

HALINA KRÓL

Pracownia Chemii i Fizyki Gleb IUNG w Warszawie
Kierownik: prof. dr A. Musierowicz

UWAGI O PRZEPROWADZANIU BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH GLEB

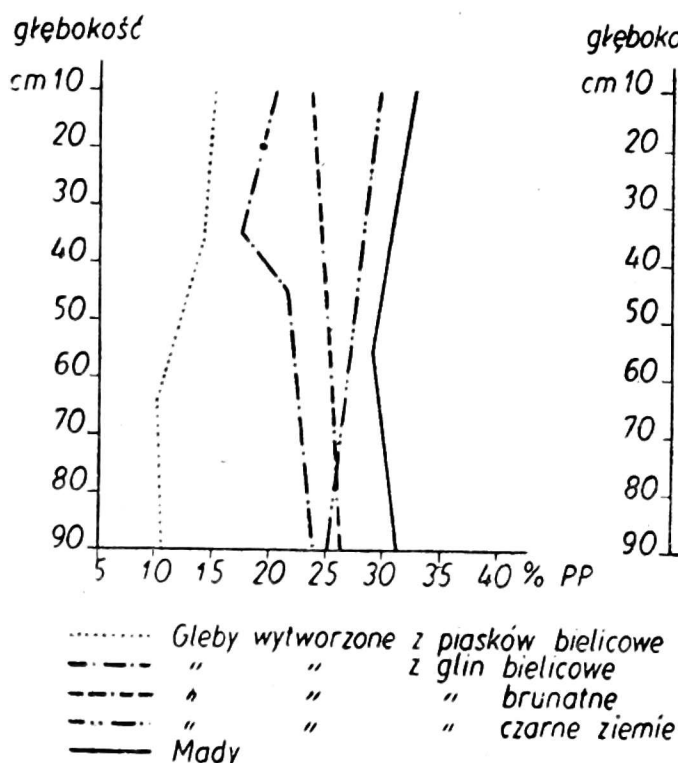
Dużą rolę w przydatności rolniczej gleb odgrywają nie tylko ich właściwości chemiczne ale i fizyczne. Musierowicz (10) wyraźnie podkreśla, że często gleby uprawne, bogate w składniki pokarmowe, nie dają należytych plonów, jeżeli wykazują jednocześnie złe właściwości fizyczne. Efekt działania nawozów będzie również obniżony na glebach o złych właściwościach fizycznych. Dlatego też stawiamy glebom pewne wymagania w stosunku do tych właściwości, opierając się na badaniach bądź własnych bądź obcych autorów.

Często opieramy się na danych Kaczyńskiego (3), który na podstawie swych wieloletnich badań podał normy dla poszczególnych właściwości fizycznych gleb w dobrej kulturze. Porowatość ogólna na przykład według niego w warstwach ornych gleb gliniastych powinna wynosić 55—65%, a w piaskowych 45—50%. Optymalna połowa pojemność wodna gleb gliniastych równa się 40—50%, w glebach ciężkich niedostateczna jest pojemność połowa mniejsza od 25%. Warstwy orne gleb uprawnych piaskowych powinny mieć połowę pojemność wodną równą 20—25%. Do upraw polowych według tego autora nadają się piaski o pojemności $\geq 10\%$, dla leśnych $\geq 3—5\%$. Być może jednak, że optymalne liczby dla naszych gleb i klimatu będą się różniły od wyżej przytoczonych danych i powinniśmy opracować własne normy, zwłaszcza dla gleb wytworzonych z utworów zwałowych.

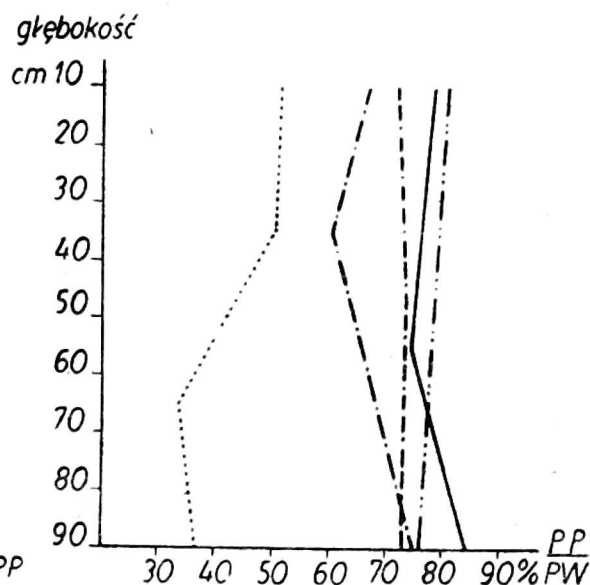
Ciekawa jest również podawana przez Kaczyńskiego (3) próba oceny rolniczej różnych typów gleb na podstawie ich składu mechanicznego. Gleby różne typologicznie mają różną wartość rolniczą w tych samych grupach mechanicznych. Nasuwa się pytanie, czy nie warto byłoby opracować podobnych danych dla naszego terenu korzystając z przeprowadzonej w kraju kartografii i bonitacji gleb w skali 1 : 25 000?

Dla celów rolniczych ważnym zagadnieniem jest również badanie przepuszczalności gleb z uwzględnieniem przepuszczalności poszczególnych poziomów genetycznych, warstw o różnym składzie mechanicznym, fibrów żelazistych itp. Powinniśmy również zająć się szerzej badaniem polowej pojemności wodnej gleb, ponieważ pojemność ta jest wielkością stałą cha-

rakterystyczną dla każdej gleby i odpowiada ilości wody, jaką gleba ta może utrzymać siłami kapilarnymi przez dłuższy okres czasu (jeżeli unie- możliwimy parowanie i pobieranie wody przez rośliny — nasycenie gleby wodą do jej pojemności połowej może trwać kilka miesięcy). Dla uzupeł- nienia trzeba tu dodać, że wielkość ta jest uwarunkowana nie tylko typem, gatunkiem czy rodzajem gleby, ale i stopniem jej kultury rolniczej, czy też sposobem uprawy. Mówiąc o wodzie użytecznej dla roślin, powinniśmy opierać się właśnie na tej wielkości, a nie, jak dotąd, na pojemności wo- dnej kapilarnej, w praktyce bowiem woda zawarta w punkcie pojemności kapilarnej jest dostępna w większości gleb Polski tylko przez krótki okres czasu 1—3 dni, po upływie tego czasu gleby uzyskują wilgotność odpo- wiadającą właśnie ich pojemności połowej. Woda grawitacyjna utrzymuje się przez dłuższy okres czasu jedynie w glebach ciężkich, zwięzłych. W na- szych badaniach stwierdzono, że czarne ziemie i mady charakteryzują się dość dużą połową pojemnością wodną (około 80% pojemności kapilar- nej), a gleby brunatne zdolne są do utrzymania siłami kapilarnymi więk- szych ilości wody niż gleby bielcowe (ryc. 1 i 2). W glebach cięższych obydwie pojemności wodne: połowa i kapilarna są wielkościami zbliżony-



Ryc. 1. Pojemność wodna połowa (PP) w procentach wagowych

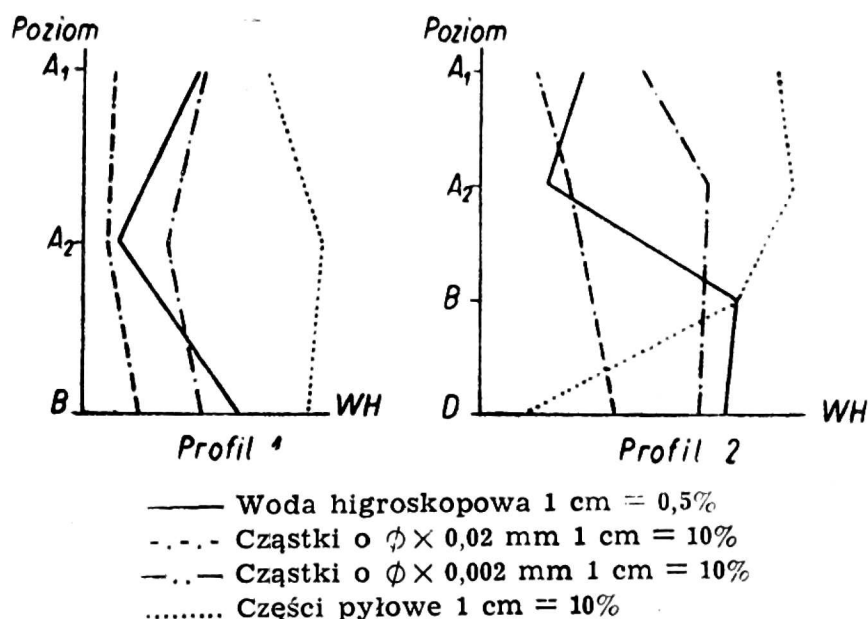


Ryc. 2. Stosunek pojemności wodnej połowej (PP) do kapilarnej (PK)

mi, a w piaskach ilość wody w punkcie pojemności połowej równa się 30—50% pojemności kapilarnej (ryc. 2). Niska połowa pojemność wodna gleb piaskowych jest przyczyną ich złej jakości rolniczej. W Niemczech Zachodnich, dzięki opłacalności stosowania deszczowni, gleby piaskowe są zaliczane do rolniczo najlepszych. Są one ciepłe i lekkie w uprawie,

a zapewnienie roślinom dostatecznej ilości wody pozwala na uzyskanie wysokich plonów.

Oceniając przewodność naszych gleb, opieramy się na normach podanych przez Kopeckyego. Przyjęte przez tego autora kryteria odpowiadają pojemności powietrznej zawartej w porach niekapilarnych, a ściślej mówiąc w porach nienasyconych wodą kapilarną, pochodzącą z podsiąku blisko źródła wody. W dalszych badaniach powinniśmy zwrócić uwagę na procent powietrza zawartego w porach nie napełnionych wodą, w stanie wilgotności gleby równym jej pojemności polowej, a więc w porach o $\phi > 8 \mu$, ponieważ stan taki odpowiada optymalnym warunkom wilgotności dla roślin w danej glebie i, jak już podkreślono, utrzymuje się stosunkowo długo po deszczach. Richard (14) podaje w swych pracach podział porów glebowych na trzy grupy: 1 — pory duże o $\phi > 8 \mu$, 2 — pory średnie o $\phi = 8—0,2 \mu$ i 3 — pory drobne o $\phi < 0,2 \mu$. Według tego autora pory pierwszej grupy w warunkach optymalnych dla roślin powinny być wypełnione powietrzem, a pory drugiej i trzeciej grupy wodą, przy czym woda zawarta w porach drugiej grupy jest wodą użyteczną dla roślin, pory trzeciej grupy w klimacie humidowym zawierają wodę poniżej punktu wędnięcia gleby. Podział na takie grupy jest więc uzasadniony i może być przydatny dla oceny rolniczej gleb. Richard charakteryzuje sprawność rolniczą gleb na podstawie ilości i wzajemnego stosunku por glebowych wszystkich trzech grup.



Ryc. 3. Procentowa zawartość wody higroskopowej (WH) w glebach bielcowych wytworzonych z utworów pyłowych pochodzenia wodnego (zmniejszenie dwukrotne)

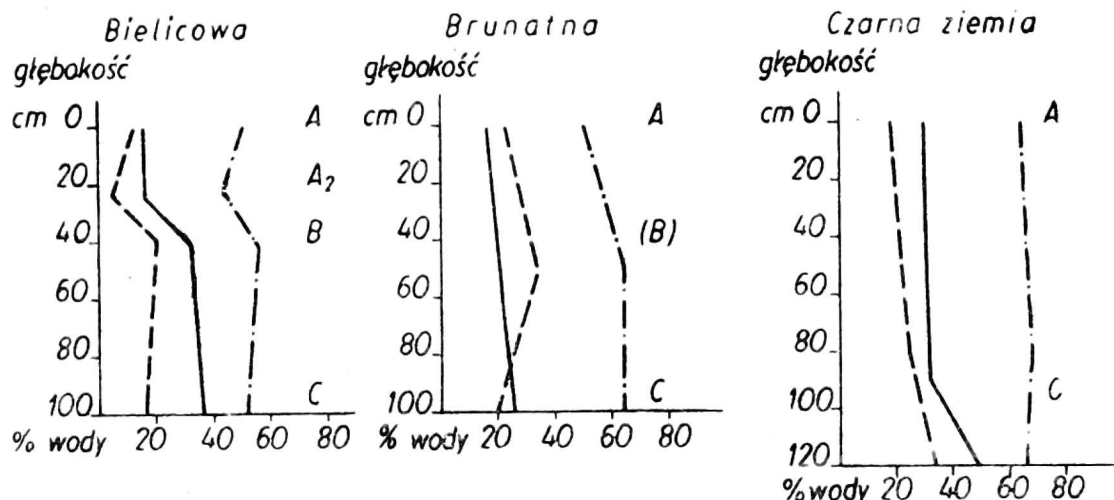
W naszych badaniach zanotowano dość ciekawą właściwość poziomów eluwialnych gleb bielcowych wytworzonych z utworów pyłowych pochodzenia wodnego. Okazało się, że poziomy te wykazują znaczny spadek

higroskopowości (do ułamków procentu) nie uzasadniony składem mechanicznym tych gleb (ryc. 3). Spadek ten spowodowany jest przypuszczalnie wymyciem minerałów ilastych i związaną z tym zmianą nie tylko składu mineralogicznego i właściwości chemicznych, ale i zmianą tekstury oraz struktury gleby. Należałoby jednak powyższe przypuszczenie potwierdzić dalszą analizą chemiczną i mineralogiczną gleb.

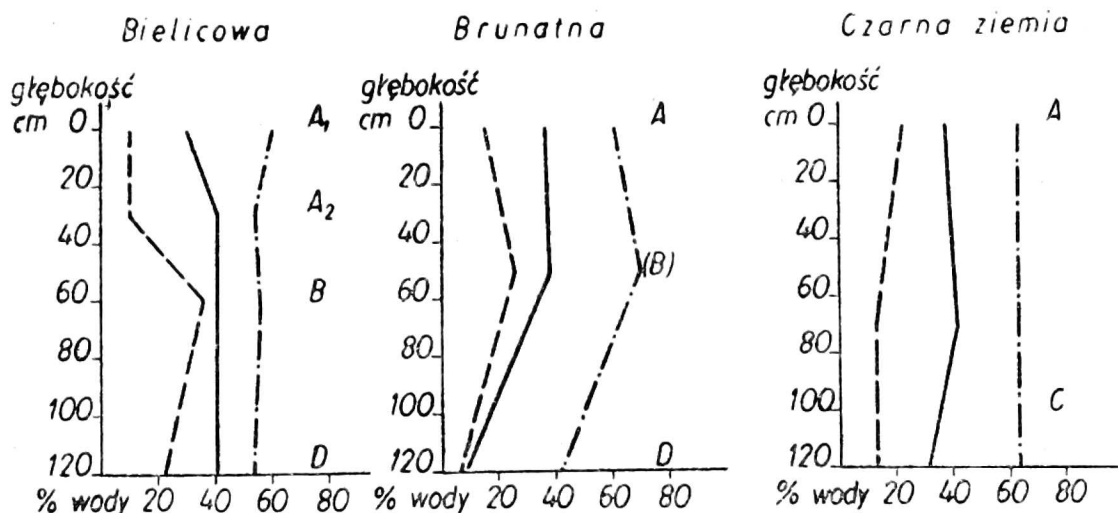
Badacze rumuńscy (9) stwierdzili, że wzajemna zależność składu mechanicznego i higroskopowości jest wyraźnie określona przez genetyczny typ gleby i charakter skały macierzystej. Stefanovits (16) w swoich pracach znajduje udział minerałów ilastych w procesach glebotwórczych. Ciekawym zagadnieniem byłoby więc przebadanie, jakie minerały wtórne i w jakim stopniu będą się wiązały z zagadnieniem maksymalnej higroskopowości wodnej i z punktem wędnięcia. Nasuwa się również pytanie — czy nie warto byłoby zająć się typologią gleb w oparciu o ich właściwości fizyczne? Możliwe, że mogłyby one służyć jako jeszcze jedno kryterium do wyróżnienia poszczególnych typów glebowych. W glebach analizowanych na przykład w naszej pracowni znaleziono zależność ilości wody dostępnej i niedostępnej dla roślin między innymi i od typu gleby (ryc. 4).

Na punkt wędnięcia różni autorzy mają różny pogląd. Szereg autorów dowodzi, że jest on wielkością stałą, charakterystyczną dla danej gleby i niezależną od roślin, inni wręcz odwrotnie twierdzą, że jest on związany z rodzajem rośliny a nie glebą. I tak na przykład Richard (15), badając punkt wędnięcia w różnych typologicznie glebach leśnych, znalazł zależność tego punktu wyłącznie od gleby, niemniej szata roślinna może wpływać pośrednio na zawartość wody niedostępnej dla roślin w glebie przez swój udział w procesach glebotwórczych. Białyj (1), badając gleby orne należące do dwóch typów czarnoziemów, stwierdził, że zależy on od gatunku rośliny. Być może, że Białyj otrzymał dlatego takie wyniki, że analizował gleby orne zbliżone typologicznie, z terenu tej samej stacji doświadczalnej. Rośliny użyte do doświadczeń były w różnym wieku, na co ten autor nie zwrócił uwagi. Karnachow (5), opierając się na swoich badaniach, potwierdza tezę o zależności punktu wędnięcia roślin od gleby — a nie od gatunku rośliny, znajdując jednocześnie zależność od wieku roślin, ponieważ siła ssąca systemu korzeniowego wzrasta wraz z wiekiem roślin. Kaczyński, obliczając wodę niedostępną dla roślin na podstawie maksymalnej higroskopowości, przyjmuje współczynnik dla gleb lekkich = 1,5 MH, a dla ciężkich = 2 MH. W naszych pracach (6, 7) przyjęto współczynnik = 1,7 MH jako średnią ze współczynników podawanych przez różnych autorów. Karnachow uważa, że współczynniki te są za wysokie dla roślin w polu, dobre są one jedynie dla roślin kiełkujących lub bardzo młodych. Dla roślin dobrze już ukorzenionych proponuje on

Gleby wytworzone z utworów zwalowych (gliniastych)



Gleby wytworzone z utworów pyłowych wodnego pochodzenia (gliniastych)



— Zawartość części o $\phi < 0,02\text{mm}$
 - - - " wody w punkcie wędnięcia (PW) w procentach ogólnej porowatości
 - · - " " " pojemności połowej wodnej (PP) w procentach ogólnej porowatości

Ryc. 4. Ilość wody dostępnej (poniżej PW) i niedostępnej (między PW i PP) w różnych typach gleb w stosunku do ich ogólnej porowatości (w procentach objętościowych)

współczynnik 1,3¹ jako najbardziej odpowiadający wynikom otrzymanym przez określanie punktu wędnięcia bezpośrednio w badaniach polowych.

Wydaje się jednak, że mówiąc o punkcie wędnięcia oznaczanym laboratoryjnie możemy przytaczać tylko liczby orientacyjne, ponieważ oznaczając go nie bierzemy pod uwagę zdolności aklimatyzacyjnych roślin, które mogą być różne u tych samych roślin w zależności nie tylko od ich wieku, ale i sposobu uprawy, przebiegu warunków klimatycznych w ciągu okresu wegetacyjnego i skutkiem tego tak zwanego „zahartowania

¹ W agrometeorologicznych stacjach doświadczalnych w ZSRR przyjęto współczynnik 1,34 MH.

się” roślin. Niemniej dane orientacyjne otrzymane drogą laboratoryjną powinny być wystarczające dla wskazań praktyczno-rolniczych, jak również i dla ogólnej charakterystyki gleb.

Na zakończenie chcę jeszcze zastanowić się nad zagadnieniem podziału na frakcje mechaniczne, ponieważ zagadnienie to jest w dyskusjach często poruszane. Chodzi tu mianowicie o frakcję pyłu grubego, frakcję o średnicy 0,1—0,05 mm. W nomenklaturze zachodnioeuropejskiej jest ona zaliczana do piasku drobnego. Trudno powiedzieć, który podział jest słuszniejszy. Faktem jest, że gleby o dużej zawartości pyłu grubego (w naszym ujęciu) i niewielkiej drobnego morfologicznie robią wrażenie gleb piaskowych, niemniej urodzajność ich jest wyższa. Wydaje mi się, że najszlachetniejszy będzie podział, który w jakiś sposób będzie odzwierciedlał zdolności produkcyjne poszczególnych gatunków gleb. Dlatego też, zanim przystąpimy do dyskusji nad właściwym podziałem na frakcje mechaniczne, powinniśmy zanalizować ich właściwości chemiczne i fizyczne, a zwłaszcza pojemność sorpcyjną i stosunki wodne. Badania tego typu są już przeprowadzane, Oreszkina (13) na przykład badała zdolności utrzymania wody przez poszczególne frakcje mechaniczne a Ungár (17) oznaczał przepuszczalność wodną różnych frakcji piasku.

LITERATURA

1. Białyj A. M.: Włażnost poczwy pri zawiadani rastienii. Poczwowiedeniye, nr 2, 1957.
2. Dobrzański B.: Postanowienia konferencji koordynacyjnej krajów demokracji ludowej dotyczące badania właściwości fizycznych gleb. Roczniki Gleboznawcze, t. IX, 1960.
3. Kaczyński N. A.: Ocenka osnovnykh svojstv poczw w agronomiczeskich celach i płodorodja ich po mechaniczeskomu sostawu. Poczwowiedeniye, nr 5, 1958.
4. Kaczyński N. A., Wadiunina A. F., Korczagina Z. A.: Opyt agrofiziczeskoj charakteristiki poczw na primierie centralnogo Urała. Moskwa—Leningrad 1950.
5. Karnachow B. G.: Ocenka niekotorych metodow opriedelenija wlażnosti zawiadaniya. Poczwowiedeniye, nr 6, 1958.
6. Król H.: Materiały do poznania właściwości fizycznych typowych gleb Wyżyny Łódzkiej. Roczniki Gleboznawcze, t. X, z. 1, 1961.
7. Król H.: Gleby poletek doświadczalnych majątku IUNG Wierzbno i charakterystyka ich właściwości fizycznych. Roczniki Nauk Rolniczych. (Praca w druku).
8. Kuźnicki F.: Właściwości darniowo-bielicowych gleb wytworzonych z piasków różnego pochodzenia geologicznego. Cz. I i II. Roczniki Gleboznawcze, t. IV, 1955 i t. V, 1956.
9. Motoc E.: Corelatia intre textura si coeficientul de higroscopitate la citeva tipuri de sol din RPR. Problème de Pédologie. 1958.

10. Musierowicz A., Świącicki Cz., Hamny J.: Niektóre właściwości fizyczne ważniejszych gleb terenów nizinnych i wyżynnych Polski. *Roczniki Gleboznawcze*, t. IV, 1955.
11. Musierowicz A.: Gleby lekkie Polski. *Zeszyty Problemowe Nauki Polskiej*, z. 6, 1956.
12. Musierowicz A. i inni: Gleby woj. łódzkiego. *Roczniki Nauk Rolniczych*, t. 86, ser. D, 1960.
13. Oreszkina N. S.: Opyty po izuczenju wodoudierżiwajuszczej sposobnosti frakcji mielkogo pieska i krupnoj pyli. *Poczwowiedeniye*, nr 1, 1959.
14. Richard F.: Physikalische Bodeneigenschaften natürlich gelagerten Rissmoräne Waldböden unter verschiedener Bestockung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, nr 4/5, 1953.
15. Richard F.: Über Fragen des Wasserhaushaltes im Boden. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, nr 4, 1955.
16. Stefanovits P.: Az agyagos rész vizsgálata jellemzőtalajtipusokban. *Agrokémia és Talajtan*, t. 8, nr 1, 1959.
17. Ungár T.: Homokszemcse-csoportok viz áteresztő képességéről. *Agrokémia és Talajtan*, t. 9, nr 2, 1960.