza i jest typowo bezwapienna. Wietrzenie szczelinowe (ob. tablicę XX na str. 178). Gleby te nie zajmują na Ziemiach Polskich przestrzeni większych *). Nazwałem je *rędzinami dolomitowymi* (ob. № 8 na str. 162). Mają dotychczas znaczenie tylko teoretyczne.

Z gleb wapniowcowych pozostała nam jedynie do rozpatrzenia grupa siarczanowa, w postaci jedynej znanej mi przedstawicielki *rędziny gipsowej* (ob. № 6 na str. 162). Gleba ta spotyka się dość często w południowej części gub. Kieleckiej na przestrzeniach obfitujących w wychodnie formacji trzeciorzędowej.

Rędzina gipsowa powstała ze zwietrzenia gipsu, którego okruchy znajdują się zarówno w glebie, jak i w podglebiu. Gleba ciemna, prawie czarna (na mokro zupełnie czarna), podglebie ma barwę szaro-białą, podłoże zaś składa się całkowicie z żółtawego lub szarego gipsu wyraźnie warstwowanego, wśród którego przechodzą żyły czystego przezroczystego

*) Najwięcej rozpowszechnione w Zagłębiu Dąbrowskiem są one bardzo lichy uprawiane. Ludność męska pracuje w fabrykach i kopalniach a ziemię uprawiają kobiety. Cierpi na tem staranność i dobroć uprawy, jak wszędzie tam, gdzie gleba nie jest żywicielką, lecz jej uprawa stanowi zajęcie dodatkowe. To też liche plony przypisać należy tylko w części małej wartości gleby, w części zaś—lichej uprawie.

gipsu krystalicznego. Ten ostatni wydobywają do pieców gipsowych i produkują zeń gips palony.

Główna szara lub żółtawa masa gipsowa zawiera znaczną nieraz domieszkę piasku i gliny, zazwyczaj więcej tej ostatniej, to też jako produkt wietrzenia powstaje gleba o charakterze gliniastym. Skład mechaniczny gleby przypomina skład szczerków lub bielicy pojezierskich a jednak zewnętrznie rędzina gipsowa wygląda o wiele zwięźlej od gleb wspomnianych. Podglebie ma charakter kamykowato-żwirowaty od okruchów wietrzącej skały, ale zawiera dużo części rozpuszczalnych. Podłoże bywa różne. Zazwyczaj jest to gips marglowaty zanieczyszczony w stopniu bardzo rozmaitym *).

Czarna barwa nadaje tej w gruncie rzeczy lichej glebie wygląd bardzo okazały.

Rędzina gipsowa przedstawia się imponująco na wiosnę, bowiem wschody na tych glebach są bardzo ładne. Dopiero później zboże marnieje i to tem silniej, im więcej zbliża się pora dojrzewania, a w czasie żniw zbiera się prawie samą słomę. Zboże takie nie sypie i ma ziarno słabo wykształcone. Pochodzi to z braku składników pokarmowych, w które rędzina gipsowa jest bardzo uboga. W miejscach niższych gleba ta łatwo się zakwasza, zachodzą w niej procesy odtleniające, skutkiem czego siarczan wapnia przechodzi w siarczek wapnia, który w obecności kwasów próchnicowych wolnych wydziela trujący dla roślin siarkowódór.

Rędzina gipsowa tak zakwaszona, jest prawie zupełnie niezdatna do uprawy. Charakterystyczne są lejkowate zagłębienia na glebach tych spotykane. Są to zapadnięcia spowodowane wypłukaniem łatwiej rozpuszczalnych żył i gniazd gipsu. O ile taka pusta przestrzeń jest dostatecznie szeroka, luźne warstwy powierzchniowe pozbawione oparcia zapadają się do wnętrza.

*) Ob. Sławomir Miklaszewski: Rędzina gipsowa z pod Chmielnika w gub. Kieleckiej. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. Rok I—1908, zes. 5, str. 176 i dalej.

Rędzina gipsowa spotyka się dość często, nie zajmuje jednak bardzo dużych przestrzeni i dla rolnictwa krajowego wielkiego znaczenia nie ma, szczególnie jako gleba licha.

Dość próchniczna (gatunek próchnicy lichej) i względnie zasobna w azot zawiera bardzo małe ilości kwasu fosforowego i potasu. Tem się tłumaczy charakter rędziny gipsowej polegający na pięknych wschodach wiosennych i jesiennych i dawaniu plonu tylko w słomie a nie wykształcaniu ziarna. Jestto gleba typu piaszczystego, przepuszczalna lecz mało przewiewna. Płonność jej jest skutkiem zbyt małej zawartości kwasu fosforowego oraz potasu, a także obecności siarczków, dzięki złym stosunkom wodnym i zachodzącym w niej procesom odtlenienia.

W zakończeniu tego przeglądu gleb siarczanowych podaję przykłady ich składu mechanicznego (ob. Tablicę XX na str. 179).

XI.

Gleby próchnicowe.

Trzeci wielki dział gleb Ziemi Polskich stanowią gleby próchnicowe (ob. na str. 29).

Oczywiście i gleby uprzednio rozpatrzone zawierają próchnicę, nieraz nawet w ilości dość znacznej, nie ma ona jednak dla typów już opisanych tak wielkiego znaczenia, innymi słowy, nie stanowi dla nich cechy tak wybitnej, decydującej o ich wartości.

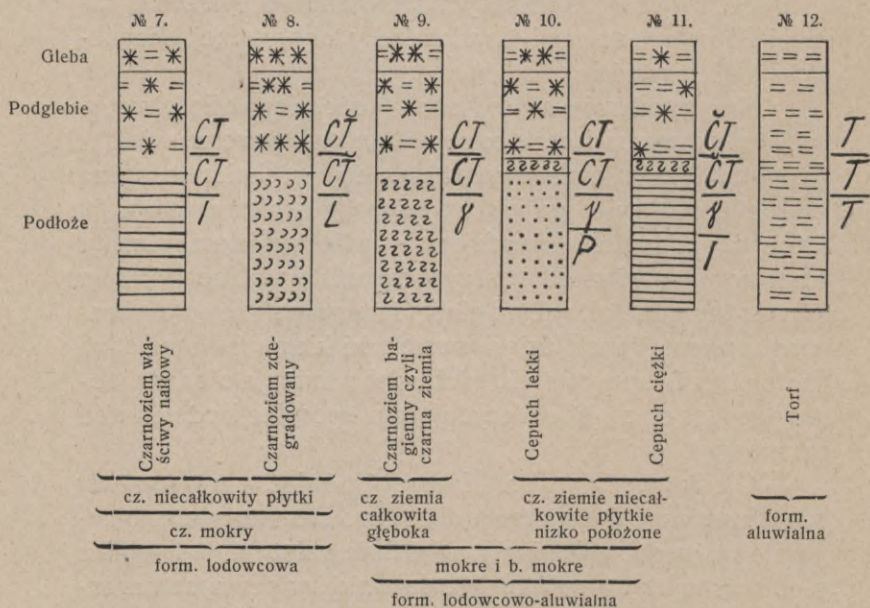
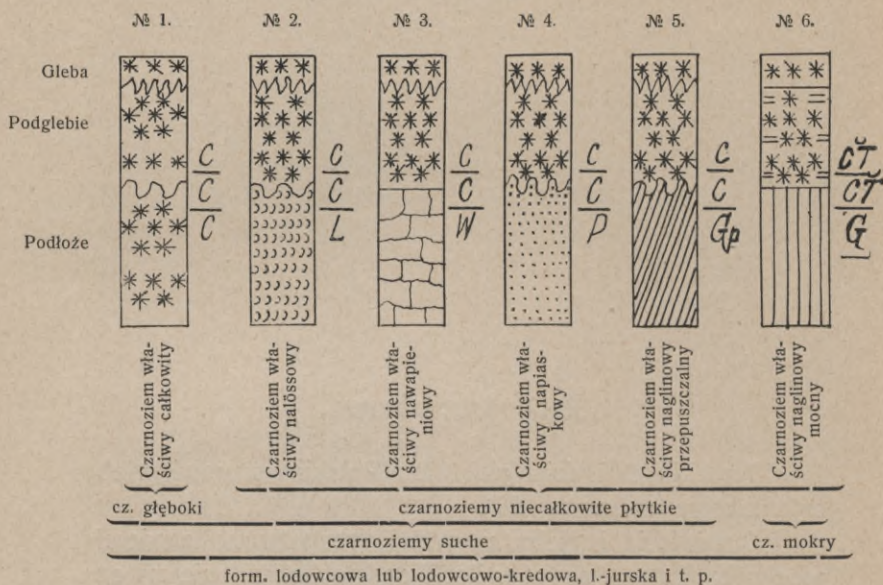
Nagromadzanie się w glebach próchnicy w ilości większej jest zawsze związane ze sposobami ich powstawania.

Pod tym względem wszystkie gleby próchnicowe można podzielić na dwie grupy: na grupę gleb stepowych, które swe powstanie zawdzięczają właściwościom klimatu stepowego, a więc on jest tym czynnikiem glebotwórczym przemożnym kształtującym glebę, i na grupę gleb bagiennych, powstających dzięki swemu niskiemu położeniu na poziomie wód gruntowych, gdzie glebę formuje ukształtowanie terenu, jako decydujące o sposobie krążenia wód gruntowych.

Gleby próchnicowe, inaczej mówiąc, *czarnoziemy* i *czarne ziemie*, nazwane tak dla swego ciemnego, często zupełnie czarnego zabarwienia, właściwie należą do wszystkich gleb opisanych uprzednio. Każda z nich w pewnych warun-

Czarnoziemy i Czarne ziemię.

(Profile).



Skrócenia i objaśnienia wyrazów: Czarnoziem względnie próchnica słodka — C; torf względnie próchnica kwaśna — T; próchnica słaba storfiąła — CT; próchnica storfiąła (pół na pół słodka i kwaśna) — CT; próchnica mocno storfiąła — CT; löss — L; piasek — P; glina mocna nieprzepuszczalna — G; glina lekka przepuszczalna — Gp; wapień — W; il — I; utwór piaszczysto-gliniasty, przypominający składem mechanicznym bielęcę, właściwy czarnym ziemiom bagiennym — γ ; mało — σ .

Symbol $\frac{C}{L}$ oznacza profil gleby a mianowicie: gleba czarnoziem właściwy, leży na podglebiu czarnoziemiu właściwym i na podłożu lös-sowem i t. p.

Profile przedstawione w liczbie 12 wyrażają schematycznie stosunek gleby do podglebia i do podłoża. W naturze grubość gleby i podglebia jest różna, wobec czego graficznie wszystkich możliwych przypadków wyrazić niepodobna. To też w profilach niniejszych miąższości dwumetrowej nadałem glebie grubość przeciętną najczęściej spotykaną, t. j. 20 centymetrów, a podłożę umieściłem na przeciętnej głębokości 1 metra. W naturze podłożę spotyka się na różnych głębokościach, od których zależy w znacznej mierze wartość gleby. Stosunku podanego na rysunku załączonym użyto jedynie z konieczności w celu uogólnienia profilu, jako schematu.

Profile №№ 1, 2, 3, 4 i 5 mają oddzielone linią łamaną glebę od podglebia a №№ 1, 2, 4 i 5 i podglebia od podłoża. W profilach №№ 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 widzimy tylko linie proste oddzielające glebę od podglebia i to ostatnie od podłoża. Linia łamana oznacza, że przejście między warstwami poszczególnymi gleby odbywa się stopniowo i nie ma pomiędzy nimi ostrej granicy. Linia prosta oznacza ostrą granicę bez warstw przejściowych mieszanych. Gwiazdki oznaczają bądź czarnoziem (löss próchniczny) bądź wogóle próchnicę słodką. Kreska podwójna oznacza bądź torf, bądź wogóle próchnicę kwaśną storfiąłą. Stosunek ilości gwiazdek i kresek podwójnych wyraża ilości zmieszanej próchnicy słodkiej i kwaśnej.

kach wilgotności może się przeobrazić w czarnoziem lub przynajmniej w czarną ziemię. Nie dadzą się one jednak podzielić ze względu na ich skład mechaniczny lub ich pochodzenie geologiczne. W danym przypadku gleby próchnicowe wyróżnia z pośród gleb innych wielka obfitość materii organicznych t. zw. próchnicowych, krótko mówiąc próchnicy, która, będąc wogóle jedną z ważniejszych części składowych gleby, dla gleb tego typu ma specjalnie doniosłe znaczenie.

Otóż obecność próchnicy w ilościach znacznych, częstokroć bardzo wielkich, może bowiem dochodzić do 20⁰/_o, jest dla czarnoziemów i czarnych ziem cechą najbardziej charakterystyczną. O odmianach i wartościach tych gleb decyduje rodzaj próchnicy (ob. Tablicę na str. 184). Próchnica *czarnoziemów* jest, jak się to zwykło mówić, słodka, próchnica *czarnych ziem* szczególnie niektórych ich odmian (cepuchów) jest kwaśna. Nie należy jednak mniemać, aby te nazwy odpowiadały reakcyom chemicznym. Z punktu widzenia chemicznego zarówno czarnoziem, jak czarna ziemia mają zawsze próchnicę kwaśną, taka bowiem jest jej reakcja. Kwaśna reakcja chemiczna odróżnia czarnoziemy od gleb półpustynnych t. z. „kasztanowych“ i „czekoladowych“ (jak je nazywają gleboznawcy rosyjscy), które mają reakcję alkaliczną. W utartem znaczeniu rolniczem próchnica słodka, to znaczy — nie storfiała, próchnica kwaśna to próchnica, która uległa storfieniu w stopniu mniejszym lub większym.

Rzut oka na mapkę szkicową rozmieszczenia i zasięgów stepów w Europie (ob. rys. 19 na str. 87) poucza o nieistnieniu stepów w granicach Królestwa Polskiego, lecz jeno terenów przedstepowych w południowych jego częściach, stepy właściwe znajdują się dopiero na terytorjum Wołynia, Podola i Ukrainy. To też pas północny Ziemi Polskich zawiera jedynie *czarne ziemie*, to samo da się powiedzieć i o pasie środkowym. W pasach tych spotykamy na przestrzeni większej czarne ziemie żmujdzkie i litewskie w dolinie Niemna i jego dopływów oraz czarne ziemie błońskie, sochaczewskie a w szczególności kujawskie w dolinie Wisły. Za to pas południowy dawnej rzeczypospolitej obfituje w czarnoziemy. Widzimy je w Proszowskiem, Sandomierskiem, Hrubieszowskiem, Tomaszowskiem oraz na Wołyniu, Podolu galicyjskiem i rosyjskiem i Ukrainie, gdzie występują na przestrzeniach dużych lub bardzo dużych, silnie przyczyniając się do ustalenia sławy urodzajności gleb miejscowych. Sława tych czarnoziemów, a szczególnie sąsiadujących z nimi czarnoziemów małoruskich, szeroko rozeszła się po świecie i wiedzą

o nich u nas i zagranicą wszyscy ci nawet, którzy o istnieniu gleb innych nigdy nie słyszeli. Fakt ten wobec uprzedniej charakterystyki wszystkich gleb, których szczególną odmianą są zarówno czarnoziemy jak i czarne ziemie,* pozwoli mi być treściwym. Zastrzedz się jeno muszę, że pod czarnoziemami właściwymi rozumiem jedynie *lössy* mocno próchniczone, wszystkie gleby inne zaliczam do czarnych ziem. Gleboznawcy rosyjscy nazywają czarnoziemem każdą glebę mocno próchniczną zawdzięczającą swe powstanie klimatowi stepowemu. Mojem zdaniem, działanie klimatu jest tu bardziej ograniczone i pod jego wpływem może powstać czarnoziem jedynie z gleby *lössowej*.

Wszystkie *czarnoziemy właściwe* typowe leżą w granicach terytoryów stepowych, rzadziej na terytoryach przedstepowych, gdzie wskutek zmiany klimatu powoli się „degradują“. Tem mianem zowią gleboznawcy rosyjscy zanikanie próchnicy w zmienionych warunkach klimatycznych, które obecnie są niestepowe. Wobec znacznych ilości nieperyodycznych opadów atmosferycznych, próchnica stepowa ginie, tam zaś, gdzie się ze względu na nadmiar wilgoci utrzymać może, przechodzi z próchnicy słodkiej w kwaśną typu bagiennego. W czarnoziemach Hrubieszowskich zdegradowanych ilość próchnicy nie przekracza 2%, a więc jak na czarnoziemy jest mała. Wiele gleb nie czarnoziemnych zawiera próchnicy o wiele więcej.

Czarnoziemy typowe leżą zawsze na *lössach* i zawdzięczają swe powstanie własnościom klimatu stepowego, mówiąc ściślej, są wytworem peryodyczności opadów atmosferycznych. Zimy stepowe bywają zazwyczaj ostre i śnieżne. Na wiosnę wilgoć powstająca z topniejących śniegów nagromadza się w glebie (w *lössowej* o wiele lepiej i łatwiej niż w innych) łącznie z wilgocią krótkich ale obfitych deszczów wiosennych, które decydują o urodzaju lub nieurodzaju. Przejście od zimna do ciepła jest nagłe, to też gleba zaledwie obeschnięta pokrywa się roślinnością nadzwyczaj bujną. Roz-

wijaniu się tej ostatniej sprzyja nader gorąca wiosna i lato wraz z dużymi zasobami wilgoci zawartej w glebie.

Jak wiadomo, lössy chłoną wodę, jak gąbka, i jakkolwiek wysoce przepuszczalne, są one trudno przesiąkliwe, to też nie łatwo oddają swą wodę warstwom niżej leżącym, lecz raz nią napojone utrzymują wilgoć znakomicie. W miarę wysychania wody w warstwach wyższych, woda zmagazynowana w warstwach niższych podsiąka z głębi siatką rureczek włoskowatych (kapilarami) przestworków i znów może być pobierana przez rośliny, rozwijające się coraz bardziej a więc spotrzebowujące coraz większe ilości wody. Następuje okres suszy, zapasy wilgoci w glebie zawarte wyczerpują się coraz bardziej, gleba nie może dostarczyć roślinom dostatecznej ilości wody—bujna roślinność schnie i ginie. Schnie ale się nie rozkłada i nie butwieje, bo jest zbyt sucha. W ten sposób szczątki zeschniętych roślin przechowują się przez jesień i zimę prawie bez zmiany, aż dopiero na wiosnę w ciepłe i wilgoci zaczyna się energiczne butwienie martwej szaty roślinnej z roku ubiegłego. Jednocześnie powstaje bujna roślinność nowa. W czasie krótkiego okresu wilgotnego próchnica całkowicie spalić się nie może i wobec tego przybywa jej z roku na rok, i nagromadza się ona w ilościach tem większych, im dłużej trwa ów proces jej nagromadzania się. Jestto próchnica bardzo wysokiego gatunku, powstaje bowiem w warunkach butwienia, a więc rozkładu tkanki roślinnej bylinowej w obecności dostatecznych ilości tlenu powietrza. Taka próchnica może być przysypana przez tworzący się w klimacie stepowym löss, który pod wpływem bujnej roślinności znów może się stać bardzo próchniczny. W sposób powyższy powstają warstwy lössu próchnicznego grubości niezmierniej, bo dochodzącej do kilkunastu łokci. Na terytorium Ziemi Polskiej grubość warstwy czarnoziemnej waha się zazwyczaj od 40 cm. do 150 centymetrów a średnio wynosi 70 centymetrów. O ile proces podobny odbywa się na terenach leśno-stepowych lub, inaczej mówiąc, przedstepowych, to potem wraz ze zmianą klimatu może nastąpić proces od-

wrotny: nie nagromadzania się próchnicy lecz jej zanikania. Aby to nastąpiło, wystarczy zmiana klimatu w tym sensie, że opady atmosferyczne z peryodycznych staną się nieperyodyczne. Wtedy czarnoziemy właściwe są przez rok okrągły wilgotne, nawet nie otrzymując większych absolutnie opadów atmosferycznych. Okres butwienia i rozkładu materii organicznej przedłuża się znakomicie i często zanik przewyższa przyrost próchnicy, powstającej z resztek roślin uprawnych. Wtedy *czarnoziemy* tracą swą próchnicę „degradują się”. Zjawisko to widzimy wszędzie na terytorium Królestwa Polskiego: w Proszowskim, Sandomierskim, Hrubieszowskim i Tomaszowskim, a w wielu miejscach i w Galicyi, na Wołyniu i na Podolu. Są to *czarnoziemy zdegradowane* przedstepowe. Zanik próchnicy może być tak wielki, że ilość jej w niektórych czarnoziemach zdegradowanych pochodzenia niewątpliwie stepowego zawiera jej zaledwie od 1,5% do 2,0%, a więc mniej niż średnie bielice w kulturze.

Zmienione warunki klimatyczne, nieperyodyczność opadów, łącznie z niskim położeniem nad lub na poziomie wód gruntowych, o ile działają jeszcze silniej, mogą znów stać się powodem nagromadzenia próchnicy, ale już innej, mniej lub więcej storfiałej. Powstaje ona zazwyczaj w kotlinach utworzonych przez zmycie i wypłukanie lössów, przyczem bądź obnażają się utwory lodowcowe, na które osiada zmywany z miejsc wyższych czarnoziem, i wtedy powstaje *czarnoziemio-bielica*, bądź kotlina powoli zapełnia się produktami wyszlamowania czarnoziemiu i innych utworów na występujących miejscach wyższych, dając w rezultacie typ bardziej do czarnoziemiu zbliżony jednak od niego odmienny, bo nieczysty i warstwowany — *bielico-czarnoziem*.

Zarówno *czarnoziemio-bielica* jak i *bielico-czarnoziem*, ten ostatni w szczególności, są silnie rozpowszechnione, przynajmniej w granicach Królestwa Polskiego, gdzie ich rolnicy-praktycy nie umieją odróżnić od czarnoziemów właściwych (ob. Tablicę XXI na str. 190).

Wartość gleb pomienionych jest bardzo różna. *Czarnoziem*

Przykłady składu mechanicznego gleb próchnicowych.

Tab. XXI.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Czarnoziem właściwy. Form. lodowcowa				Bielico-czarnoziem. Form. lodowcowa				
	% Gleba		% Podglebie		% Gleba		% Podglebie		
	Gleba	Podglebie	Gleba	Podglebie	Gleba	Podglebie	Gleba	Podglebie	
Części zwitrowe	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kamienie} > 3 \text{ mm} \\ \text{Kamylki} > 2 \text{ mm} \\ \text{Zwir gruby} > 1 \text{ mm} \\ < 1 \text{ mm} \end{array} \right.$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,0	0,0	śląd	śląd	śląd	śląd	śląd	śląd
Części płaskowe	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Zwir drobny} \\ \text{Piasek gruby} \\ \text{Piasek drobny} \end{array} \right.$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Części pyłowe	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Miał piaskowy} \\ \text{Pył piaskowy} \\ \text{Pył piaskowy z gliną} \end{array} \right.$	6,2	6,3	6,3	6,3	13,4	12,5	12,5	22,2
		67,6	66,6	66,6	66,6	56,4	56,4	56,4	44,8
		25,6	26,6	26,6	26,6	22,7	24,8	24,8	18,1
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglanu wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 8,9% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 12,2%

właściwy stepowy jest glebą wartości pierwszorzędnej i zawodzi rolnika jedynie w razie wielkich susz, które niestety, zdarzają się dość często na terenach zajętych przez czarnoziemy. Uprawa mechaniczna na ziemiach powyższych powinna dążyć ku najekonomiczniejszemu zużytkowaniu wody rozporządzałnej i niedozwoleniu na jej zbyteczne parowanie. Skład mechaniczny takiego czarnoziem niczem się nie różni od lössu, bo właściwie gleba ta nie jest niczem innym jeno lössem próchnicznym. Zarówno jak i w lössie a nawet może w stopniu jeszcze większym w podłożu czarnoziem tworzą się „lalki lössowe“ czyli konkrety wapienne dochodzące do wielkości bardzo znacznych (np. pięści). Są one wydłużone i puste w środku, o ściankach bardzo grubych, a bardzo małej przestrzeni pustej. Gleba i podglebie zazwyczaj nie zawierają węglanu wapniowego, który znajduje się w obfitości w podłożu. Tylko w stepach bardzo suchych widzimy w podglebiu węglan wapnia, a czasem i ałuny podsiąkające wraz z wodą z warstw głębszych. Warstwa próchniczna leżąca na lössie nie ma grubości jednostajnej nawet na przestrzeni stosunkowo nieznacznej kilkomorgowej. Linia stykania się warstwy próchnicznej z lössem bezpróchnicowym podłoża jest wyraźnie falista. To też nawet na terenie równym, na powierzchni warstwa próchniczna w jednych miejscach bywa dwa razy grubsza, aniżeli w innych obok leżących. Ponieważ różnice w poziomach naziomu na powierzchni gleby są o wiele mniejsze, tłumaczę sobie ten fakt zarówno przez wody opadowe terenu pierwotnie nieco falistego, ale bardzo drobno falistego charakterystycznego dla krajobrazu lössowego. Właściwość pomieniona terenu utrudnia niemało na czarnoziemach wybór miejsca na pole doświadczalne. Nie chodzi tu o skład mechaniczny gleby, który dla wszystkich czarnoziemów jest zupełnie prawie identyczny, lecz o głębokości warstwy próchnicznej zmieniającej glebę, jako środowisko, a więc wpływającej na ich urodzajność. Zjawisko zmiennej grubości warstwy próchnicznej występuje powszechnie. Czarnoziemy obfitują w większe ilości składników pokarmo-

wych aniżeli lössy, co jest w związku z ich występowaniem przeważnie w klimatach stepowych suchych.

Wartość rolnicza tych gleb zależy i od podłoża. Najlepsze gatunkowo są, oczywiście, *czarnoziemy całkowite*, głębokie. O ile *czarnoziemy płytkie niecałkowite* leżą na piasku (ob. № 4 na str. 184) *czarnoziem napiaskowy* lub też na wapieniu (№ 3) *czarnoziem nawapieniowy* to są one wadliwe, jako zbyt suche. Zupełnie dobre, nie gorsze od czarnoziemów głębokich zdają się być *czarnoziemy nalössowe* (№ 2) leżące na lössie lub nie gorsze od nich *czarnoziemy naglinowe przepuszczalne* (№ 5) spoczywające na glinie przepuszczalnej. Natomiast wadliwe, jeśli im za podłoże służy glina mocna nieprzepuszczalna (№ 6) *czarnoziemy naglinowe mocne*, lub ił (№ 7) *czarnoziemy łąłowe*. Wobec nieprzepuszczalności podłoża w pewnych porach roku są one zbyt mokre, w innych zbyt suche, szczególnie w obec niepodsiąkania wody z warstw iłowych. Löss nie jest w stanie odebrać wody iłowi. Zarówno wadliwy jest *czarnoziem nalössowy*, który leży nisko nad poziomem lub na poziomie wód gruntowych lub sapowaty na stokach wzgórz. Otrzymując zbyt wiele wody, która niema dokąd odpłynąć, taki czarnoziem nabiera charakteru gleby iłowatej, nieprzepuszczalnej i nieprzewiewnej. Próchnica w nim bądź „degraduje się“, bądź torfieję, przynajmniej częściowo. Tego rodzaju czarnoziemy mogą mieć nawet w glebie pewne drobne ilości węglanu wapniowego, podsiąkającego z wodą wybijającą się hydrostatycznie, mimo to jednak mają zawsze charakter gleb zimnych. O wiele gorsze od czarnoziemów i lössów średnio wilgotnych miewają w podłożu jak i *bielico-czarnoziemy*, konkretye żelaziste najczęściej wielkości ziarek pieprzu, do których i wyglądem zewnętrznym są zbliżone. Pomimo znacznych ilości węglanu wapniowego w podłożu, czarnoziemy właściwe na całym terytorium Ziemi Polskiej, gdziekolwiek występują, są wdzięczne za wapnowanie.

Czarnoziemy zdegradowane (№ 8) mają gorszą próchnicę od czarnoziemów stepowych właściwych, bo storfiała

i zawierają jej zazwyczaj o wiele mniej. Takie są czarnoziemny Proszowski, Sandomierskie i Hrubieszowsko-Tomaszowski. Te ostatnie niewątpliwie stepowe, co do pochodzenia, o czym świadczą między innymi stare zasypane i zamulone przez wodę liczne chodniki chomików i susłów, dziś są dość mokre pomimo swej wielkiej przepuszczalności. Nic w tym dziwnego, wobec znacznej siły chłonnej tych gleb, tembardziej, że ta część Królestwa Polskiego otrzymuje jedne z największych opadów atmosferycznych.

Po za *czarnoziemami właściwymi*, typem jeszcze bardziej od czarnoziemów stepowych oddalonym są *czarnoziemny bagiennie*, które właściwie należy nazywać *czarnemi ziemiami* dla odróżnienia ich od czarnoziemów właściwych, leżących na lössach. Gleba i podglebie tych ostatnich, a czasem i podłoże składa się z lössu próchnicowego.

Czarne ziemie bagiennie (ob. № 9 na str. 184 oraz tablicę XXII na str. 194), a więc gleby ciemne próchnicowe, które ogół rolniczy nazywa czarnoziemami z racji ich ciemnego zabarwienia i znacznej ilości próchnicy, jak sama nazwa wskazuje, zawdzięczają swe pochodzenie zanikającym bagnetom, będącym częściowo pozostałością po jeziorach, a więc są to utwory w znacznej części aluwialne. W tem przekonaniu utwierdzają nas skorupki lub szczątki skorupki ślimaków w glebach tych spotykane. Bagna przeistaczają się w czarne ziemie wskutek obniżenia się poziomu wód oraz wycięcia i wytrzebiecia lasów i puszczy na terytoryach przez nie zajętych i sąsiednich. Gleby omawiane leżą zazwyczaj w pobliżu wielkich rzek, głównie w granicach t. zw. bruzdy polskiej, w starej dolinie dawnej pra-Wisły. Są one pochodzenia bagiennego i nie mają nic wspólnego w sposobie swego powstawania z czarnoziemami właściwymi, które są utworem stepowym. Dla uniknięcia nieporozumień, jakie wyniknąby mogły z nazywania gleb tak różnych wspólną nazwą czarnoziem, nazywam je stale bądź *czarnoziemami bagiennymi*, bądź *czarnemi ziemiami*. Rozróżnienie to jest tem konieczniejsze, że gleby pomienione występują i na terytoryach za-

Przykłady składu mechanicznego gleb próchnicowych.

Metoda Schönego wielkość ziarn (średnica) w mm		Czarna ziemia czyli Czarnoziem ba- gienny napiaskowy form. lodowcowa.				Czarna ziemia czyli Czarnoziem ba- gienny nailyowy form. lodowcowa.						
		Gleba	Podglebie	Podłoże	Gleba	Podglebie	Podłoże	Gleba	Podglebie	Podłoże		
Części złotwe	Kamienie	—	5,4	—	1,1	—	0,0	—	ślad	—	0,0	—
	Kamyki	—	0,2	—	0,5	—	ślad	—	ślad	—	0,0	—
	Żwir gruby	—	ślad	—	1,5	—	0,9	—	0,2	—	ślad	—
	Żwir drobny	100,0	94,4	100,0	96,9	100,0	99,1	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0
Części piaskowe	Żwir drobny	1,7	1,7	1,8	6,4	6,6	3,1	3,1	1,0	1,0	0,1	0,1
	Piasek gruby	10,0	6,6	7,0	38,8	40,0	27,3	27,5	30,9	31,0	1,1	1,1
	Piasek drobny	3,7	2,1	2,2	12,0	12,4	12,6	12,7	31,6	31,7	1,6	1,6
Części pyłowe	Miał piaskowy	13,6	15,8	16,7	22,6	23,3	17,3	17,5	28,1	28,1	2,8	2,8
	Pył piaskowy	45,2	43,3	45,9	8,6	8,9	29,1	29,4	3,2	3,2	16,4	16,4
	Pył pias. z gliną	25,8	24,9	26,4	8,5	8,8	9,7	9,8	5,0	5,0	78,0	78,0
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglanu wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 0,0% . . . 3,3% . . . 21,7%

jętych przez czarnoziemy właściwe, gdzie nie są przez rolników wcale lub niedostatecznie odróżniane od tych ostatnich*).

Powstanie wielu z tych gleb nie przekracza czasów historycznych kraju naszego, wiele zaś do dziś dnia tworzy się w oczach naszych. Tak powstały i dziś jeszcze powstają czarne ziemie Kujawskie (lwia ich część leży w zaborze pruskim), które nie są niczem innym, jak starem dnem Gopła. Jezioro to za czasów historycznych zajmowało o wiele większą przestrzeń aniżeli obecnie. Czarnoziemów bagiennych przybywa coraz więcej wokoło jezior zanikających na całej przestrzeni tego pojezierza i na zanikających błotach bachorskich. To samo da się powiedzieć o czarnych ziemiach Błońskich i Sochaczewskich, które w czasach historycznych były bagnami porośniętymi przeważnie olszyną (puszcza Kąmpinoska) i czarnych ziemiach litewskich: Marjampolskich, Kalwaryjskich, Władysławowskich, Wyłkowowskich, Poniewieskich oraz tych skrawków czarnych ziem pojezierza mazurskiego i litewskiego, które powstają nad brzegami zanikających jezior.

Bardzo ciekawe jest to zanikanie i ogromnie charakteryzuje gleby pomienione.

Najbardziej pouczające jest zbadanie na K u j a w a c h t. zw. „oka“. Jestto jezioro w stanie prawie zupełnego zaniku. Tylko w samym środku (zazwyczaj w punkcie najniższym) świeci mała przestrzeń przez wodę zajęta. Wokół porasta trzcina otoczona pasmem torfów, torfy okala łąka, która stopniowo przechodzi w czarne uprawne pole. (Ob rys. 43 na str. 196).

Z czasem takie „oko“ zupełnie wysycha i staje się na całej przestrzeni polem ornem. Wtedy część najniższa środkowa ma charakter kwaśny torfiasty i niczem się nie różni od t. zw. w Błońskim „cepuchu“ (ob. №№ 10 i 11 na str. 184, oraz tablicę XXIII na str. 197), który nie jest niczem innym,

*) Ob. Sławomir Miklaszewski: Czarnoziemy Hrubieszowsko-Tomaszowskie w okolicach Dołhobyczowa w gub. Lubelskiej. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Rok III—1910. zesz. 8.

wskazuje na to i jego analiza mechaniczna, jak niżej położonym czarnoziemem bagiennym błońskim, tylko z jeszcze bardziej storfiałą próchnicą.

Czarna ziemia i *cepuch* mogą mieć za podłoże i piasek (№ 10) *cepuch lekki* i glinę (№ 11) — *cepuch ciężki* i bielice i łą, zazwyczaj jednak, szczególnie w miejscowościach płaskich nie pojezierskich, mają podłoże bardziej piascyste, mocno obfitujące w konkrety żelaziste t. zw. „orthsteiny“.



Rys. 43 „Oko“ czyli jezioro zanikające na Kujawach.

Gleba i podglebie są utworem, który przypomina składem mechanicznym bielice. Nic w tym dziwnego, i on (ten utwór) bowiem powstał pod wpływem sortującej działalności wód tylko na mniejszą skalę i o wiele powolniej. Ma przeto ten sam skład mechaniczny co bielica, chemicznie jednak jest od niej o wiele bogatszy. Wody sortujące bielice przepływały ją i wyługowały z niej wszystkie rozpuszczalne składniki mineralne pożywne dla roślin, składniki te uniesione zostały do wielkich rzek, a stamtąd do morza i tylko częściowo osiadły

Przykłady składu mechanicznego gleb próchnicowych.

Tab. XXIII.

Metoda Schönego średnica cząsteczek w mm	Cepuch napiaskowy Form. lodowcowa.				Cepuch naitowy Form. lodowcowa.						
	% Podglebie		% Podtożo		% Gleba		% Podglebie		% Podtożo		
	Gleba	śląd	Gleba	śląd	Gleba	śląd	Gleba	śląd	Gleba	śląd	
Części zwłowe	Kamienie > 3 mm	0,0	śląd	0,6	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—
	Kamyki > 2 mm	0,0	0,1	0,1	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Części płaskowe	Żwir gruby > 1 mm	0,0	0,2	1,0	—	0,1	—	0,0	—	0,0	—
	Żwir drobny < 1 mm	100,0	99,7	98,3	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Części pyłowe	Żwir drobny 1 — 0,5	0,8	0,8	7,5	7,6	0,2	śląd	śląd	śląd	0,1	0,1
	Piasek gruby 0,5 — 0,25	5,6	4,1	53,0	53,9	4,4	0,1	0,1	0,1	1,2	1,2
	Piasek drobny 0,25 — 0,1	2,8	1,5	8,6	8,7	13,6	2,6	2,6	2,6	1,3	1,3
Części pyłowe	Miał piaskowy — 0,1 — 0,05	19,4	22,9	23,0	8,9	20,1	6,4	6,4	6,4	7,1	7,1
	Pył piaskowy — 0,05 — 0,01	45,7	34,7	34,8	5,3	35,2	9,1	9,1	9,1	16,1	16,1
	Pył piaskowy z gliną < 0,01	25,7	35,7	35,8	15,3	26,4	81,8	81,8	81,8	75,4	75,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Węglań wapnia (CaCO₃—met. Scheiblera) . . . 0,0% . . . śląd⁰% . . . 5,10% . . . śląd⁰% . . . 2,6% . . . 18,5⁰%

w t. z. *madach* nadrzecznych. W czarnych ziemiach bagien-nych składniki te uległy wypłukaniu w bardzo małym tylko stopniu, osiadły bowiem w kotlinkach bezodpływowych—prze-to są to gleby o wiele bogatsze chemicznie.

Czuje się w obowiązku położyć nacisk na rodzaj próchnicy każdej z gleb próchnicowych. Rolnicy praktycy zazwyczaj nie zwracają na to uwagi zupełnie, zbyt małą wagę przy-wiązuje do tej kwestyi Towarzystwo Kredytowe Ziemskie*), a nawet rolnicy teoretycy z szerszym poglądem teoretycznym.

Badając próchnicę gleb, musimy przyjść do wniosku, że wartości próchnic nie są sobie równe.

Próchnica gleb przepuszczalnych, znajdujących się w normalnych dobrych warunkach wilgotności i dostatecznie przewiewnych, jest słodka, to znaczy, zawiera związki próchnicowe pod postacią próchnianów (przeważnie wapnia), natomiast kwasów próchnicowych nie zawiera wcale.

Próchnica gleb nieprzepuszczalnych lub mających zbyt blisko powierzchni poziom wód gruntowych, więc zamakających, czy też podmokłych a tem samem niedostatecznie przewiewnych, jest kwaśna, czyli składa się przeważnie z kwasów próchnicowych, a w bardzo małym stopniu z próchnianów wapnia.

Gdy próchnica słodka sprzyja rozwojowi bujnej roślinności i nadaje glebie cechy nadzwyczaj pożądane, kwaśna szkodzi roślinom bezpośrednio i świadczy o istnieniu w glebie procesów odtleniających, zgubnych dla roślin, bo pozbawiających je tlenu potrzebnego dla ich oddychania. Odróżnić obie te próchnice bardzo łatwo. Barwa dobrej, słodkiej próchnicy jest zazwyczaj ciemno-szara, barwa próchnicy złej, kwaśnej czarna, czasem węglowo-czarna lub z odcieniem niebieskawym.

Przytem, jeżeli próchnica gleby jest kwaśna, to podglebie bywa często czarniejsze od gleby (wskutek mniejszego

*) Trzeba zaznaczyć, że w ostatnich czasach daje się zauważyć pod tym względem zwrot ku lepszemu. Rodzaj próchnicy zaczyna być uwzględniany przy taksowaniu gleb.

dostępu powietrza więcej zwęglone i storfiałe); dalej gleba lub też gleba i podglebie nadzwyczaj ostro odcinają się od podglebia i podłoża, zawierającego nieraz „orthsteiny“ lub ziarna żelaziaka brunatnego. Próchnica słodka gleby jest ciemniejsza od próchnicy podglebia, w którym stopniowo ciemna barwa zanika od góry do dołu, aby zniknąć niepowrotnie w podłożu. Ścisłej linii oddzielającej glebę od podglebia i podglebie od podłoża, w glebie zawierającej próchnicę słodką, przeprowadzić nie można.

W Królestwie Polskiem ogólnie za najlepszą glebę na danem terytorjum uważa się glebę najczarniejszą. Często na Kujawach na czarnych ziemiach bagiennych kawałki pola czarne wadliwe zaliczane są do klasy pierwszej, natomiast kawałki pola ciemno-szare lub ciemno-popielate, nawiasem mówiąc doskonale i bez zarzutu, do klasy drugiej. Jak dalece zakorzeniła się u nas wiara w wartość, że się tak wyrażę, „czarności“ gleby, świadczy o tem wymownie opinia właścicieli, którzy, obwożąc po swych polach, mówią, wskazując na czarne role: „To są moje najlepsze (!) pola, a te (szare lub czarno-popielate) najurodzajniejsze“. Ciekawym na czem opiera się wartość gleby, jeśli nie na jej urodzajności.

Z tego, co wyżej powiedziałem, wynika, że wartość opisanych gleb próchnicowych jest bardzo rozmaita i nie każdy czarnoziem bagienny respective czarna ziemia, jest wyborna. Za taki uznać musimy czarnoziem stepowy, oraz czarnoziem na lössie, pochodzenia bagiennego, ten ostatni jednak z tem małym zastrzeżeniem, aby nie był zbyt storfiały. Bajeczna przepuszczalność lössu chroni czarnoziem tego rodzaju od storfienia, to też torfienie on jedynie wtedy, gdy zbyt płytko znajduje się w nim poziom wód gruntowych.

Czarne ziemie bagienne są o tyle dobre, o ile ich próchnica ma barwę szarą lub czarno-popielatą i są tem lepsze, im barwa ta jest jaśniejsza. Chemicznie ziemie te bez względu na barwę są bardzo bogate. Nieraz spotykamy czarne ziemie bagienne, leżące tuż obok, nad brzegiem zanikającego jeziora naprzykład, w jednakowych warunkach wilgotności, a je-

dnak różniące się barwą i urodzajnością. Część tych gleb ma próchnicę kwaśną (słabo kwaśną), część druga—prawie słodką. Dziwne to na pozór zjawisko łatwo się tłumaczy po zbadaniu ich podłoża. Gleba z próchnicą prawie słodką leży na płytko położonym bogatym marglu, który nie pozwala jej zakwasić się zbyt silnie; gleba z próchnicą kwaśną marglu w podłożu nie posiada. Margiel ten zazwyczaj leży gniazdami *). Miejsce znajdowania się tych gniazd wyróżnia się jaśniejszą barwą związków próchnicznych gleby. Jeśli jednak gleba jest zbyt mokra, to nawet bardzo bogaty i bardzo płytko leżący margiel storfieniu próchnicy zapobiedz nie może. Czarne ziemie bagienne z prawie słodką próchnicą są glebami doskonałemi; o ile posiadają próchnicę kwaśną o wiele gorsze, czasem zupełnie liche, tem lichsze, im bardziej storfiała ich próchnica. Gleby ze storfiałą próchnicą są bujne, ale dają mało ziarna, źle przytem wykształconego. Taki jest cepuch. Leży on zazwyczaj w najniższych miejscach kotlin zajętych przez czarne ziemie. Kotliny te, najczęściej otoczone dokoła wydmami piaszczystemi, są bardzo często dnami wyschłych jezior i bagien. Podłoże ich stanowi najczęściej piasek lub ił, a więc produkty szlamowania glin zwałowych, co było z góry do przewidzenia. Są one mokre niezależnie od przepuszczalności podłoża, zależnie jednak od przepuszczalności utworów wyżej od nich poziomowo położonych (tem mokrzejsze im te utwory są bardziej przepuszczalne). O ile podłożem jest ił t. j. równoziarnista siwa glina osadowa tłusta, a więc nieprzepuszczalna, to zawiera on na głębokości stosunkowo nieznacznej duże ilości węgla wapniowego **). Taka sama gli-

*) NB. Marglowanie lub wapnowanie tylko częściowo i na krótko zapobiega zakwaszaniu się gleby mokrej z powodu niskiego położenia. Nie zastąpi ono drenowania i bez tego ostatniego najczęściej się nie opłaca.

**) Węgiel wapniowy znajduje się głównie pod postacią grudek wielkości łebka od szpilki do wielkości orzecha laskowego, przeciętna wielkość tych konkrecyj wapiennych nie przenosi wielkości ziarenek grochu.

na obnażona w miejscu wyżej położonem, sucha i dobrze przewietrzona ma barwę czerwoną i węglanu wapniowego zawiera o wiele mniej.

Dzięki nieprzepuszczalnemu podłożu, czy niem będzie ił wspomniany, czy też woda gruntowa przepajająca piasek, wody, szybko przesiąkające przez piasek wydm piaszczystych i spływające w kotliny, długo stagnują, tworząc pierwotnie małe bagniska, później gleby mokre i kwaśne, w miejscach wyższych czarne ziemie, w niższych cepuchy. Warstwa próchniczna tych gleb odcina się wyraźną linią i grubość jej waha się od 40 do 50 centymetrów.

Czarne ziemie a w szczególności cepuchy zawierają spore ilości próchnicy, więcej aniżeli czarnoziemy właściwe zdegradowane, bo średnio około 4⁰/₀. Oczywiście wartość tej próchnicy jest mniejsza. Czarne ziemie i cepuchy nie mogą się obyć bez drenowania lub obniżenia poziomu wód gruntowych, w celu należytego przewietrzenia tych gleb przez usunięcie stagnującej wody.

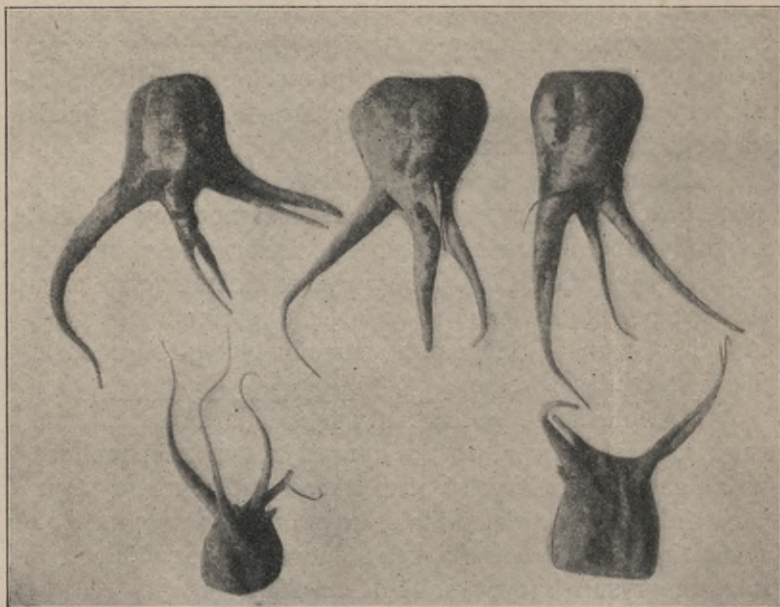
Pozwolę sobie zwrócić uwagę na zjawisko nienormalnego rozwoju korzeni roślin uprawnych, w miejscach niższych, zawsze zamokrych i, jako takich, wadliwych, występując w dołkach i zakłęśnięciach czarnych ziem, a więc na *cepuchach* Królestwa Polskiego. Ten nienormalny rozwój ilustruje załączony rysunek (ob. rys. 44 na str. 202).

Buraki, rosnące na całym polu przez *czarne ziemie* zajętem, mają korzenie pojedyncze, pionowe, normalne, natomiast te, które rosną na *cepuchach*, a więc w kotlinach i zagłębieniach, mają korzenie nienormalne, rozkrzewione i nie pionowe *).

Nasienie buraków sianych tu i tam było jedno i to samo, to samo da się powiedzieć o uprawie, uszkodzeń mechanicznych w burakach anormalnych nie dało się zauważyć. Przytem ilość tych buraków nienormalnych jest zbyt wielka

*) Same buraki po za rozkrzewieniem się korzeni są zdrowe normalne.

na danych kawałkach pola, aby je można było tłomaczyć uszkodzeniem mechanicznem. Z wyżej przytoczonych względów jestem skłonny zjawisko anormalnego krzewienia się korzeni buraków przypisać własnościom *cepuchu*, a więc odmiannie typu gleby: *czarna ziemia* czyli *czarnoziem bagienny*, i spróbować objaśnić w sposób następujący.



Rys. 44. Korzenie buraków rosnących na cepuchach.

Wody, staczające się do kotliny przez gleby pomienione zajętej, stagnują i na wiosnę gleba długo nie obsycha. Nasienie buraka dostaje się do ziemi zbyt wilgotnej i po wykiełkowaniu korzeń przez czas dłuższy nie może przeniknąć włąb, wobec braku dostatecznej ilości tlenu. Wtedy korzeń krzewi się i pełznie równoległe do powierzchni na głębokości, do której dochodzi powietrze. Z czasem jednak, wobec silnego parowania w dnie ciepłe wiosny, gleba osusza się i przewietrza. Natenczas rozkrzewione korzenie zaczynają znów

rosnąć prostopadle do powierzchni gleby. Na wielu korzeniach widać, że rosły one pierwotnie w bok i dopiero po pewnym czasie wdół zakreśliły. Innymi słowy, krótko mówiąc, krzewienie się korzeni buraka skłonny byłbym uważać za zjawisko aerotropizmu, wywołane własnościami typu gleby: *czarnoziem bagienny* czyli *czarna ziemia*. Jestto łomaczynie jedyne, które wydaje mi się prawdopodobne. Bądź jak bądź, krzewienie się buraków bardzo często daje się zauważyć na glebach tego typu *).

Pozostały jeszcze *mursze* i *torfy* (ob. № 12). Większych przestrzeni zajętych przez mursze właściwie niema prawie wcale na terytorium dawnej Rzeczypospolitej, jeśli mursz określać będziemy, jako glebę, złożoną głównie z cząstek organicznych ale dostatecznie suchą w chwili obecnej, aby mogła być wzięta pod uprawę. Małe kawałki murszów mamy jeno przy torfach, które same przez się glebami nie są, tylko można je sztucznie przez odpowiednie nawożenie ziemią lub piaskiem uczynić przydatnymi do pewnych kultur. Ponieważ nie jest to gleba naturalna tylko sztuczna, więc go w opisie niniejszym pomijam, tem bardziej, że, w stosunku do gleb, znam się na torfach niewiele. Czuję się jednak w obowiązku zwrócić uwagę rolników na występowanie naszych torfów krajowych. Zużytkowanie naszych torfowisk jest o wiele trudniejsze (w najlepszem jeszcze położeniu są pod tym względem torfy litewskie) aniżeli torfowisk północno-niemieckich, nie mówiąc już o Skandynawskich. Najwłaściwsze zużytkowanie torfu jest używanie go na opał dla potrzeb miejsco-

*) Pozwolę sobie wyrazić przypuszczenie, że dla gleboznawstwa o wiele ważniejsze jest obserwowanie zmian, jakie zachodzą w sposobie rośnięcia roślin pod wpływem własności gleby pewnego typu, aniżeli badanie gatunków roślin na glebach tych rosnących. Taka szata roślinna może charakteryzować tylko gleby dzikie, zupełnie nieuprawne. Na glebach uprawnych, nieraz się o tem przekonałem, roślinność, jako bardzo plastyczna, nie charakteryzuje typu gleby lub, jeżeli wyrazimy się bardzo, bardzo ostrożnie, charakteryzuje go bardzo słabo, natomiast ta sama plastyczność, powodując zmianę rośliny pod wpływem gleby, wskazuje na właściwości tej ostatniej.

wych (przewóz zwykłego torfu zwykle się nie opłaca), co wobec drożyzny drzewa i trudności, dla braku komunikacji, dostawy węgla do niektórych miejscowości Ziemi Polskich, ma w ekonomii kraju naszego poważne znaczenie. Torf dobry na opał jest zawsze zły do celów rolniczych, bo zawiera za mało cząstek mineralnych i naodwrot. Otóż eksploatacja torfu może iść tylko w jednym lub drugim kierunku.

Niestety, nie posiadamy torfowisk (chyba na Litwie), na wielkiej przestrzeni jednolitych, jak to widzimy np. w Szwecji lub Holandyi. Badanie naszych torfowisk wykazuje, że co kilka metrów kwadratowych mamy torf innej wartości opałowej lub rolniczej. Wahania zanieczyszczeń w torfie zawartych na jednym i tem samym torfowisku są kolosalne, jeśli nie uniemożliwiająca to w każdym razie mocno utrudniająca ich racjonalne eksploataowanie i opłacalność. Ile to gorzelni nie przyniosło dochodu, bo torf pierwotnie doskonały na przestrzeni kilkudziesięciu metrów dalej okazał się do palenia niezdatny. Nasze torfowiska, czy mają być eksploatowane do celów technicznych, czy też meljorowane pod uprawę, powinny być badane bardzo sumiennie i drobiazgowo wobec swej wielkiej zmienności gatunkowej występującej nawet na terenach bardzo małych. Przy meljoracji trzeba uważać, aby obniżając poziom wód, nie obniżyć go za wiele (ma tu znaczenie nawet kilka cali), wtedy bowiem możemy z kwaśnej łąki torfowej zrobić do niczego niezdatny nieużytek.

XII.

Uwagi i wnioski.

Przedewszystkiem w uwagach ogólnych muszę się wytłumaczyć, dlaczego mianowicie we wszystkich profilach gleb, w szkicu niniejszym podanych, oddzielałem gleby od podglebi i podglebia od podłoż jedynie (ob. profile) na wysokości schematycznej 20 centymetrów i 1 metra. Czyniłem to dlatego, że grubość gleby we wszystkich typach rolniczych jest najzupełniej różna i od typu gleby prawie niezależna. Normuje ją najbardziej stopień kultury a jeszcze bardziej głębokość uprawy danej gleby wynosząca na Ziemiach Polskich przeciętnie 20 centymetrów. Oczywiście, grubość gleby jest w glebach uprawnych cechą bardzo zmienną i od człowieka zależną. Uwydatnianie jej nie leżało w moich zamierzeniach, bowiem celem książki jest wyodrębnienie zasadniczych typów gleb na zasadzie cech niezmiennych od woli człowieka niezależnych, dla jasności więc wyłączam cechy zmienne, jako niecharakteryzujące podanych typów gleb. Natomiast, uwzględniam rodzaj przejścia od gleby do podglebia i od podglebia po podłoża, jako rzucający wiele światła na stosunki wodne panujące w glebie. Podłoża w glebach rozmaitych *) znajduje się na różnych głębokościach, ale wahania są tak wielkie, przynajmniej w ty-

*) Podawane przez autora stale na głębokości 1 metra.

pach niektórych, że wszystkich przypadków możliwych ująć w profile niepodobna. A szkoda, bo głębokość podłoża bardzo często decyduje o wartości gleby, jako warsztatu rolniczego.

Pozwolę sobie na tem miejscu uczynić uwagę, której podkreślenie nigdy nie jest zamocne i nigdy dostateczne, wobec znanego i powszechnego przeceniania gleby, niedoceniaania podglebia i **nieuwzględniania** podłoża:

Dla określenia typu gleby, podłożę jest zawsze niezbędne, podglebie bardzo często, a nawet prawie zawsze, gleba zaś prawie nigdy. Znam bardzo mało przypadków, gdzie bez gleby nie mógłbym typu gleby rozpoznać.

Niemniej przeto rolnicy praktycy, mając chęć zbadać swoją ziemię, najczęściej dają zazwyczaj tylko glebę, czasem glebę i podglebie *), podłoża zaś samoistnie nie przysyłają nigdy lecz jedynie na żądanie (za które się nieraz, gniewają **). Prawda, że w danym razie rolnikowi-prakty-

*) Co prawda najczęściej tak pobrane, że stanowi ono mieszaninę podglebia i podłoża. Jak próbki gleb brać należy, obacz szczegółowy opis podany w książce Sławaomira Miklaszewskiego: Jak badać gleby nasze w polu? Wydawnictwo „Biblioteki Rolniczej“. Warszawa, 1912 na stronicach 30 — 38 włącznie oraz rysunki 8, 9, 10 11 i 12.

***) Zaradzić temu możnaby jedynie, oznaczając cenę podwójną za wykonanie analizy w razie nieprzysłania podłoża.

Nieprzysyłanie podłoża ma za przyczynę i lenistwo. Najczęściej bowiem rolnik, choć tyle się od analizy chemicznej spodziewa, bierze próbę dość niedbale, jakbądź. Coprawda, to i niejedyn rolnik teoretyk niezbyt dokładnie zdaje sobie sprawę z pewnika, że rzeczą przy badaniach gleb najtrudniejszą jest wybór miejsca brania próbki i samo jej wzięcie. Analizę chemiczną gleby zrobi dobrze każdy pierwszy lepszy chemik, dobrą próbkę zdatną do analizy nie przypadkowo może wziąć tylko wytrawny specjalista. Podczas jej brania ma on masę wątpliwości, których nie odczuwa niespecjalista, biorąc z lekkim sercem próbkę byle jak. Nie każdemu chce się kopać dół co najmniej półtorametrowy, czasem po to, aby się przekonać, że bierze próbkę w miejscu niewłaściwym.

kowi chodzi o wykazanie składników pokarmowych znajdujących się w ziemi, słusznie też kładzie on nacisk główny na ich zawartość w glebie, bo te są dla niego narazie najcenniejsze. Jednak, nie przysyłając podglebia i podłoża, pozbawia się, samowolnie, tych wskazówek i to najcenniejszych, które mógłby mu dać specjalista, już nie na zasadzie analizy lecz na podstawie stwierdzenia typu gleby. Bardzo często w tych razach byłaby zbyt cenna analiza podglebia i podłoża. Kto wie nawet, czy, zależnie od pytania, na które rozbiór chemiczny ma dać odpowiedź, nie okazałaby się zbyt cenną i analiza gleby, co dałoby możliwość uniknięcia kosztu i próżnej pracy.

W warunkach obecnych naszej znajomości gleb i metod chemicznych badania gleb (choćby zresztą najbardziej ścisłych i dokładnych), rolnik praktyk mało może wyciągnąć wniosków pożytecznych z rozbioru chemicznego.

Prawdę powiedziawszy, o ile niema odpowiedzi negatywnej co do znajdowania się pewnych składników pokarmowych (t. j. o ile badacz nie stwierdzi zupełnego prawie braku składnika, o który chodzi, i którego wobec tego trzeba glebie dodać), to wykrycie jakiegokolwiek związku w ilości zdawałoby się dostatecznej, nie jest miarodajne, czy gleba danego składnika nie potrzebuje (zależy to od postaci, w jakiej się on w glebie znajduje, czy jest uruchomiony i dostępny dla roślin, czy też nieuruchomiony) i czy go wobec tego można nie dodawać, aby cel zamierzony osiągnąć. W tym więc razie analiza chemiczna niema dla rolnika praktyka żadnej prawie wartości *).

Nie jest to niedoceniecie wartości analizy chemicznej gleby, chodzi jeno o wyznaczenie jej miejsca właściwego. Nie podlegajmy złudzeniom możliwości wyciągania z analizy che-

*) Poprzestaję na tej wzmiance, odsyłając ciekawych po uzasadnienie twierdzeń wypowiedzianych do mego „Przyczynku do oceny analiz chemicznych gleby“ ogłoszonego w „Chemiku Polskim“ w r. 1905.

micznej daleko idących wniosków praktycznych, w szczególności, jeśli chodzi o oznaczenie ilości stosowanych nawozów sztucznych i ich opłacalności, bo to wykazać mogą jedynie doświadczenia polowe przeprowadzone na dobrze wybranych półkach leżących na typach gleb.

Wszystkie typy gleb, w książce niniejszej opisane, mają swoje cechy charakterystyczne, które pozwalają na ich odróżnienie i rozpoznanie *). Reagują one nawet na mało różniące się warunki klimatyczne. Naprzykład, jedno z najważniejszych działań klimatu, jakim jest stosunek wody parującej do opadowej z przewagą jednej lub drugiej, wywołuje w glebach o różnym składzie mechanicznym skutek zupełnie odmienny: na glebach drobnoziarnistych, przy przewadze parowania, wykwitają sole pokarmowe, wyniesione na powierzchnię przez wodę podsiąkającą, na grubych piaskach zjawisko to nie występuje. Jeśli przeważa woda opadowa, to gleby drobne utrzymują wodę, jak gąbka, niełatwo oddają ją warstwom niżej leżącym i, jeśli tracą wodę, to przez parowanie na ich powierzchni wody podsiąkającej. Gleby gruboziarniste tracą wodę pod postacią wody wolnej wskutek prawie natychmiastowego jej przesiąkania. Za to położenie gleby bardziej radykalnie wpływa na jej wilgotność. Gleby nisko położone są zawsze mokre niezależnie od składu mechanicznego (raczej mokrzejsze będą te, które są bardziej gruboziarniste i przepuszczalne); gleby położone wysoko są zawsze suche.

Urodzajność gleby nie zależy jedynie od jej typu. Wprawdzie gleby jednego typu są naogół urodzajniejsze od gleb drugiego typu i t. p., jednak w granicach jednego i tego samego typu możemy spotkać gleby o urodzajności rozmaitej.

*) Próbe klucza do oznaczania typów gleb podałem w dziełku mojem: „Jak badać gleby nasze w polu“. Wydawnictwo „Biblioteki Rolniczej“ r. 1912, № 13, str. 44—64.

Naturalna urodzajność gleby jestto wypadkowa: cech danemu typowi gleby właściwych, a także klimatu i położenia gleby. Nie zależy ona od absolutnej ilości składników pokarmowych lecz od ilości składników pokarmowych rozporządzalnych t. j. tych, które mogą być pobrane przez roślinę, co zależy nietyle od bogactwa chemicznego gleby, ile od jej przewodności i sposobu krążenia w niej wody.

Dlatego też nie może być recept ogólnych na sposoby uprawy gleby oraz stosowania nawozów sztucznych, na podstawie wyników analizy chemicznej*). Zabiegi te muszą być przystosowane do powyżej wspomnianych czynników razem wziętych.

Wtedy na wypadkową naturalnej urodzajności gleby działa i kultura, nadana jej przez meljoracye i uprawę, przyczem częstokroć urodzajność zmienia się zasadniczo.

Aby zabiegi, przedsiębrane dla podniesienia urodzajności gleby i jej rentowności, były celowe i wydały pożądaný skutek, należy przedewszystkiem dokładnie zdać sobie sprawę z cech glebie właściwych, a także z działania klimatu i zbadać położenie gleby oro-hydrograficzne. A osiągnąć ten cel można jedynie, jak najczęściej obserwując glebę w różnych porach roku, w rozmaitych fazach jej zamakania i wysychania i t. p. Takie obserwacye może i powinien prowadzić każdy rolnik praktyczny, ale prowadzić z myślą, to znaczy, za każdym razem starać się zdać sobie sprawę z tych procesów i zjawisk, które w glebie zachodzą. Powoli, zjawiska i procesy, narazie dla oka niedoświadczzonego niedostrzegalne, poczną się stawać coraz jaśniejsze, coraz wyraźniej zarysowane, a co zatem idzie, coraz zrozumialsze. Tak rolnik skwapliwy obserwator, rychło nauczy się rozpoznawać

*) Jest to tylko jedna z wielu i to nie najbardziej niezawodnych wskazówek, czego i ile gleba potrzebuje. Przytem w jednej i tej samej glebie ilości składników pokarmowych zmieniają się zależnie od pory roku.

potrzeby gleby, aby się ona mogła stać środowiskiem dobrem dla roślin, i wymogom tym zadość czynić. A zabieg przez niego użyty będzie zawsze najtańszy, bo stosowany nie napróżno, a tam tylko, gdzie jest on niezbędny, a więc w działaniu skuteczny i opłacalny, bo tylko zabiegi niezbędne są opłacalne.

Doświadczenia gleboznawcze wazonowe i polowe.

Dla uzupełnienia naszych dotychczasowych wiadomości i znajomości gleb typowych, prócz badań dotychczasowych, należałoby przeprowadzić cały szereg doświadczeń wazonowych i polowych z glebami typowymi i to przede wszystkim występującymi w postaci najczystszej.

Doświadczenia wazonowe polegałyby na wykazaniu idealnej, oderwanej od warunków normalnych, powiedzmy, najwyższej zdolności produkcyjnej, każdego typu gleby (w postaci jak najbardziej czystej) w odniesieniu do każdej poszczególnej rośliny, w kraju naszym plantowanej. Dałoby to możliwość skonstatowania, na jakich glebach, jaka produkcja bardziej się opłaca, i jakie rośliny na jakich ziemiach uprawiać należy (na razie odmian roślin uwzględniać niema potrzeby), inaczej, porównać siły produkcyjne każdej gleby typowej. Wazonory powinny mieć pełny profil (2 metry) gleby, ułożonej w sposób możliwie najbardziej naśladujący warunki naturalne.

Doświadczenia polowe, wykonane na tych poletkach, z których profile gleb były wzięte do wazonów, miałyby na celu oznaczenie wahań tej zdolności produkcyjnej, w zależności od wpływów naturalnych naprz. klimatycznych i innych, które przy kulturach wazonowych są z natury rzeczy wyłączone. W ten sposób doświadczenia wazonowe wykazałyby absolutną, bezwzględną zdolność produkcyjną badanych typów gleb; doświadczenia polne — zdolność względną w zależności od warunków naturalnych,

wśród których gleba dana się znajduje. Zestawienie powyższych danych, dostarczyłoby wskazówek co do usunięcia niepożądanych wpływów miejscowych w granicach możliwości i byłyby to wskazówki melioracyjne.

Gleby trzeba by wybrać tak, aby kultura ich była równa, lub jeszcze lepiej, aby jej nie było wcale (gleby jałowe w postaci naturalnej).

Nawozów sztucznych stosować w tych doświadczeniach nie trzeba. Wpływ nawozów i kultury należy już ściśle do zadań doświadczeń produkcji rolnej, podjętych przez stacje rolnicze. Zresztą te doświadczenia stacje rolnicze już prowadzą. Doświadczenia, o których potrzebie piszę, mają cel czysto gleboznawczy i, jako takie, przynajmniej z charakterem ściśle takim, jak go tu określam, prowadzone w kraju naszym, o ile mi wiadomo, nie były. Zresztą stacje i pola doświadczalne mogłyby je wykonać z łatwością tylko wtedy, gdyby leżały na typach rolniczych gleb^{*)}. W warunkach obecnych jestto możebne, ale w każdym razie utrudnione.

Doświadczenia te w swym wyniku końcowym siłą rzeczy muszą się stać podstawą racjonalnej taksacyi Towarzystwa Kred. Ziemińskiego.

Mapa gleboznawcza a pólka doświadczalne. Wybór miejsca na stacje i pólka doświadczalne znajduje się w ścisłym związku z gleboznawstwem. Ono powinno miejsca ich zakładania wskazywać i granice stosowania przynajmniej pewnych doświadczeń polowych określać.

^{*)} Ostatnimi czasy zwrócono uwagę na zakładanie pól doświadczalnych w miejscach występowania typów gleb tak, że za lat kilka, w szczególności, jeśli powstanie zamierzona Stacja Centralna, można będzie przystąpić do doświadczeń opisanych powyżej.

Bo, jeśli celem doświadczeń polowych ma być między innymi:

a) Oznaczenie stopnia przydatności gleby pod uprawę tej lub innej rośliny dochodowej;

b) Zbadanie i oznaczenie wydajności odmian roślin w naszych warunkach klimatycznych i gleboznawczych lub

c) Zbadanie działania rozmaitych nawozów sztucznych na plon różnych roślin (i ich odmiany), na różnych glebach typowych, to przede wszystkim trzeba dokładnie oznaczyć typy gleb rolnicze i umieć je rozróżniać, znać ich rozmieszczenie geograficzne. Boć jak zadosyć uczynić celowi a), lub b), nie umiejąc rozróżnić typów gleby, kiedy na każdym typie każda roślina lub jej odmiana może inaczej rosnać, czyli innymi słowy, każde doświadczenie z odmianami roślin nie uwzględniające typów gleb, jest chybione i błędne. Jak zadosyć uczynić punktowi c), kiedy nie umiemy odróżnić jednej gleby od drugiej, a więc umiejętnie zestawić danych doświadczalnych, co nie pozwala na wyrowadzenie racjonalnego wniosku.

Dotychczas, przy wyborze miejsc na pólka rolnicze i stacye doświadczalne mało się liczone z wymogami gleboznawstwa. Powstawały one najczęściej tam, gdzie kto kawałek ziemi na ten cel ofiarował: w pobliżu środków komunikacyi, albo też w środkowym punkcie majątków stowarzyszonych, ponoszących koszt utrzymania stacyi lub pola doświadczalnego. Na glebę mało zwracano uwagi. Dopiero kierownicy stacyi, starając się choć częściowo naprawić ten błąd, wybierali na pólka doświadczalne z ofiarowanych pola możliwie równe i nie wykazujące różnic typowych. Stąd też gleba pólki doświadczalnych nie zawsze była i bywa typową dla danej okolicy, choć, trzeba to przyznać, leży (dzięki kierownikom), najczęściej w jednym typie gleboznawczym, nie zawsze jednak dla danej okolicy najbardziej charakterystycznym. Składało się na to prócz

pomienionych czynników natury praktycznej, nieustalenie typów gleboznawczych i niedocenywanie ich znaczenia, co zresztą jest błędem powszechnym i stacy niemieckich, na których się po części stacye nasze wzorują.

Właściwie w warunkach idealnych, należałoby stworzyć tyle stacyi doświadczalnych, ile jest głównych typów rolniczych. Każda stacya powinna być leżeć w miejscu dla danego typu gleby najcharakterystyczniejszym i w granicach jednego typu pracować. Ponieważ warunki atmosferyczne nie na całej przestrzeni występowania jednego typu gleby są jednakowe, i typy te posiadają odmiany, więc po terytorium przez typ zajętem należałoby rozrzucić pola doświadczalne w miejscach przez gleboznawstwo wskazanych i dane doświadczalne tych pól pozostających pod kierunkiem stacyi z danymi poletek stacyi doświadczalnej zestawiać. Dane, dotyczące różnych typów gleb, nie byłyby porównywane w całości in extenso, lecz dopiero, jako wyniki końcowe wszystkich zestawionych doświadczeń, przeprowadzonych na każdym poszczególnym typie gleboznawczym. Tak uporządkowane dane, miałyby istotną i niezmierną wartość praktyczną. Dane doświadczalne stacyi, stosowano by w praktyce tylko na tych glebach, które leżą na tym samym typie gleboznawczym co stacya, co uchroniłoby od wielu kosztownych pomyłek.

Jeżeli dotychczas Stacye rolnicze doświadczalne, nie zupełnie odpowiadają w tym względzie ideałowi, to w znacznej mierze (pomijam niezmiernie utrudnione warunki ich pracy i sposoby ich powstawania) zależy to od tego, że kierownicy stacyi doświadczalnych, pomimo swej woli i chęci nie mogli, a i teraz nawet nie zawsze mogą się liczyć z naturą gleby tak, jakby to należało i jakby tego pragnęli, bo gleby nasze są jeszcze zbyt mało zbadane i zbyt mało znany nasz kraj pod względem gleboznawczym. Mam niepłonną nadzieję, że te nieumyślne uchybienia będą rychło naprawione, co niewątpliwie odbije się dodatnio na stanie naszego rolnictwa, bo znakomicie ułatwi stacyom doświadczalnym

pracę i uporządkowanie jej wyników, oraz wyprowadzenie ogólnych wniosków praktycznych. Od czasu ukazania się wydania pierwszego (r. 1906), książki niniejszej stosunki poprawiły się znacznie. Zrozumienie pierwszorzędного znaczenia znajomości gleb naszych i uwzględniania typów stale wzrasta. Zwiększa się coraz bardziej ilość pól doświadczalnych, leżących w miejscach wybranych przez pracownię gleboznawczą, która jednocześnie podjęła pracę zestawienia porównawczego wszystkich gleb pod pola doświadczalne zajętych.

Jak wyglądają oceny Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego w świetle badań gleboznawczych o tem rozpisywać się nie będę, bo mi na to nie pozwalają szczupłe ramy szkicu niniejszego i dość luźny związek tych ocen z jego tematem. Muszę jednak skonstatować jeden błąd kardynalny i zasadniczy: nie uwzględniają one rolniczych typów gleby. Podział wszystkich gleb na klasy niezależnie od formacji geologicznej, klimatu i t. p. danych, jest zbyt ryczałtowy i najzupełniej nieracyjny¹⁾, bo porównywa wielkości niewspółmierne.

Jak można, podzieliwszy na klasy, porównywać, no choćby rędzinę, z lössem lub gliną, i zaliczyć każdą z tych gleb, przypuśćmy, do klasy drugiej, kiedy każda z nich oddzielnie jest z punktu widzenia rolniczego glebą najzupełniej inną.

To tak zupełnie, jak gdybyśmy równali metr z funtem i kwartą lub, żeby się nie zagalopować w porównaniu, uważali dwa metry za równe dwu łokciom i dwu arszynom.

*) Oczywiście niezależnie od tego czy wyływa z winy Tow. Kr. Z., czy też jak w danym przypadku po za niedostateczną jeszcze znajomością gleb Królestwa Polskiego, z trudności i wielkich kosztów przeprowadzenia zmian w sposobie taksacji, mającym tradycje wieloletnie.

Każda z tych gleb może mieć swoją klasę pierwszą drugą i t. p., ale klasy te nie są jednowartościowe i dla każdej z nich miarą powinna być gleba jej podobna, a więc w takim razie dla odmian jednego typu za jednostkę pomiarową powinniśmy wziąć glebę, jaknajbardziej typową, lecz tego samego typu co one.

Odstępstwa od typu głównego, kultura gleby i t. p. czynniki wpływające na zmianę wartości gleby, muszą uzależniać przynależność danej gleby do tej lub innej klasy. W jednych typach odstępstwa od typu zasadniczego mogłyby wpływać na podwyższenie klasy, w innych, na jej obniżenie. Współczynnik zaś, przez którybyśmy te klasy mnożyli, dla oznaczenia wartości rolniczej gleby, musi się zmieniać wraz z typem gleby.

Naprzykład *) możnaby oznaczyć wartość włóki każdej gleby typowej (najczystszej i najtypowszej typu przedstawicielki), i dla liczenia punktów przyjąć dla każdej gleby typowej całych punktów 100. Wszelkie odstępstwa od typu byłyby wyrażane pewnymi liczbami dodawanymi, lub odejmowanymi od stu. Tak samo dodawalibyśmy lub odejmowali punkty wyrażające stan kultury, w jakiej się gleba znajduje, jej położenie geograficzne i topograficzne i t. p.

Liczba punktów oznaczonych w ten sposób, mnożona przez współczynnik, pochodzący od dzielenia zasadniczej ceny włóki gleby typowej przez 100, dałaby nam wartość rzeczywistą danej gleby.

Przechodząc do praktycznego obliczenia tego przykładu, wyobraźmy sobie, że zasadnicza cena włóki danego typu

*) Przykład ten podaję luźnie i jedynie dla jaśniejszego zilustrowania, jak pojmuję tę sprawę, nie uważając go ani za jedyne ani najracjonalniejsze lub najpraktyczniejsze w wykonaniu rozwiązanie kwestyi. Nie chodzi zresztą o sposób używania jednostki miary, który musi być zawsze przystosowany do warunków miejscowych, jeno o wybór miary współmiernej, co jest rzeczą niezbędną.

gleby w formie najczystszej, wynosi rubli 3000. Otóż współczynnik wyniesie (3000:100) trzydzieści (30). Jeżeli wobec uchyleń od typu zasadniczego, obniżymy wartość gleby do punktów 90, ze względu na kulturę dodamy 10, a ze względu na położenie w bliskości miasta naprzykład 30 punktów, to otrzymamy w rezultacie punktów 130, które pomnożone przez współczynnik (30) dają sumę 3900 rubli za włókę, co w danym przypadku jest wartością realną włóki ziemi ocenianej. Rzecz oczywista, że tylko dokładne zbadanie typów gleb może wykazać, co mianowicie powinno wpływać na obniżenie punktów lub ich podwyższenie i w jakiej mierze.

Z błędów mniejszych przypomnę raz już zaznaczone przecenianie czarności gleby (świadczącej niby o ilości próchnicy), bez względu na jakość próchnicy w glebie zawartej, a więc i bez względu na jej wartość. Gleby o próchnicy storfiałej, a więc złej, zazwyczaj zaliczane bywają do klasy wyższej, aniżeli te same gleby z próchnicą popielato-szarą, dobrą, nie kwaśną *). Zbyt wielka waga przywiązywana bywa do gleby, trochę za mała do podglebia, a stanowczo nazbyt mała do podłoża.

Nie zwraca się też uwagi na „zimny“ lub „ciepły“ ton gleby rzucający światło na stosunki wodne, w pierwszym przypadku niedogodne, w drugim dogodne dla rolnika.

Badania gleb na Ziemiach Polskich. Po scharakteryzowaniu głównych typów gleb Ziemi Polskich wydaje mi się nietylko pożądane, lecz nawet konieczne podanie w kilku słowach charakteru badań gleboznawczych na ziemiach tych prowadzonych.

Jest to tem ważniejsze, że badania te nie są wszędzie jednakowe, czego przyczyną trzy zabory, a w każdym inne warunki kulturalne.

*) Ostatnimi czasy daje się zauważyć poprawa w tym kierunku.

Najbardziej ujednostajniony bieg i metody badań spotykamy pod zaborem pruskim w W. ks. Poznańskim. Jest to metoda polegająca na opracowywaniu bardzo dokładnej mapy (o skali 1:25,000) geologicznej warstw powierzchniowych (do 2 metrów głębokości) z niezliczonymi wprost ilościami wierceń świdrowych, których profile wyobrażone są znakowo w dołączonych przy mapach opisach. Mapy te wykreślają na miejscu *) specjalnie zajmujący się tem geologowie, a jest ich sztab cały. Całą pracę wykonywa rząd swoim kosztem, powołuje do pomocy władze miejscowe (każdego powiatu, gminy, wsi nawet), które starają się o jej możliwe ułatwienie geologom. Ogólny ton badaniom nadaje pruski królewski krajowy Zakład geologiczny (Königlich Preussische Geologische Landesanstalt) w Berlinie tam też gromadzi zbierane przez geologów okazy.

Dla zorientowania się w budowie geologicznej warstw głębszych, państwo wykonywa wiercenia głębsze po kilkaset i więcej metrów głębokie dla celów jedynie teoretycznych. Krótko mówiąc, mapy omawiane, kreślone przy współudziale tak potężnych środków, przez legion doskonale w swym fachu wyspecjalizowanych i wyszkolonych geologów przedstawiają się wzorowo, jako mapy geologiczne warstw powierzchniowych skorupy ziemskiej.

Inaczej rzecz się ma, jeżeli je oceniać będziemy, jako mapy gleboznawcze. Z punktu widzenia czysto gleboznawczego mapy pruskie dla rolnictwa krajowego praktycznego nie mają w tej chwili znaczenia żadnego i wartości żadnej a przynajmniej bardzo niewielkie **).

*) Na mapach topograficznych specjalnie dla nich sporządzonych lub przynajmniej zrewidowanych.

***) Sami Niemcy zarówno rolnicy praktycy, jak i twórcy map, są o tem jaknajbardziej przekonani. Metody niemieckie potępiono jednoznacznie na I międzynarodowym Zjeździe gleboznawców w Budapeszcie, w r. 1909. Ob Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Rok II—1909, zes. 5—str. 179—186. Sława o mir Miklaszewski.

Wykonywane przez ludzi, którzy na rolnictwie nie tylko praktycznym, lecz nawet i teoretycznym zupełnie lub prawie zupełnie się nie znają *), z natury rzeczy nie mogą uwzględniać potrzeb rolnictwa krajowego i potrzeb tych zaspokajać. Jedyną korzyścią praktyczną tych map jest wykazanie położenia gniazd żwirowych lub marglowych w glebie zawartych w warstwie od 0 centr. do 2 metrów głębokości.

Typów gleboznawczych mapki te nie podają. W tekście są wprawdzie pobieżne opisy rolnicze terenów zbadanych przez geologów wraz z analizami próbek przez nich pobranych, lecz opisy te robią rolnicy teoretycy na zasadzie materiału badań geologicznych bez badań osobistych, najczęściej przy biurku, a analizy wykonywa ktoś inny w pracowni, co jest nieracjonalne, bo do opisu same dane geologiczne nie wystarczą, a analizę powinien robić ten, kto brał próbkę, i to próbki wziętej świadomie, a więc nie przez geologa lecz gleboznawcę.

To też można postawić taki zarzut ogólny pomienionym mapkom pruskim w ogóle, a W. ks. Poznańskiego w szczególności, że są to doskonałe mapki geologiczne, lecz za mało gleboznawcze, jeżeli już je za gleboznawcze uznać mamy. Niemniej przeto dla gleboznawstwa wartość tych mapek jest nadzwyczaj wielka, jako materiału do nakreślenia mapy gleboznawczej, którą dałoby się nader łatwo wykonać, z bardzo małym nakładem pracy i kosztu, prowadząc badania gleboznawcze z taką mapką geologiczną w ręku. Jest to wspaniały materiał dla przyszłego badacza gleboznawcy, który, rozporządzając tak cennymi danymi, z łatwością i wielką dokładnością typy rolnicze wyodrębni oraz wykreśli ich granice. Gleboznawcy innych państw europejskich, którzy wzorowali się na szablonach pruskich, obecnie zarzucili opisany sposób badań i przeszli do badań i wyodrębnień typów gleb. Największe postępy pod tym względem zrobili Węgrzy, co

*) Przynajmniej ci, z którymi się ja stykałem, wyraźnie się do tego przyznawali.

dało się zauważyć na II Zjeździe gleboznawców w Sztokholmie. Ciężka machina niemiecka, jako urzędnicza i państwowa, nieprędko zapewne wypracuje inny system badań, odmienny od stosowanego obecnie, chociaż kierujący temi pracami doskonale rozumieją tego potrzebę. Bądź jak bądź W. ks. Poznańskie nie rychło, mniemam, doczeka się dobrej mapy gleboznawczej.

Pozostająca pod zaborem austriackim Galicya, prawidłowo i systematycznie gleb swoich nie bada. Robią to dorywczo stacye i instytucye rolnicze, których bezpośrednio i jedynym zadaniem nie jest badanie gleb i które nie mają możności badaniom tym poświęcić dużo czasu.

Warunki nakreślenia mapy gleboznawczej Galicyi są jednak wcale dobre (gorsze jednak niż w W. ks. Poznańskim). Choć bowiem rząd na ten cel pieniędzy nie daje i sam sprawą tą się nie zajmuje, gleboznawca jednak miejscowy ma do rozporządzenia dobre mapy topograficzne sztabowe (skala 1:75 000), a także za punkt wyjścia *) mogą mu służyć mapy geologiczne Galicyi, które wychodzą arkuszami w dużej skali. Akademia Umiejętności, o ile mi wiadomo, myśli o mapie gleboznawczej Galicyi w arkuszach (o skali 1:75 000) dawno już rozpoczętej.

Jeden arkusz mapy gleboznawczej Galicyi wyszedł w roku 1908, w opracowaniu d-ra K. Miczyńskiego **).

*) Co prawda ten punkt wyjścia jest bardzo słaby, mapy bowiem podają nie to, co jest ważne dla gleboznawcy, lecz to jedynie, co interesuje geologa, a więc głównie wiek skał. Przytem zbyt mało uwzględniają one formacje młodsze naprz. lodowcowe, pokrywające utwory starsze, zabardzo nieraz uwydatnione, kosztem warstw wyżej leżących

***) Ob. D-r K a z i m i e r z M i c z y Ń s k i. Gleby pogórza Oleszycko-Lubaczowskiego. Osobne odbicie z tomu XI Spraw. Kom. Fizyogr. Akad. Umiej. w Krakowie w r. 1908, wraz z mapą barwną w skali 1:75 000. Opracowywanie tej mapy trwało bardzo długo. Do jej ostatecznego wykończenia i ja miałem rękę przyłożyć, (w r. 1901) lecz powołanie na kierownika powstającej pracowni gleboznawczej w Warszawie stanęło temu na przeszkodzie. Mapa ta wykonana z wielkim nakładem czasu, sił i środków, zasługuje na specjalne uwzględnienie, tembardziej, że jest ona pierwsza i jedyna w Galicyi. Nie można się jednak na niej wzorować. Ma ona

Daje się silnie odczuwać brak specjalnego zakładu poświęconego badaniom gleb oraz brak katedry gleboznawstwa na Studium rolniczym Uniwersytetu Jagiellońskiego, która jedynie pozwoliłaby na wykształcenie całego szeregu pracowników, odpowiednio przygotowanych do badań gleb w Galicyi.

Niestety, brak środków stoi na przeszkodzie założeniu zakładów wspomnianych i systematycznemu podjęciu tej pracy. Prowadzą się tylko badania przygodne i przeważnie wzorowane na metodzie pruskiej a więc niepraktyczne.

Najgorsze, z punktu widzenia teoretycznego, warunki nakreślenia mapy gleboznawczej, panują pod zaborem rosyjskim. Najdotkliwszym brakiem i najtrudniejszym do przezwyciężenia szkopułem jest brak dobrej mapy topograficznej o skali dostatecznej. Mapa sztabowa dostępna dla ogółu (1:126 000) jest zbyt mało przejrzysta i, wyznajmy otwarcie, zbyt niedokładna, iżby się nią w celach gleboznawczych posługiwać było można. Map o skali większej, jako tajemnicy wojskowej*), nie udaje się dostać pomimo starań w Ministeriach Rolnictwa i Wojny oraz obietnic przez nie czynionych.

Nie małą też trudność przy badaniach stanowi brak dokładniejszych mapek geologicznych o skali większej, któreby mogły służyć za pierwszą podstawę orientacyjną badań

zadują skalę w stosunku do tego, co wyraża. Zupełnie jasno i wyraźnie dałoby się to samo wyrazić w skali mniejszej, oczywiście, taniej.—Prócz pracy wyżej wymienionej wykonano w Galicyi jeszcze prace następujące: Jasiński Konstanty: Gleby północno-zachodniej części powiatu złoczowskiego. Osobne odbicie z T. XXXII Spraw Kom. Fyzyogr. w Krakowie, r. 1897; d-r Kazimierz Miczyński. O pochodzeniu i składzie chemicznym gleby w dolinie Sądeckiej. Osobne odbicie z Tomu XIX, Spr. Kom. Fyzyogr. Akad. Um. w Krakowie, r. 1893, oraz Konrad Mościcki: Gleby okolic Milkowa w pow. lubaczowskim (z mapą i tablicą) str. 48. Osobne odbicie z T. XLII, Spr. K. F. A. U. w Krakowie r. 1908 a także Sławomir Miklaszewski: Gleby w okolicach Bochnii i Wieliczki. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. r. 1912.

*) Niemcy mają taką mapę Królestwa i o wiele dokładniejszą, ale też dać nie chcą.

gleboznawczych. To też na Ziemiach Polskich pod zaborem rosyjskim badania te prowadzone są dorywczo i niesystematycznie, prócz 10 gubernii Królestwa Polskiego.

Dopiero przy końcu r. 1901 zapoczątkowano w Królestwie Polskiem *) badania gleboznawcze systematyczne.

Środki celowi temu służące były na razie bardzo słabe i ograniczone, rząd bowiem żadnego udziału w pracach tych nie brał, a instytucje rolnicze, które z była Sekcją Rolną na czele badania te podjęły, rozporządzały zbyt małymi funduszami, aby pracę tę poprowadzić, jak należy. Dopiero przez parę lat ostatnich nieco większy udział Tow. Kred. Ziemskiego, instytucji z natury rzeczy bezpośrednio z gleboznawstwem związanej, a później zasiłek państwowy umożliwiły planowe prowadzenie badań, utrzymywanych i ciągniętych dla braku środków z wielkim wysiłkiem, marnującym niepotrzebnie wiele sił i energii **). Znakomitem ułatwieniem pracy byłoby otrzymanie mapek sztabowych o skali większej z Ministerium wojny, co, zdaje się, z czasem zrobić się powinno i w sferze niepodobieństw nie leży, na razie jednak niemożliwe, niezmiernie paraliżuje i utrudnia nakreślenie dokładnej mapy gleboznawczej, bo jak wykazało dziesięcioletnie doświadczenie, kwestya ta pomimo licznych prób w tym kierunku inaczey rozwiązać się nie da ***).

*) Na parę miesięcy przed powstaniem (1 Stycznia r. 1902) specjalnie celowi temu poświęconej Pracowni Gleboznawczej w Warszawie, której kierownikiem jest autor książki niniejszej od czasów jej organizowania aż do chwili obecnej. Przez pierwsze lata swego istnienia była ona przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, obecnie stanowi od lat kilku własność C. T. R. w Warszawie.

***) Gdyby powstała przy C. T. R. w Warszawie projektowana Centralna stacya rolnicza, to systematyczne, planowe, racjonalne badanie gleb i wykreślenie mapy gleboznawczej Królestwa w skali (1 : 200 000) uznanej za najpilniejszą w chwili obecnej przez uczestników międzynarodowych Zjazdów gleboznawczych byłoby zapewnione.

****) Próby fotograficznego powiększania map sztabowych (1 : 126 000) oraz zmniejszania i zestawiania pomiarowych (1 : 5 000), jako zbyt kosztowne i kłopotliwe okazały się niepraktyczne i niewykonalne.

Mapa w skali 1 : 200 000 (pruska) istnieje dla Królestwa Polskiego i łatwo ją kupić można (1 marka sekcya).

Badania nie są prowadzone na sposób pruski. Mają one na celu glebowznawstwo nie geologiczne, a więc uwzględniają potrzeby rolnictwa krajowego i poza nauką to głównie mają na celu.

To też pierwszym zadaniem pracowni gleboznawczej było i jest ustalanie i ustalenie typów rolniczych gleb krajowych, których zwięzły opis jest treścią dziełka niniejszego. Pierwszy okres orientacyjny prac gleboznawczych ukończony. Typy gleboznawcze główne ustalone lub prawie ustalone (dział glin i piasków pozostawia jeszcze nieco do życzenia w porównaniu z typami innymi). Wchodzimy wśród niezmiernych trudności w okres drugi opracowywania szczegółów i dokładnego wyznaczenia położenia geograficznego oraz tworzenia drobniejszego podziału typów gleb.

Mając w ręku mapy geologiczne warstw powierzchniowych typu pruskiego, możnaby wykonać dokładną mapę gleboznawczą Królestwa (w skali 1 : 200 000) w ciągu lat kilku, oczywiście, oznaczając tylko główne typy gleb.

Tymczasem Pracownia Gleboznawcza jest w posiadaniu licznych materiałów, z których może już korzystać i Towarzystwo Kredytowe Ziemskie i rolnicze stacje i pola doświadczalne, a za ich pośrednictwem nawet i rolnik praktyk.

Nie przesądzając, jakimi torami podążą losy gleboznawstwa krajowego, jestem głęboko przekonany, że prędzej czy później wykonana zostanie i wydana mapa gleboznawcza Królestwa Polskiego w skali dużej (1 : 25 000), bo zrozumienie jej nieodzowności do prowadzenia doświadczeń polowych i palącej potrzeby dla celów taksacyi i płodozmiennych narzuci się samo przez się rolnictwu praktycznemu i instytucjom z niem związanych.

Bądź jak bądź, pomimo wielu warunków niesprzyjających, badania gleboznawcze w Królestwie Polskiem są prowadzone o wiele racjonalniej aniżeli w W. ks. Poznańskim i w Galicyi a otrzymane wyniki są większe (i to nawet nie w stosunku do środków na nie zużytych) aniżeli

w zaborach wspomnianych. Wpływa na to istnienie instytucji miejscowej specjalnie badaniom gleb poświęconej, której brak tamtym dzielnicom.

Królestwo Polskie posiada w chwili obecnej zupełnie ustalone główne typy gleb (w stopniu nieosiągniętym dotychczas przez żaden kraj w Europie i poza Europą) oraz szkicową mapę gleboznawczą (w skali 1:1 500 000) jedyną*) w tak dużej skali całkowitą dla jednostki terytorialnej większej.

Plan i kolejność prac gleboznawczych w Królestwie Polskiem. Każda praca większa, szerzej zakrojona i obliczona na cały szereg a właściwie na całe szeregi lat, musi mieć pewien plan. Należy go urzeczywistniać i wprowadzać w życie w pewnej kolejności i w pewnym porządku z góry określonym, jeśli, rozporządzając małymi środkami, chcemy otrzymać wyniki szybkie i dodatnie. Praca chaotyczna i bezplanowa zawsze kosztuje wiele a niepewnie prowadzi do celu.

W zastosowaniu do gleboznawstwa należy przyjąć wytyczne następujące: 1-o) przedewszystkiem trzeba się zająć tem, co w danej chwili jest w gleboznawstwie najważniejsze lub

*) Dwutygodnik niemiecki: „Die Ernährung der Pflanze“ dodał, jako dodatek do № 23—Rocznika VII z r. 1911: „Bodenkarte des Königreichs Polen“ nach Slawomir Miklaszewski, gezeichnet im Techn. Büro des Kalisindikats G. m. b. Berlin. — z odpowiednim artykułem i następującym komentarzem: „Die Kartierung des Bodens gehört zu den noch ungelösten Fragen der Bodenwissenschaft. Wir werden wahrscheinlich noch längere Zeit warten müssen, bis wir in Besitz einer Bodenkarte jedes Landes gelangen. Bis jetzt existiert nur die Bodenkarte des Russischen Reiches (r. 1900) mit Ausnahme der asiatischen Besitztümer (obecnie i ta istnieje—Glinki) die einen sehr guten Ueberblick über die Hauptbodenarten des Europäischen Russland giebt. Die mannigfaltigen Böden des Königreichs Polen sind auf dieser Karte sehr schematisch dargestellt, was schon aus dem Verhältnisse zu der Grösse der Karte und dem Umfange des Landes zu erwarten ist.—Einen unvergleichbar besseren Einblick in die Böden des Königreichs Polen gewährt uns die von Slawomir Miklaszewski nach eigenen Untersuchungen ausgearbeitete Bodenkarte. — Mit besonderer Genügnung veröffentlichen wir jetzt eine vom Technischen Büro des Kalisindikats mit besonderer Sorgfalt hergestellte übersichtlich nach leichtem, schwerem, mittlerem Boden unter Berücksichtigung besonderer Verhältnisse bearbeitete Bodenkarte, die nach dem bekannten, vorzüglichen Material von S. Miklaszewski — Warschau entworfen wurde“.

najpilniejsze zarówno pod względem teoretycznym jak i praktycznym; 2) tem, co może i powinno stać się punktem wyjścia, bądź podstawą dla badań dalszych; 3) względnie tem, co może nie jest teraz pilniejsze lub ważniejsze od zagadnień innych, ale się da zrobić w chwili i warunkach obecnych, gdy inne zagadnienia, może nawet donioślejsze, są nie do rozwiązania.

Kierując się tedy zasadami powyższymi, nie możemy położyć głównego nacisku na badania fizyczne i chemiczne dotąd, póki nie ustalimy typów gleb, bo zjawiska fizyczne i chemiczne są porównywalne jedynie w granicach jednego i tego samego typu, o ile chodzi o wnioski praktyczne. Nie możemy wykreślić mapy gleboznawczej, nie znając i nie umiając wyodrębnić tych typów, których zasięgi chcemy na mapie oznaczyć. Niepodobna pokryć kraju całego siecią pól doświadczalnych leżących na typach gleb dotąd, zanim dla danego terytorium nie naszkicujemy mapy gleboznawczej choćby pobieżnej.

Próżnobyśmy badali własności absorbcyjne, nie znając chemizmu typów gleb, a chemizm typów, nie znając stosunków wodnych i sposobu krążenia wody w glebie, składu mechanicznego, mineralogicznego, warunków klimatycznych i t. p.

Jednym słowem, pewne badania muszą zawsze poprzedzać inne i, jakkolwiekbyśmy planowali badania gleboznawcze, na jakim bądź terytorium kuli ziemskiej, zawsze rzeczą najpierwszej wagi jest wyodrębnienie i ustalenie typów gleb i zorientowanie się w ich rozmieszczeniu geograficznym i zasięgach. Potem dopiero można się na seryo zabrać do bliższego zbadania gleb.

Plan prowadzenia badań gleb w Królestwie Polskiem jest następujący:

1) Wyodrębnienie i ustalenie typów gleb oraz ich ujęcie w pewną klasyfikację możliwie prostą (zrobione).

2) Wykreślenie mapy gleboznawczej orientacyjnej w skali małej (zrobione w skali 1 : 1 500 000).

3) Sporządzenie atlasu gleboznawczego z profilami typów gleb (fotografia profilu każdego typu gleby, rysunek schematyczny i barwne odtworzenie profilu dwumetrowego) dla łatwiejszego ich rozpoznawania przez przyszłych badaczy, a także przez rolnikówpraktyków. Stanowić on będzie dopełnienie do „Klucza do oznaczania typów gleby“¹⁾.

4) Opracowanie i ujęcie cech morfologicznych typów gleb dla tem łatwiejszego ich rozróżniania.

5) Badanie odmian typów gleb i tworzenie poddziałów.

6) Wykreślenie mapy gleboznawczej w skali 1:200 000 (postanowione na międzynarodowych Zjazdach gleboznawczych dla wszystkich krajów).

7) Doświadczenia polowe i wazonowe na typach gleb (prowadzone przez stacje i pola doświadczalne).

8) Badanie sposobu krążenia wody w każdym typie gleby osobno i wypracowanie metod do tego celu służących, dla każdego typu innych.

9) Badanie własności fizycznych każdego typu osobno i wypracowanie metod do tego celu służących dla każdego typu innych.

10) Badanie chemizmu każdego typu gleby (jako środowiska) osobno i wypracowanie metod dla każdego typu innych.

11) Badanie własności absorbcyjnych i bakteryologicznych każdego typu gleby osobno.

12) Wypracowanie skali urodzajności dla każdego typu gleby innej, aby służyła za podstawę do celów taksacyjnych.

13) Wykrycie związku między cechami morfologicznymi typów gleb a ich potrzebami nawozowymi.

14) Wykreślenie mapy gleboznawczej w wielkiej skali 1:25 000.

15) Badanie wpływu meljoracji rolnych na zmiany w granicach typu gleby.

¹⁾ Ob. Sławomir Miklaszewski: „Jak badać gleby nasze w polu?“ r. 1912. Wydawnictwo „Biblioteki Rolniczej“.

16) Monografie szczegółowe osobników gleboznawczych (typów gleb) w ujęciu ścisłym i wszechstronnem.

Oto są główne zagadnienia dotyczące gleby.

Wiele z badań przytoczonych należy prowadzić wspólnie, w razie jednak niemożności dokonania tego, trzeba brać pod uwagę przede wszystkim wymienione wcześniej, bo od nich zależą następujące.

W chwili obecnej największe znaczenie dla Królestwa Polskiego mają punkty 3, 4, 5 i 6. Trzy pierwsze stanowią obecnie główny przedmiot badań podjętych przez Pracownię Gleboznawczą, czwartej nie mogę zacząć dla braku środków. Nie zapominam też i o innych punktach, o ile to jest możliwe. Mam już sporo danych dotyczących punktów 8, 11 i 13 oraz przygotowuję się w porozumieniu z kierownikami stacji i pól doświadczalnych do punktu 7 (ob. odnośnik na str. 24).

W n i o s k i.

1) Poznać gleby Ziemi Polskich, to znaczy przede wszystkim wyróżnić typy gleb, ustalić je i dokładnie zbadać.

2) Typ gleby musi posiadać cechy stałe, niezmiennie, wyróżniające go z pośród gleb innych.

3) Cechy zmienne gleb, które mogą być zmienione lub usunięte siłami i środkami, jakimi rolnik rozporządza, nie dają prawa do wyodrębnienia gleby, jako typu samoistnego.

4) Każda klasyfikacja, mając na widoku potrzeby rolnictwa praktycznego, powinna przede wszystkim uwzględniać stosunek wzajemny głównych składników gleby: krzemianów (piasku i gliny szczególnie koloidalnej), węgla wapnia, próchnicy, powietrza i wody.

5) Jednym z najważniejszych czynników morfologicznych klasyfikacyjnych, jest skład mechaniczny gleb.

6) Własności fizyczne gleb, które na wartość gleby mają znaczenie prawie decydujące, zależą od składu mechanicznego.

nego gleby, od niego też głównie zależą własności absorbcyjne gleby.

7) Własności chemiczne gleby są rezultatem działania klimatu i własności fizycznych gleby, inaczej mówiąc, zależą głównie od sposobu krążenia wody w glebie.

8) Formacje geologiczne mają dla gleboznawstwa znaczenie bardzo podrzędne i na powstawanie nowych typów gleboznawczych, tylko o tyle, o ile z nimi są związane różnice petrograficzne i mineralogiczne.

9) Skład mineralogiczny gleby ma duże znaczenie rozważany w związku ze składem mechanicznym i własnościami fizycznymi. Znaczenie jego jest natury czysto chemicznej lub fizyczno-chemicznej.

10) Opady atmosferyczne mają wpływ na chemiczną wartość gleb.

11) Należy dokładnie badać ilość opadów atmosferycznych na Ziemiach Polskich, ponieważ nie są one jednakowe na całym ich terytorium.

12) Dokładną mapę opadów atmosferycznych dałoby się z łatwością wykreślić w czasie stosunkowo bardzo krótkim, gdyby każdy folwark posiadał swój pluwiometr (deszczomierz).

13) Niema gleb zbyt wilgotnych, są tylko gleby zbyt suche lub też gleby zbyt mało przewiewne.

14) Poziom wód na Ziemiach Polskich *) stale się obniża, co wraz z punktem 13 trzeba brać pod uwagę przy meljoracyjnych odwadniania gleb dla zwiększenia ich przewiewności. Wodę należy, o ile możności, nie odprowadzać, lecz równomiernie rozprowadzać po glebach suchych i mokrych.

15) Zalesiajmy wydmy piaszczyste póki się da, bo potem ze względów wyluszczonej w punkcie 14 może się to już nie udać.

*) Wbrew twierdzeniom p. Wacława Sikorskiego: „Czy kraj nasz wysycha?“

16) Przy badaniu gleb wapiennych, należy zwracać uwagę nie tylko na ilość węglanu wapnia w glebie zawartego, lecz i na drobność ziarn (kawałków), w jakich się ona znajduje, bo to tylko decyduje o ich wapienności.

17) Należy rozróżniać jakość próchnicy w glebie zawartej.

18) W każdej glebie najważniejsze jest podłoże, bo ono głównie daje pojęcie o typie gleby.

19) Stacje i pola doświadczalne przy zestawianiu materiału doświadczalnego powinny zwracać większą uwagę na typy gleb i na podłoże, czego wiele z nich dotąd nie czyni.

20) Towarzystwo Kredytowe Ziemskie powinno przy taksacyach brać pod uwagę typy gleb krajowych i dążyć do oparcia tej taksacyi na znajomości tych typów.

21) Badania gleboznawcze niemieckie zbyt mało uwzględniają typy gleb, to też pomimo swej wielkiej ścisłości, małe mają znaczenie dla rolnika praktyka.

22) Badania gleboznawcze prowadzone w Królestwie Polskiem, więcej uwzględniają potrzeby rolnictwa praktycznego, aniżeli badania niemieckie.

23) Dla dokładnej znajomości gleb typowych Ziemi Polskich należy wykonywać odpowiednie doświadczenia wazowne i polowe na glebach typowych.

24) Badania gleboznawcze orientacyjne zostały w Królestwie Polskiem ukończone i wynikiem ich jest książka niniejsza i szkicowa mapka gleboznawcza w skali 1:1 500 000.

25) Bakteryologia gleb Ziemi Polskich musi się oprzeć na typach gleb i obecnie, ważna teoretycznie, niema żadnego znaczenia praktycznego.

26) Aby badania gleboznawcze mogły prędzej przynieść bezpośredni pożytek każdemu rolnikowi praktykowi, należy prowadzić je intensywniej niż dotychczas.

27) Wykreślenie dokładnej mapy gleboznawczej (w skali 1:200 000) Królestwa Polskiego jest tylko kwestją czasu, siła konieczności zmusi do jej wypracowania, powinniśmy

jednak w poczuciu jej niezbędności dokładać usilnie starań, aby moment ten nastąpił jaknajrychlej. Wykreślanie mapy o skali 1 : 25 000 jest jeszcze przedwczesne.

Na tem wyliczeniu wniosków głównych, jakie ze szkicu niniejszego wyprowadzić można, pozwolę sobie opis gleb Ziemi Polskich zakończyć, w przeświadczeniu, że odrzucenie najrozmaitszych szczegółów i szczegółików dodatnio wpłynęło na jasność i przejrzystość obrazu gleb na Ziemiach Polskich spotykanych.

Kończąc, zaznaczę swoje ubolewanie, że nie mogłem pracy mojej uczynić bardziej rzeczową i wyczerpującą, ale na to nie pozwolił mi ani obecny, choć już jednak dość wysoki, stan gleboznawstwa, ani począćsi ramy szkicowi niniejszemu zakreślone.

Dążeniem mojem było zrozumiałe, a więc jasne i możliwie proste ujęcie w całość tego, co się da ująć, z rezultatów moich badań przeszło dziesięcioletnich, nie moją rzeczą sądzić, o ile cel ten osiągnąłem.

Objaśnienia do Mapy Gleboznawczej Królestwa Polskiego.

Wypracowanie mapy gleboznawczej w skali tak wielkiej, aby służyć mogła bezpośrednio do celów rolniczych, a więc do układania płodozmianów, taksacyi, sprzedaży, melioracyi i t. p. wymaga wiele czasu, dużych środków, licznych pracowników i ściśle a rozumnie opracowanego planu jej wykreślenia. Nie można przystąpić do jej wykonywania bez studyów przedwstępnych: zbadania typów gleb i przybliżonego zorientowania się w ich geograficznem rozmieszczeniu, zasięgach oraz przestrzeni przez nie zajętych. Niepodobna celu tego osiągnąć bez uprzedniego wykreślenia mapki gleboznawczej w skali mniejszej. Narażenie taka mapka nie może być ani zupełnie dokładna ani posiadać ścisłości pożądanej. Aby ścisłość dostateczną uzyskać, trzeba ją sporządzić, zmniejszając fotograficznie dokładną mapę gleboznawczą o skali wielkiej. I tak jednak zbyt drobność mapy małej nie dozwoliłaby na jej odpowiedniemu użytkowaniu do celów powyżej przytoczonych.

Załączona mapa gleboznawcza barwna, podaje w skali 1:1 500 000 rozmieszczenie i zasięgi typów gleb Królestwa Polskiego. Mała skala, zarówno jak i niedostateczność danych, wskutek krótkości (lat dziesięć) prowadzenia badań gleb przez jednego człowieka, nie pozwalają na zupełnie ściśle oznaczenie granic odmian poszczególnych typów gleb, to też barwy na mapie podane wyrażają jeno miejsce występowania pewnych grup typów gleboznawczych. Mamy tedy grupę piasków, glin, lössów, rędzin i t. p. Dla ułatwienia orientacyi podałem i formacje geologiczne, wśród których dane typy występują. Dla rędzin formacja ma duże znaczenie, dla typów innych ułatwia odnalezienie miejsca ich występowania, wobec większego wśród ogółu spopularyzowania geologii aniżeli gleboznawstwa.

Rzut oka na mapę załączoną, poucza o wielkiej różnorodności gleb Królestwa Polskiego szczególnie w częściach południowych, w granicach dwu gubernii, gdzie mamy wszystkie typy główne. Powyżej 51°30' szerokości północnej, panują wszechwładnie typy gleb, zawdzięczające swe pochodzenie jedynie prawie utworom lodowcowym i tu jednak różnorodność odmian jest znaczna. Królestwo Polskie obfituje najbardziej w gleby o charakterze piaszczystym, drugie miejsce zajmują bielice i gleby mające charakter bielicowaty (utworów gliniastych nie bielicujących się posiadamy stosunkowo niewiele), potem lössy, gliny, rędziny kredowe, rędziny juryskie, gleby tryjasowe, trzeciorzędowe i dewońskie.

Najtrudniejszym zadaniem jest wykreślenie w małej skali terenów pstrych, gdzie cienka warstwa utworów lodowcowych leży na utworach starszych, które raz po raz wynurzają się na powierzchnię. Zależnie od grubości warstwy powierzchniowej taki typ mieszany zbliża się bądź do jednego, bądź do drugiego typu, których jest mieszaniną. Na terenie, gdzie wahania te są częste na jedną stronę lub drugą, porobiłem paski z barw odnośnych, tam, gdzie charakter jednego typu przeważa, podałem jeno barwę typu przemożnego. Ztąd w wielu miejscach gubernii Lubelskiej musiałem nakreślić barwę zieloną (rędziny kredowe) jednolitą tam, gdzie, jak mi dobrze wiadomo, rędziny przykrywa w wielu miejscach cienka zresztą warstwa utworów lodowcowych, dla tego jedynie, że ogólny charakter gleb całej okolicy jest rędzinowaty. To samo da się powiedzieć o występujących w gubernii Piotrkowskiej rędzinach juryskich, które, aczkolwiek przykryte cienkimi utworami lodowcowymi, mają cechy przemożne, właściwe rędzinom pomienionym, tak że one decydują o charakterze gleb mieszanych. Takie świadome uogólnienia w mapie o skali małej są konieczne, znakomicie bowiem ułatwiają zorientowanie się w sposobie i stosunku ilościowym występowania typów gleb, na terytorium mapą objętym. Boć charakter gleb panujących ma dla nas znaczenie największe i jego głównie uchwycić należy. Co się tyczy gleb trzeciorzędowych (stosuje się to zresztą i do gleb innych, np. sylurskich i dewońskich), to barwa niebieska ciemna, nie oznacza wcale występowania tych gleb na całej przestrzeni przez nią zajętej, lecz jedynie wskazuje miejsce, gdzie te gleby być mogą, a więc, gdzie ich szukać należy. Występują one na małych przestrzeniach, są bardzo różnorodne i wielu z nich jeszcze zapewne nie znaleziono i nie wyodrębniono *).

Naprzykład rędzina ziarnista występuje jedynie w jednym miejscu (4 morgi) w Lubelskiem tam, gdzie, licząc od strony Wisły (od Zawichosta ku Lwowu), zaczyna się roztocze Tomaszowsko-Lwowskie. Miejsce jej występowania oznaczyłem na mapie krzyżem i półkolem. Zapewne studia bliższe wykażą więcej takich typów, o tak nikłym występowaniu.

Z mapy omawianej widać, jak pewne gleby (piaski i bielice) są rozrzucone po całym Królestwie Polskiem — inne (lössy) zajmują jego krańce najbardziej południowe, jeszcze inne (gleby formacji starszych) występują pasami w pewnych określonych miejscach zależnych od procesów górotwórczych. Uważne przejrzenie takiej mapy jest konieczne dla badacza początkującego, jako wskazówka, w których mniej więcej okolicach kraju, jakich gleb szukać należy, co może mu znakomicie ułatwić zapoznanie się z nimi w polu; dla planujących zbiorowe do-

*) Nie mają one, coprawda, znaczenia dla rolnictwa praktycznego a jedynie teoretyczne.

świadczenia rolnicze dostarczy ona danych, co do konieczności uwzględnienia dla pewnych okolic pewnych typów gleb i rozmieszczenia na nich pól doświadczalnych a także co do gęstości pól, w zależności od ilościowego występowania typów gleb; wreszcie rolnik praktyczny może skierować poszukiwania kupna majątku o typie gleby przezeń żądanym, w tę okolicę, gdzie dany typ występuje.

W zakończeniu pozwolę sobie jeszcze podkreślić niemożność wykreślenia, bez takiej mapki orientacyjnej, dobrej, rozumnie planowanej mapy gleboznawczej w skali większej (1:200 000) zgodnie z uchwałami dwu międzynarodowych Zjazdów gleboznawczych (I w Budapeszcie na wiosnę r. 1909, II w Sztokholmie w jesieni r. 1910*), która skalę tę uznała w chwili obecnej za najbardziej pożądaną zarówno dla celów praktycznych, jak i dla rozwoju gleboznawstwa, jako nauki.

*) W roku 1911 zaczęło wychodzić (w trzech językach: francuskim, angielskim i niemieckim) specjalne pismo gleboznawcze międzynarodowe: „Internationale Mitteilungen für Bodenkunde“, założone przez uczestników Zjazdów wspomnianych. Zamówiło ono u autora 500 egzemplarzy załączonej mapy gleboznawczej Król. Polskiego dla swoich prenumeratorów.





549

L. inw.

Do nabycia we wszystkie

- (Wyczerpane): 1. Sławomir Miklaszewski. „Gleby Ziemi Polskich“, ze szczególnem uwzględnieniem Król. Polsk. Warszawa r. 1906, str. 128 + II. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa. **Cena kop. 60.**
- (Na wyczerpaniu): 2. tenże. „Mapa Gleboznawcza Królestwa Polskiego“ (barwna) wydana z zasiłkiem kasy im. dr. J. Mianowskiego, r. 1907. Skład gł. w księgarni Gebethnera i Wolffa. **Cena kop. 40.**
3. tenże. „Gleba“ (Co każdy o glebie wiedzieć powinien?) Warszawa r. 1909. Wydawnictwo C. T. R. Skład główny w księgarni E. Wende i S-ka. **Cena rb. 1.**
4. tenże. „Jak badać gleby nasze w polu?“ Warszawa r. 1912, str. 64. Wydawnictwo „Biblioteki Rolniczej“. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa. **Cena kop. 50.**
5. tenże. „Rzut oka na rozwój pojęć gleboznawczych“. Odbitka ze Sprawozd. Towarzystwa Nauk. Warszawskiego. Warszawa r. 1912, str. 19. Składy główne w księgarniach Gebethnera i Wolffa oraz E. Wende i Sp. **Cena k. 20.**
6. tenże. „Gleby Ziemi Polskich“, ze szczególnem uwzględnieniem Król. Polsk., str. XVI+232 wraz z „Mapą Gleboznawczą Król. Polskiego“ (barwną). Wydania drugie. Warszawa r. 1912. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa. **Cena rb. 2.**

Książki niniejsze mogą służyć jako materiał do pogadanek o Glebie. Przezrocza (dyapozytywy) do latarni projekcyjnej z rysunków zamieszczonych w dziełach powyżej podanych są do nabycia w pracowni przezroczy: „Światłocień“ przy ulicy Wspólnej № 79, m. 8 (Warszawa), lub w sklepie: „M. Ostaszewska“ przy ul. Aleja Jerozolimska № 29 (Warszawa).



DO NABYCIA WE WSZYSTKICH KSIĘGARNIACH:

Wydawnictwa „Biblioteczki Rolniczej“

Warszawa, Koszykowa 39.

ROK 1911.

	kop.
1. Antoni Sempołowski: „Co zasiać, co posadzić!“	50
1a. S. Moszczeński: „Wyleganie zbóż“	50
2. W. Otfinowski: „Znaczenie uprawy buraków cukrowych“	50
3. Br. Janowski: „Jak uprawiać łąki?“	50
4. S. Wotowski: „Jak kupić konia?“	50
5. W. Karpiński: „Uprawa piasków“	50
6. L. Dobrzański: „Zwalczanie gruźlicy u bydła“	50
7. S. Biedrzycki: „Nadzór nad młocką“	50
8. K. Dulęba: „Warunki opłacaln. nawoz. sztucz.“	50
9. W. Zieliński: „Rola żyje!“	50
10. T. Świszczowski: „Wady masła“	50
11. Rümker: „Obornik i nawozy zielone“	50
12. S. Biedrzycki: „Rolnik geometrą“	70

ROK 1912.

13. S. Miklaszewski: „Jak badać gleby nasze w polu?“	50
14. M. Karczewska: „Racjonalne żywienie drobiu“	50
15. W. Rościszewski: „Uprawa jęczmienia browarnego“	60
16. Z. Moczarski: „Zasady dziedziczności u roślin i zwierząt“	60
17. W. Stankiewicz: „Uprawa chmielu“	70
17a. „Memento gospodarcze“	60
18. W. Zieliński: „Chwasty i walka z nimi“	50

UWAGA. Sprowadzający **wprost** z Administr. „Biblioteczki Rolniczej“ (Warszawa, Koszykowa 39):

przy 12 książkach dowolnie wybranych otrzymują 10%
ustępstwa od ceny księgarskiej i nie
ponoszą kosztów przesyłki i zaliczenia
pocztowego,

przy 6 książkach płacą cenę księgarską, nie ponoszą
jednak kosztów przesyłki i zaliczenia
pocztowego.



5.61



11-5482

Dod.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-5492

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299118