

ROSTLINNÁ VÝROBA

**Referáty z II. Mezinárodní půdoznalecké
konference**

Доклады с II. Международной почвоведческой
конференции

**Referate aus der II. Internationalen Konferenz
für Bodenkunde**

6

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Václav Káš, DrSc. (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., akademik dr. inž. Ctibor Blatný, inž. Jiljí Fiedler, CSc., prof. dr. Ladislav Hruška, prof. dr. Jan Hruza, inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DrSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Josef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV inž. František Mareček, inž. Vladimír Martinek, CSc., inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, CSc., inž. Miloslav Schmied, inž. Josef Slepíčka, inž. Vladimír Skládal, doc. inž. Antonín Straňák, CSc., inž. Juraj Uhlár, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství a lesního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского и лесного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA public les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et des forêts. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Čtyřicetileté životní dílo profesora Kopeckého (od r. 1894 do r. 1935) znamená v našem půdoznalství budovatelskou činnost, která položila základy pro rozvoj této nauky a vytvoření školy, jež si získala zásluhy a uznání i v mezinárodních kruzích.

Půdoznalství jako samostatná nauka se zrodila v Československu v 80. letech 19. stol. z potřeb rozsáhlých akcí melioračních, převážně odvodňovacích, které byly v té době rozvíjeny. Tím bylo vytyčeno na počátku i zaměření půdoznaleckého výzkumu na mechanické a fyzikální vlastnosti půd.

K provádění tohoto výzkumu byla v r. 1884 zřízena při Zemědělské radě pro Král. České Technická kancelář, vedená od r. 1887 MUDr. Alfrédem Slavíkem, který vůbec jako první u nás zavedl mechanicko-fyzikální rozborů půd. Od r. 1894 stal se jeho zákeem a od r. 1896 nástupcem inž. Josef Kopecký, jehož přičiněním vzniklo při Technické kanceláři samostatné Pedologické oddělení. U inž. Kopeckého jako absolventa kulturně technického odboru vídeňské „Hochschule für Bodenkultur“ bylo žádoucí pochopení pro úzké sepětí technické stránky meliorací (především drenáží) s jejich posláním pro zemědělské účely. Na tehdejší dobu bylo velkým činem, když Kopecký prosadil do odvodňovací techniky zásadu, že každý meliorační projekt musel být podložen půdoznaleckým průzkumem, především mechanickými analýzami, z nichž se odvozovaly příslušné parametry projektu.

Tak byla vytvořena materiální i personální základna k rozvoji samostatného půdoznalství, které přestalo být součástí geologie a agrochemie a získalo specifickou náplň svého vědeckého významu i praktické aplikace v zemědělství.

K vyjádření úzkého sepětí půdoznalství se zemědělstvím razil prof. Kopecký pro pedologii takto zaměřenou i specifický název agropedologie. Lze proto právem nazvat Kopeckého otcem československého půdoznalství, poněvadž ve smyslu jeho pojetí pedologie se vyvíjely směry a teorie půdoznalecké vědy v Československu. Zásluhy prof. Kopeckého jsou tím větší, že pro mnohá odvětví nauky o půdě položil základní kameny rozvoje a tento rozvoj zajistil jako vysokoškolský učitel i organizační činností v zemědělském výzkumnictví.

VĚDECKOVÝZKUMNÁ ČINNOST PROF. KOPECKÉHO V PŮDOZNALSTVÍ

Základním rysem vědeckovýzkumné činnosti Kopeckého v půdoznalství je především spojení vědecké erudice s pochopením pro praktické potřeby jak v metodice vědeckého výzkumu, tak pro aplikaci výsledků v zemědělské praxi. K tomu se pojí snaha po komplexnosti výzkumu, projevující se zejména v pedokartografii.

Badatelskou činnost rozvíjel Kopecký hlavně ve výzkumu mechanické skladby (zrnatosti) a fyzikálních vlastností půdy, v agropedologickém průzkumu a mapování a bonitaci půd. Kopecký sám vyjádřil převládající směr svého půdoznalství jako agrofyzikální (v podtitulu své učebnice „Půdoznalství“ z r. 1928).

1. Výzkumu zrnatosti čili mechanického složení zemin věnoval prof. Kopecký od počátku své činnosti v pedologické laboratoři právem velkou pozornost vzhledem k úzkým vztahům mezi tímto půdním znakem a fyzikálními a technologickými vlastnostmi půdy.

a) Důmyslnou kombinací starších přístrojů (Nöbel, Schöne), založených na principu hydraulické síly vzestupných vodních proudů o určité rychlosti a odstraněním jejich vad, zkonstruoval Kopecký svůj proslulý plavící přístroj. Hlavní předností tohoto aparátu je, že umožňuje sériové mechanické analýzy a usnadňuje práci laboratorů pro potřeby meliorační, které požadují velký počet těchto rozborů. Pro své výhody se stal Kopeckého plavící přístroj skutečně světoznámý a je pro technické rozборы používán dodnes.

b) Pro klasifikaci zemín podle obsahu kategorií stanoveného plavícím přístrojem sestavil prof. Kopecký klasifikační stupnici druhů zemín, která dodnes vyniká v mnohém ohledu nad jiné stupnice sloužící pro tento účel. Především je velmi podrobná — rozlišuje 18 druhů zemín — a třídění se v ní neprovádí jen podle obsahu jedné kategorie (např. částic jílnatých pod 0,01 mm), ale přihlíží i k obsahu jiných frakcí, zejména částic prachu (0,01—0,05 mm), které považoval prof. Kopecký podle svých zkušeností za zvlášť typickou složku zemín hlinitých. Tato stupnice (publikovaná Kopeckým poprvé v r. 1899) vzbudila značnou pozornost i v zahraničních kruzích pedologů.

c) Na základě bohatých zkušeností aplikoval prof. Kopecký pro potřeby meliorační praxe výsledky rozborů zrnitosti a druhové klasifikace zemín při sestavení tabulky k určování rozchodu drénů (1911), které se s určitými úpravami používá dodnes. Vedle zrnitosti přihlídl prof. Kopecký také k substancím, které při své koloidní povaze působí tmelivě a zmenšují propustnost půdy, zejména k sloučeninám železitým.

2. Druhým velkým polem plodné badatelské činnosti prof. Kopeckého byl výzkum fyzikálních vlastností půdy. Navázal na výzkumy starších pedofyziků (zejména E. Wollnyho), vnesl prof. Kopecký do této problematiky nové pokrokové myšlenky. Především to bylo zdůraznění významu poměru vody a vzduchu v půdě jak pro rostliny, tak pro biologickou činnost půdy a dále požadavku, aby při zvyšování úrodnosti půdy se vycházelo zejména od zlepšování fyzikálního stavu pečlivým obděláváním a melioracemi. Byla to ze strany prof. Kopeckého správná reakce na tehdy převládající názor na rozhodující účinky agrochemických opatření, především minerálního hnojení. Z toho vyplývalo i podceňování výzkumu pedofyzikálního oproti agrochemickému a prof. Kopeckému přísluší velká zásluha, že postavil výzkum fyzikálního stavu půd na vyšší vědeckou úroveň, zejména po metodické stránce.

Zlepšení této metodiky prof. Kopeckým spočívalo hlavně v tom, že prováděl fyzikální rozборы u vzorků půd v přirozeném stavu, bez porušení struktury a uložení. To byl zásadní rozdíl a výhoda Kopeckého metodiky proti metodikám jeho předchůdců, kteří prováděli fyzikální rozборы u vzorků půd v laboratorii upravených (vysušených rozmělněných apod.). Výsledky takto získané nebylo ovšem možno aplikovat na poměry v půdě rostlé.

Pro odběr a rozbor půd v přirozeném uložení konstruoval prof. Kopecký známý válečkový přístroj (poprvé publikováno v r. 1902), který je dodnes — po určitých modifikacích (zejména prof. Novákem) — nezbytnou součástí vybavení pedofyzikálních laboratorii. Jeho používání se rozšířilo i v zahraničních laboratorii na základě referátů prof. Kopeckého o jeho metodě na mezinárodních půdoznaleckých konferencích (Budapešť 1909, Stockholm 1910 a Praha 1922).

Prof. Kopecký přispěl svými výzkumy k ujasnění základních hodnot, charakterizujících fyzikální stav půdy (pórovitost, vodní a vzdušné kapacity půdy) a stanovení optimálního poměru vody a vzduchu v půdě.

3. Třetím úsekem půdoznalství, pro který se staly Kopeckého práce velmi významným přínosem a které získaly naší pedologii čestné místo na mezinárodním fóru, bylo mapování půd. Prof. Kopecký se stal již před 70 lety propagátorem zásad, že při zvelebování zemědělské výroby je třeba vycházet od jejího základu, tj. od půdy, a že zvyšování půdní úrodnosti se musí opírat o dokonalou znalost půdních vlastností, kterou může poskytnout jen soustavný odborný průzkum půd a kartografické znázornění jeho výsledků.

Průzkum a mapování půd postavil prof. Kopecký na tehdy převládající statické pojetí půdy, v němž byl respektován především petrografický původ a zrnitostní složení zemín, tvořících půdu. Kromě toho však přihlížel i k jiným půdním znakům, důležitým nejen pro pedologické třídění půd, ale také pro jejich zemědělské využití a potřebu zlepšování. Na základě tohoto spojení hledisek odborné půdoznaleckých se zemědělskými nazval prof. Kopecký oprávněně svůj průzkum a mapování agronomicko-pedologické, či krátce agropedologické. O správ-

nosti tohoto principu svědčí nejen jeho mezinárodní uznání, kterého se mu dostalo na pedologické konferenci v Budapešti (v r. 1909) i později, ale také skutečnost, že tento agropedologický charakter si zachovávají i naše nejnovější půdní mapy, i když klasifikace půd na nich je založena na principu genetickém.

Snaha prof. Kopeckého o komplexní vystižení povahy půdy jak po stránce odborně-půdoznalecké, tak praktické pro zemědělské potřeby je dokumentována tím, že terénní průzkum byl od začátku doplněn analytickými údaji z rozborů zrnitostních fyzikálních i chemických (první mapa s průvodní zprávou z části okresu velvarského publikována v r. 1909).

Vynikající činnost v oboru agrofyziky a agropedologické kartografie postavila prof. Kopeckého již na počátku tohoto století mezi přední představitele světového půdoznalství, s nimiž navázal i úzké osobní styky na mezinárodních konferencích (Glinka, Jarilov, Ramann, Schucht, Fauser, Hissink, v. Sigmond, Treitz, Murgoci aj.) a v pražské laboratoři se školili i zahraniční odborníci v jeho metodách. Projevem uznání vysoké úrovně Kopeckého prací a čs. půdoznalství bylo svolání III. mezinárodní agropedologické konference v dubnu 1922 do Prahy, která byla zvláště významná tím, že na ní byly znovu navázány mezinárodní styky, přerušené světovou válkou. Vynikající postavení naší pedologie na úseku mechanické skladby a fyziky půdy došlo na této konferenci vyjádření zvolením prof. V. Nováka, prvního žaka prof. Kopeckého, předsedou I. komise pro fyziku půdy mezinárodní organizace půdoznalecké.

4. Prof. Kopecký sledoval i dále možnosti využití poznatků o půdě pro potřeby zemědělství, zvláště po stránce bonitace půdy. Výsledkem několikaletého srovnávání dosavadní bonitace s výsledky půdoznaleckého průzkumu byla originální bodová bonitační stupnice (publikovaná v r. 1931). Byly v ní respektovány všechny hlavní vlastnosti a znaky, podmiňující půdní úrodnost a její předností — proti starší bonitaci — bylo, že měla společnou srovnávací základnu pro území celého státu.

Další vývoj půdoznalství přinesl i v Československu rozvíjení výzkumu ve všech jeho úsecích, jako v pedochemii a koloidice, ve výzkumu humusu a v nauce o genezi půdy. Prof. Kopecký projevoval živý zájem o tento rozvoj a iniciativně podporoval mladší pracovníky ve výzkumnictví i na vysokých školách. Velké pochopení projevil prof. Kopecký i pro mikrobiologický výzkum půdy a pro zřízení zvláštního oddělení půdní mikrobiologie v rámci agropedologického výzkumu. Půdní mikrobiologie si pak dobyla vysokého uznání mezinárodního hlavně zásluhou prof. Káše.

ZÁSLUHY PROF. KOPECKÉHO O ROZVOJ PŮDOZNALSTVÍ NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH A V ZEMĚDĚLSKÉM VÝZKUMNICTVÍ

K vědecké erudici a smyslu pro praktickou aplikaci výsledků výzkumu se u prof. Kopeckého pojily vynikající schopnosti pedagogické, které ho činily výborným vysokoškolským učitelem, a v nemenší míře i smysl organizační, který projevil prof. Kopecký uspořádáním půdoznaleckého výzkumu v rámci celostátního zemědělského a melioračního výzkumnictví.

V r. 1908 byl Kopecký jmenován mimořádným a v r. 1911 řádným profesorem půdoznalství a jeho přičiněním byla zřízena v r. 1908 na zemědělském odboru tehdejší České techniky v Praze stolice pedologie, první tohoto druhu v býv. Rakousko-Uhersku. Význam půdoznalství byl zdůrazněn i tím, že bylo jedním z hlavních předmětů I. státní zkoušky na zemědělském, a později i lesnickém odboru (1919).

Vysoká vědecká úroveň Kopeckého přednášek s praktickými aplikacemi zajistila dokonalou výuku této disciplíny a přispěla k důkladnému vyškolení absolventů vysokoškolského studia zemědělského, lesnického a vodohospodářského.

Půdoznalecké ústavy fakult zemědělsko-lesnických v Praze pod přímým vedením prof. Kopeckého, v Brně prof. Nováka, mejpřednějšího z žáků prof. Kopeckého, byly do zřízení výzkumných ústavů zemědělských a lesnických i hlavními středisky badatelské práce v oboru pedologie. Z řad asistentů Kopeckého stolice pedologie v Praze vyšli také přední představitelé jeho školy a jeho následovníci — prof. Novák, prof. Smolík, prof. Gössl-Kosil.

Prof. Kopecký zajistil samozřejmě výuku půdoznalství v oboru, ze kterého původně sám vyšel, tj. v oboru kulturně technickém, později vodohospodářském,

v kterém se zaměřuje půdoznalství hlavně ve směru hydropedologie pro potřeby meliorační.

Výsledky vlastních výzkumů a bohaté zkušenosti uložil prof. Kopecký ve své vysokoškolské učebnici „Půdoznalství (část agrofyzikální)“, vydané v r. 1928, která velmi dobře reprezentuje význačné rysy Kopeckého pojetí nauky o půdě; nepominu však ani ostatní úseky půdoznalství, jako pedochemii a genetickou klasifikaci půd.

Půdoznalecké výzkumnictví vděčí za své zřízení a rozvoj rovněž ve velké míře prof. Kopeckému. Aktivně se podílel při založení Státního výzkumného ústavu agropedologického a bioklimatologického při ministerstvu zemědělství (1919), který vedl 15 let jako ředitel a jehož další rozvoj zajistil vynikající nástupce prof. Kopeckého, rovněž jeho žák, dr. Jaroslav Spirhanzl. Půdoznalecké ústavy byly i při výzkumných ústavech v Bratislavě a Košicích a pro oblast moravskoslezskou fungovaly sekce pro půdoznalství a bioklimatologii při Zemských výzkumných ústavech zemědělských v Brně, vedené prof. Novákem. Zřízením regionálních půdoznaleckých ústavů byla vytvořena základní síť pracovišť, do nichž se přesunulo těžiště výzkumné činnosti půdoznalecké.

Jednotnost činnosti v půdoznaleckém výzkumu na pracovištích vysokých škol a výzkumných ústavů byla zabezpečena v komisích celostátní organizace zemědělského výzkumnictví — Svazu výzkumných ústavů zemědělských, lesnických a zemědělsko-průmyslových; z nich komisi pro agropedologii a bioklimatologii řídil 15 let prof. Kopecký.

Také výzkum hydropedologický, založený prof. Kopeckým před více než 60 lety, zůstával v úzkém kontaktu s výzkumem agropedologickým prostřednictvím přímých žáků a následovníků prof. Kopeckého na tomto úseku půdoznalství — doc. Janoty a inž. Solnaře.

KOPECKÉHO POJETÍ KOMPLEXNOSTI PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY A JEHO ČINNOST V OBORU AGROMETEOROLOGIE A BIOKLIMATOLOGIE

Pamětní medailon prof. Kopeckého by nebyl úplný, kdyby v něm chyběl význačný rys, kterým bylo jeho průkopnické působení v agrometeorologii a bioklimatologii. Důkazem pokrokového a dialektického pojetí souvislostí, kterými je zemědělská výroba spjata s podmínkami přírodního prostředí půd a ovzduším, je zájem prof. Kopeckého o agrometeorologii a bioklimatologii. I v těchto oborech položil základy a vykonal velmi záslužnou a budovatelskou práci. Výzkumnicky se zabýval zejména těmi povětrnostními elementy, které byly v obecné meteorologii dosti opomíjeny a kterým přikládal právem značný význam jako činitelům ovlivňujícím vývoj rostlin (vlhkost vzdušná — sytostní doplněk). Z jiných otázek agrometeorologických a bioklimatických propracoval prof. Kopecký zvláště lokální předpověď povětrnosti a pozorování fenologická.

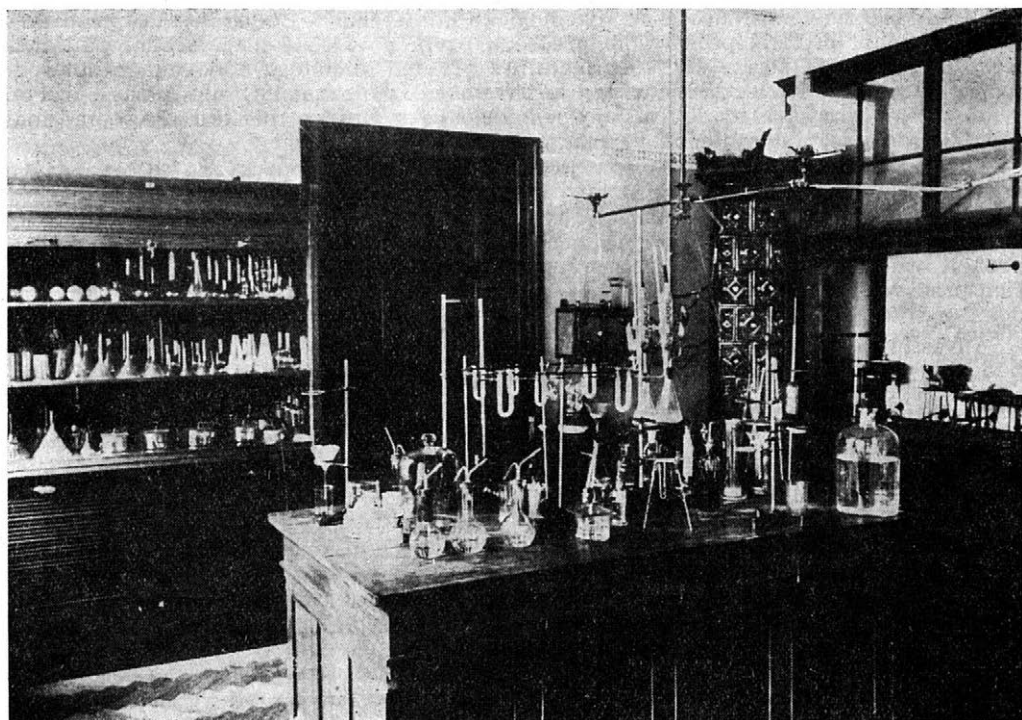
Tedy i v tomto oboru činnosti vedla prof. Kopeckého jeho vědecká erudice spojená s plným pochopením potřeb zemědělské praxe bezpečně k významným úspěchům a poskytla kromě jeho vlastních výsledků i mnohé podněty pro další rozvoj výzkumu a praktického využití výsledků.

Stejně jako v půdoznalství zajistil prof. Kopecký i v agrometeorologii a bioklimatologii další rozvoj zavedením přednášek z tohoto předmětu na vysokých školách zemědělských, lesnických a vodo hospodářských a zřízením oddělení pro agrometeorologii a bioklimatologii při výzkumných ústavech agropedologických. I v tomto oboru stal se důstojným nástupcem prof. Kopeckého v učitelské i výzkumnické činnosti prof. Novák.

Uznání rozsáhlé a záslužné činnosti prof. Kopeckého bylo vyjádřeno členstvím v mnoha vědeckých a odborných institucích doma i v zahraničí, zejména čestným členstvím v Mezinárodní půdoznalecké společnosti a předsednictvím čs. sekce této Společnosti.

V koreferátech k hlavnímu referátu zhodnotili činnost prof. Kopeckého dále prof. V. Novák, DSc., inž. Jiří Semotán, CSc. a akademik G. Obrejeanu (RSR).

Prof. Novák, jako nejstarší žijící žák Kopeckého a jeho dlouholetý spolupracovník zdůraznil úlohu prof. Kopeckého jako kulturního inženýra, který se stal přímo klasickým příkladem vědeckého pracovníka s dokonalým pochopením potřeb



Chemická laboratoř v pedologickém ústavu prof. Kopeckého v r. 1920

praxe i pro současnou dobu. Kopecký budoval půdoznaleckou vědu jako vědu živou, sloužící praxi a nadchl se proto s porozuměním také pro půdoznalecký výzkum pro účely pedokartografické. Prof. Novák jako tehdejší představitel mladší generace českých půdoznalců s povděkem vzpomněl na povzbuzení, kterého se mu dostalo od prof. Kopeckého před více než 40 lety k práci o genetických půdních typech v Čechách. Prof. Kopecký tím prokázal, že se nestaví v cestu novým směrům v půdoznalství a nebrzdí práci, která byla počátkem nové éry v čs. půdoznalství, stavěném na pevných základech Kopeckým vybudovaných a obrozených principy genetické školy Dokučajejovy.

Prof. Novák vyzdvihl i význam prof. Kopeckého pro rozvoj zemědělské meteorologie a bioklimatologie. Spojením agropedologie s meteorologií byl položen základ ke komplexnímu výzkumu ekologických podmínek rostlinné a celé zemědělské výroby — tj. půdy a klimatu — ve vzájemné spojitosti. Toto ekologické pojetí je v současné době v plném vývoji a nově se formulující čs. bioklimatologie vděčí do určité míry za své počátky průkopnickým snahám prof. Kopeckého.

Svým významem pro naši zemědělskou vědu staví se prof. Kopecký po bok jejímu nejpřednějšímu představiteli prof. Jul. Stoklasovi.

Inž. Jiří Semotán, CSc. zohodnotil velký význam činnosti prof. Kopeckého jako budovatele hydro-pedologie, která v období mezi světovými válkami měla světovou úroveň. Právem byl proto na zasedání VI. komise MSP v Curychu v r. 1937 vzdán hold čs. půdoznalství, zvláště v aplikaci na meliorační výzkumnictví a jmenovitě prof. Kopeckému jako představiteli hydro-pedologie světového jména. Hydro-pedologie, velmi progresivně rozvíjená na katedře Českého vysokého učení technického v Praze i na jiných pracovištích mladšími pracovníky dnes již zvučných jmen (doc. Kutílek, doc. Benetín, doc. Drbal) dokazuje, že byla nastoupěna dobrá cesta, která z hlediska hodnocení příštích generací může se stát hodnou tradice, založených prof. Kopeckým.

Akademik G. Obrejeanu, člen rumunské Akademie věd, tlumočil uznání rumunských půdoznalců velkého životního díla prof. Kopeckého. Připomenul, že prof. Kopecký se stal známý svými pracemi agrofyzikálními a pedokartografickými již

в r. 1909 на první mezinárodní agrogeologické konferenci v Budapešti. Po první světové válce byl prof. Kopecký jako předseda první poválečné mezinárodní půdoznalecké konference v Praze v r. 1922 jedním z prvních iniciátorů obnovení mezinárodních styků. Prof. Kopecký byl nejen nestorem čs. půdoznalství, ale přinesl celým svým dílem cenný vklad do rozvoje pedologie ve světovém měřítku. Proto mezinárodní společnost půdoznalecká vzpomíná s úctou jeho památky.

Československé půdoznalství, v jehož čele stál prof. Kopecký po 40 let, nazývá ho právem svým „otcem“, neboť jeho zásluhou získalo naše půdoznalství zvučné jméno i v mezinárodních pedologických kruzích, ve kterých byl prof. Kopecký i osobně ctěn a vážen. Z přímých žáků prof. Kopeckého se dožívají pouze dva — prof. Novák a prof. Kosil — stého výročí jeho narozenin, ale početná plejáda mladších pracovníků usilujících o rozvoj pedologie na vysokých školách i ve výzkumnictví dokazuje, že práce prof. Kopeckého přinesla bohaté plody našemu půdoznalství.

Nástin životního díla prof. Kopeckého jasně svědčí o tom, že naše i světové půdoznalství plným právem uctívá touto konferencí památku 100. výročí jeho narození. Čest velké životní práci a památce prof. Kopeckého!

Жизнь и творчество проф. инж. Йозефа Копецкого

Чехословацкие почвоведы вместе с представителями зарубежных почвоведов на международной конференции, состоявшейся 20 и 21-го сентября 1965 г. отметили 100-летнюю годовщину со дня рождения проф. инж. Йозефа Копецкого. Это вполне оправдано, так как исследовательская направленная на сельскохозяйственную практику деятельность проф. Копецкого в 1894—1935 гг. оказалась чрезвычайно плодотворной для развития этой науки в Чехословакии и внесла свой вклад и в научный фонд мирового почвоведения.

Эта деятельность поставила проф. Копецкого на долгие годы во главу чехословацкого почвоведения, которое заслуженно назвало его своим отцом, так как благодаря его заслугам чехословацкая наука о почве получила соответствующую оценку и в международных кругах, в которых профессора Копецкого лично уважали и ценили.

Проф. Копецки основал и создавал чехословацкую почвоведческую школу, которая обладала характерными чертами агропочвоведения и почвенной физики, так как она была тесно связана с сельским хозяйством и занималась, главным образом, физическими свойствами почв.

Свою научно-исследовательскую работу проф. Копецки вел в области механического состава грунтов, физических свойств почвы, агропочвенного обследования, картирования и бонитировки почв.

Для гранулометрических анализов мировую известность получил отмучивающий аппарат, сконструированный проф. Копецким, который позволяет делать массовые анализы, необходимые прежде всего для целей мелиорации и почвенного картографирования. Дальнейшим большим вкладом на этом участке почвоведения явилась классификационная шкала Копецкого для механического состава почв и грунтов; ее преимущество заключается в очень подробном различении почвенных видов (всего 18) и в подчеркивании значения категории пыли (у зерен 0,01—0,05) в качестве характерного компонента суглинистых грунтов. Подробную классификацию почвенных типов на основе зернистости проф. Копецки использовал при составлении таблицы для определения ширины дрен.

В другой основной области своей творческой работы — в исследовании физических свойств почвы — проф. Копецки существенно улучшил методику тем, что ввел определение величин объемного веса, пористости, емкости воды и воздуха и проницаемости в природном размещении почвы. Для этого метода профессор сконструировал свой известный валидный прибор, позволяющий производить физические анализы при обследовании почв на местах. Проф. Копецки теоретически углубил почвенно-физические сведения путем определения упомянутых величин, характеризующих отношения почвы к воде и воздуху. Путем обследования физических свойств почвы в ее природном состоянии плотности и структуры и путем изучения их изменений проф. Копецки проложил путь к познанию их динамики.

Велики заслуги проф. Копецкого в области развития и практического использования почвоведения, прежде всего в его способе обследования и картирования почв, в котором он целесообразно связал почвоведческие факты с агрономическими аспектами. Копецки вполне обоснованно назвал этот способ агрономическо-почвоведческим или, сокращенно, агропочвоведческим. Правильность его принципа подтверждается тем, что он соблюден и в новейших чехословацких почвенных картах (хотя они и основаны на более прогрессивной, т. е. генетической системе классификации), служащих одновременно научным и практическим целям.

Способ агропочвенного картирования Копецкого уже 60 лет тому назад вызвал живой интерес в международных почвоведческих кругах (на 1 агропочвоведческой конференции в Будапеште в 1909 г.) и стал исходным пунктом для картирования почв и в других странах.

Результатом дальнейших стремлений проф. Копецкого использовать почвоведческую науку для практических нужд сельского хозяйства явилась его оригинальная балльная система для бонитировки почв, в которой были учтены почвенные свойства и некоторые внешние факторы, важные для оценки агрономических качеств почв. Система бонитировки Копецкого и в наше время остается важным почвоведческим материалом для бонитировки почв, которая в Чехословакии подготавливается в сотрудничестве почвоведов и экологов.

Проф. Копецки имеет большие заслуги в деле развития почвоведческой науки в институтах и в сельскохозяйственном научном исследовании. Почти 30 лет проф. Копецки читал лекции по почвоведению на сельскохозяйственном, а позже и на лесном факультете Чешского политехнического института в Праге (в 1906—1935 гг.), и 15 лет он стоял во главе Научно-исследовательского института агропочвоведения и биоклиматологии при Государственных научно-исследовательских сельскохозяйственных институтах. Научно-исследовательские агропочвоведческие институты (в Праге, Брно, Братиславе и Кошице) были основаны после I мировой войны по инициативе проф. Копецкого, давшего ясную линию их работы. Эти институты стали центрами почвоведческого научного исследования в Чехословакии.

Не меньше была заслуга проф. Копецкого и в развитии гидропочвоведения, т. е. почвоведения, приспособленного для нужд мелиорации. Лекции по этой дисциплине профессор Копецки читал в Политехническом институте и уже 70 лет тому назад положил основы гидропочвоведческого научного исследования.

Выдающимися представителями школы Копецкого из числа его непосредственных учеников стали в первую очередь проф. В. Новак, проф. Смолик, д-р Ш. Спирганзл, проф. Вл. Гессл-Косил, доц. Янота и инж. Солнарж, под руководством которых вырос целый ряд чехословацких почвоведов, развивающих научное наследие своего учителя чехословацкого почвоведения до мирового уровня.

Большие заслуги Копецкого в развитии почвоведения в мировом масштабе были оценены его выбором в почетные члены Международного почвоведческого общества, в председатели III международной агропочвоведческой конференции в Праге в 1922 г. и в председатели I комиссии Международного общества почвоведов. У себя на родине проф. Копецки выполнял различные должности и состоял членом многих научных учреждений.

Воспоминания о проф. Копецком были бы далеко неполными, если не упомянуть о его пионерской деятельности в области агрометеорологии и биоклиматологии. Его интерес к этим научным дисциплинам уже пол столетия назад был возбужден в результате правильного понимания зависимостей между сельскохозяйственным производством и комплексным действием обоих основных природных факторов, проявляющихся в процессе этого производства — почвы и климата. По инициативе проф. Копецкого в сельскохозяйственных, лесных и водохозяйственных институтах было введено преподавание агрометеорологии и в рамках агропочвоведческих институтов были основаны отделы по биоклиматологии. Научное исследование в области агрометеорологии и биоклиматологии, на Копецким положенных основах, с большим успехом развивает проф. В. Новак.

Чехословацкое почвоведение вместе со всеми мировыми почвоведцами с уважением и признательностью отметили 100 лет со дня рождения проф. Копецкого, одного из выдающихся основоположников и разработчиков науки о почве. Честь большому научному творчеству и светлой памяти проф. Копецкого.

Das Leben und Werk des Prof. Ing. Josef Kopecký

Die tschechoslowakische Bodenkunde zusammen mit den Vertretern der ausländischen Pedologen gedachten an der internationalen Konferenz in den Tagen vom 20.—21. September des hundertsten Jahrestages der Geburt des Prof. Ing. Josef Kopecký. Dies war voll berechtigt, da die Forschungstätigkeit und gleichzeitig die für den Gebrauch der landwirtschaftlichen Praxis gerichtete Tätigkeit des Prof. Kopecký, welche er in den Jahren 1894—1935 ausübte, reiche Früchte zur Entwicklung dieser Wissenschaft in der Tschechoslowakei brachten und trug auch in den wissenschaftlichen Fond der Weltbodenkunde bei.

Diese Tätigkeit stellte den Prof. Kopecký für lange Jahre in den Vordergrund der tschechoslowakischen Bodenkunde, welche ihn mit Recht Vater nannte, denn durch seine Bemühungen erreichte die tschechoslowakische Bodenkunde einen Namen

von Klang in den internationalen Kreisen, in welchen Prof. Kopecký auch persönlich geehrt und geschätzt wurde.

Prof. Kopecký gründete und baute die tschechoslowakische Schule für Bodenkunde, die charakteristische Merkmale der Agropedologie und Pedophysik trug, auf, da sie eng mit der Landwirtschaft verbunden war und sich hauptsächlich mit den physikalischen Bodeneigenschaften befaßte.

Die wissenschaftliche Forschungstätigkeit entfaltete Prof. Kopecký auf den Gebieten der Bodentextur, der physikalischen Bodeneigenschaften, der agropedologischen Durchforschung der Bodenkartierung und der Bodenschätzung.

Für die Korngrößenanalyse wurde der von Prof. Kopecký konstruierte Schlämmapparat, der ermöglicht gemeinsame Analysen, die hauptsächlich für Meliorationszwecke und pedokartographische Durchforschung bedürftig sind, weltbekannt. Ein weiterer bedeutungsvoller Beitrag auf diesem Gebiet der Bodenkunde war die Klassifikationsskala von Kopecký zur Sortierung der Bodenarten nach den Korngrößen; ihr Vorteil ist eine sehr genaue Unterscheidung der Texturklassen (insgesamt 18) und die Hervorhebung der Bedeutung der Kategorie des Schluffes (der Körner 0,01—0,05) als charakteristische Bestandteile von lehmigen Böden. Eine ähnliche Klassifikation der Bodenarten laut Korngröße applizierte Prof. Kopecký bei der Zusammensetzung der Tafel zur Bestimmung des Abstandes der Dränstränge.

Auf dem zweiten Hauptgebiet seiner Bautätigkeit — in der Erforschung der physikalischen Eigenschaften — verbesserte Prof. Kopecký grundsätzlich die Methodik dadurch, da er die Bestimmung der Werte des Volumengewichtes, der Porosität, der Wasser- und Luftkapazität und der Durchlässigkeit in der natürlichen Bodenlagerung einführte. Für diese Methode konstruierte er den bekannten Zylinderapparat von Kopecký, der eine Durchführung physikalischer Analysen bei der Geländedurchforschung des Bodens ermöglicht. Theoretisch vertiefte er die pedophysikalischen Erkenntnisse mit Definitionen der angeführten Werte, die die Beziehungen des Bodens zum Wasser und zur Luft charakterisieren. Durch Ermittlung der physikalischen Eigenschaften bei Böden in einem natürlichen Stand der Verdichtung und Struktur und mittels Verfolgung ihrer Änderungen bahnte sich Prof. Kopecký den Weg zur Erkenntnis ihrer Dynamik.

Große Verdienste für die Entwicklung und auch für die praktische Ausnützung der Bodenkunde gewann Prof. Kopecký durch seine Art der Durchforschung und Bodenkartierung, in der er zweckmäßig die fachlich pedologischen Unterlagen mit dem agronomischen Standpunkt verband. Deshalb nannte Prof. Kopecký mit Recht diese Art als agronomisch-pedologische oder nur kurz agropedologische. Die Richtigkeit dieses Prinzipes wird dadurch dokumentiert, daß auch die allerneuesten tschechoslowakischen Bodenkarten dieses Prinzip erhalten — auch wenn sie bei einem progressiven, d. h. genetischem Klassifikationssystem — der gleichzeitig für wissenschaftliche und praktische Zwecke dient, aufrecht erhalten. Kopecký's Art der agropedologischen Kartierung erweckte schon vor 60 Jahren ein reges Interesse in den internationalen fachlichen Kreisen (bei der I. agropedologischen Konferenz in Budapest im Jahre 1909) und wurde zu einem Ausgangspunkt für die Bodenkartierung auch in anderen Ländern.

Das Ergebnis der weiteren Bemühungen des Prof. Kopecký über die Geltendmachung der Bodenkunde für den praktischen Gebrauch in der Landwirtschaft war schließlich sein Punktsystem für die Bodenschätzung, in welchem die Bodeneigenschaften und auch einige innere Faktoren, die für die Bewertung des agronomischen Bodenwertes wichtig sind, respektiert wurden. Das Bonitierungs-system nach Kopecký bleibt noch heute eine bedeutungsvolle bodenkundliche Unterlage für die Bodenschätzung, die in der Tschechoslowakei in Zusammenarbeit der Pedologen und Ökonomen vorbereitet wird.

Prof. Kopecký verdiente sich sehr für die Entfaltung der Bodenkunde an den Hochschulen und im landwirtschaftlichen Forschungswesen. Fast 30 Jahre hat Prof. Kopecký Pedologie an der landwirtschaftlichen und später auch an der forstwirtschaftlichen Fakultät der Tschechischen technischen Hochschule in Prag (in den Jahren 1906—1935) vorgetragen und 15 Jahre stand er im Vordergrund des Forschungsinstitutes für Agropedologie und Bioklimatologie der Staatlichen landwirtschaftlichen Forschungsinstitute. Die agropedologischen Forschungsinstitute (in Prag, Brno, Bratislava und Košice) wurden nach dem ersten Weltkrieg, aus Initiative des Prof. Kopecký, errichtet, welcher eine klare Linie des

Programms ihrer Tätigkeit gab, und die zu Zentren der bodenkundlichen Erforschung in der Tschechoslowakei wurden.

In einem nichtkleinerem Maße verdiente sich Prof. Kopecký für die Entwicklung der *Hydropedologie*, d. h. Bodenkunde, die für den Meliorationsgebrauch appliziert wurde. Er trug diese Disziplin an der Technischen Hochschule vor und schon vor 70 Jahren legte er die Grundsteine zum hydrologischen Forschungswesen.

Hervorragende Darsteller aus Kopecký's Schule wurden von seinen direkten Schülern hauptsächlich Prof. V. Novák, Prof. Smolík, Dr. J. Spirhanzl, Prof. Vl. Gössl-Kossil, Doz. Janota und Ing. Solnař, unter deren Leitung dann eine zahlreiche Gemeinschaft der tschechoslowakischen Bodenkultur, die den Hinweis ihres Lehrers der tschechoslowakischen Bodenkunde auf ein Weltniveau entwickelten.

Große Verdienste für die Entwicklung der Bodenkunde im Weltmaßstab wurden durch seine Ehrenmitgliedschaft in der Internationalen bodenkundlichen Gesellschaft, im Vorsitz der III. internationalen agropedologischen Konferenz in Prag im Jahre 1922 und im Vorsitz der I. Kommission der Internationalen bodenkundlichen Gesellschaft und in seinem Heimatland dann durch Funktionen und Mitgliedschaften in wissenschaftlichen Institutionen geschätzt.

Das Gedenkmedaillon des Prof. Kopecký wäre um einen ausdrucksvollen Wessenzug ärmer, wenn man nicht seiner bahnbrechenden Tätigkeit in der *Agrometeorologie* und der *Bioklimatologie* gedenken würde. Zu dem Interesse für diese Wissensgebiete führte Prof. Kopecký bereits vor 50 Jahren die richtige Auffassung der Zusammenhänge zwischen der landwirtschaftlichen Produktion und der komplexen Wirkung beider wichtigsten Naturfaktoren, die sich bei dieser Produktion geltend machen, d. h. des Bodens und des Klimas. Aus Initiative des Prof. Kopecký wurde die Disziplin der *Agrometeorologie* auf den landwirtschaftlichen, forstlichen und wasserwirtschaftlichen Hochschulen eingeführt und es wurden Abteilungen für *Bioklimatologie* im Rahmen des agropedologischen Instituts errichtet. Die Erforschung in der *Agrometeorologie* und *Bioklimatologie* entfaltet mit großem Erfolg Prof. V. Novák, auf dem von Kopecký gelegten Grundstein.

Die tschechoslowakische Bodenkunde zusammen mit der Weltgemeinschaft der Pedologen gedachte mit Ehre und Dankbarkeit des hundertsten Geburtstages des Prof. Kopecký, welcher einen Ehrenplatz unter den Gründern und den Aufbauern der Bodenwissenschaft einnahm. Ehre dem großen Lebenswerk und dem hellen Gedächtnis des Prof. Kopecký.

Adresa autora:

Profesor inž. dr. Vladimír K o s i l, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Suchbát u Prahy

O metodických a organizačních přípravách k provádění komplexního průzkumu půd v ČSSR bylo referováno na mezinárodní půdoznalecké konferenci, konané v Praze v září roku 1959. Referáty z této konference byly souborně publikovány.*)

Účelem mého referátu na nynější konferenci je stručná informace o výsledcích a zkušenostech získaných v prvních čtyřech letech (1961—1964) provádění tohoto průzkumu, a to jak z hlediska vědeckého, odborně pedologického, tak i praktického, zejména pokud se týče využití jeho výsledků v zemědělské praxi.

Referát je věnován především průzkumu půdoznaleckému, poněvadž soustavné agrochemické zkoušení orníc, tvořící druhou složku komplexního průzkumu půd v ČSSR, je akcí, která u nás probíhá již více než 20 let a s jejími výsledky byli domácí i zahraniční odborníci seznamováni několikrát, zvláště v pracovní skupině pro výzkumnickou spolupráci ve výživě rostlin v rámci Rady vzájemné hospodářské pomoci. Zařazení referátu o komplexním průzkumu půd v ČSSR na konferenci věnované památce 100. výročí narození prof. Kopeckého je zcela na místě, poněvadž tento průzkum vychází z tradice agropedologického mapování, založeného prof. Kopeckým v Čechách právě před 60 lety. Komplexní průzkum a mapování půd plní úkoly, vytyčené prof. Kopeckým pro agropedologickou kartografii, přináší bohatý materiál a podněty pro rozvíjení základního vědeckého výzkumu pedologického a současně poskytuje spolehlivé podklady pro praktická opatření k zvyšování úrodnosti půdy a pro její dokonalé využití v zemědělské výrobě.

Metodické přípravě komplexního průzkumu půd byla věnována velká péče a jejím výsledkem je velmi důkladná vědecky i prakticky dokonalá „Metodika půdoznaleckého průzkumu“ část A (1962), kterou je možno řadit mezi vynikající díla toho druhu v půdoznalecké literatuře. Zákonného podkladu se dostalo akcí vládním usnesením o komplexním průzkumu půd ČSSR z ledna 1961. Význam akce a její vědecký a praktický dosah byl zdůrazněn při jejím zahájení na celostátní konferenci pracovníků zemědělské vědy a praxe (v březnu 1961). Pracovníci zemědělské vědy i praxe uvítali komplexní průzkum půd jako základní předpoklad pro rozvoj půdoznalecko-agrochemického výzkumu a účinnou pomoc zemědělské výrobě.

Pro informaci o rozsahu prací při půdoznaleckém průzkumu poslouží několik následujících čísel:

Celkem bylo dosud (tj. v letech 1961—1964) prozkoumáno 2,68 miliónu hektarů zemědělské půdy (tj. 36 % z celkové plochy 7,4 miliónů ha zemědělské půdy v ČSSR). Na této ploše bylo otevřeno 296 150 kopaných sond, z nichž bylo odebráno přes 422 tisíc vzorků ze sond základních pro rozborů zrnatosti a aktivní pH a na 90 000 vzorků pro profilové analýzy sond výběrových (vedle analýz zrnatosti a pH/H₂O také stanovení obsahu jílů, obsahu humusu a CaCO₃, hodnot S, T a V pro charakteristiku stavu sorpčního komplexu, obsahu přístupného P a K). Také zpracování kartografického materiálu a původních zpráv k němu je velmi náročné: ročně se vypracovává pro okresy 60 půdních map a kartogramů (v měř. 1 : 50 000) a k nim 12 průvodních zpráv (o rozsahu 150—200 stran a pro zemědělské závody 2400—2900 kusů kartografického materiálu (v měř. 1 : 10 000) a k němu 1200—1400 průvodních zpráv (o rozsahu 30—50 stran). Do konce letošního roku bude úplně prozkoumáno (až do schválení v oponentním řízení a předání okresům) 38 okresů. S přibývajícimi zkušenostmi

*) „Rostlinná výroba“, r. 6, 1960, č. 6-7, s. 717-1032.

pracovníků a zlepšujícím se personálním i materiálním vybavením průzkumných pracovišť se postup půdoznaleckého průzkumu zrychluje, takže lze reálně počítat s jeho provedením ve stanovené lhůtě, tj. do konce roku 1970.

V akci soustavného agrochemického zkoušení orníc se počítá v prvním pětiletém cyklu (1961—1965) s průměrným ročním zpracováním asi 513 000 vzorků (stanovení potřeby vápnění a obsahu přístupného P a K), odebíraných agrolaboratořemi strojně traktorových stanic a analyzovaných v 10 krajských laboratořích. Dosavadní průběh akce ukazuje, že i tento plán bude splněn.

NĚKTERÉ POZNATKY DŮLEŽITÉ PRO ROZVOJ VĚDECKÉHO VÝZKUMU PŮDOZNALECKÉHO

Půdoznalecký průzkum ČSSR není akcí výhradně prakticky zaměřenou, ale současně výzkumným úkolem, jehož výsledky slouží dalšímu rozvoji vědeckého výzkumu půdoznaleckého. Již zprávy o těchto výsledcích za první čtyřletí průzkumu přinesly některé významné příspěvky pro genetickou, agrochemickou a agrofyzikální charakteristiku půd a naznačily cesty k dalšímu prohlubování vědeckého výzkumu.

1. Získané poznatky mají mimořádný význam zejména pro genetickou systematiku, klasifikaci a nomenklaturu půd v československém půdoznalství. Slouží k prověření správnosti návrhu systematiky, klasifikace a nomenklatury, který byl zaveden pro půdoznalecký průzkum a mapování v rámci komplexního průzkumu půd ČSSR. Návrh vycházel z tradic naší genetické klasifikace půd, založené na dokučajevských principech, zavedených do našeho půdoznalství před 40 lety V. Novákem a J. Spirhanzlem, a rozvinul je podle novodobých poznatků z pedogenetiky ze zemí s vyspělým půdoznalstvím.

Dosavadní zkušenosti s použitím nové genetické klasifikace potvrdily její zásadní správnost, ukázaly však současně i potřebu jejího dalšího zpřesňování a hlubšího pronikání do její problematiky, zejména u některých půdních typů.

U černozemí se ukázalo, že je možno podle korelativní skupiny znaků dosti spolehlivě rozlišovat subtypy jako ČMk, ČMd, ČMi a ČMl. Jen u černozemí na těžkých substrátech (jílovitých slínech) bude třeba řešit některé námítky proti jejich zařazení k pravým černozemím podrobnějším vyšetřením skladby jílových minerálů u většího počtu prozkoumaného materiálu.

U hnědozemí a illimerizovaných půd lze přesněji vymezit čtyři genetické řady, které představují přechody od HM-HMi-IP; dále opačné přechody k černozemím a posléze k procesům oglejovacím a glejovým. Je možno je charakterizovat pomocí diagnostických znaků a vodních režimů HM a IP, kterými se zřetelně odlišují od podzolů, hnědých půd a černozemí. Dosud prozkoumaný materiál umožňuje na základě morfologických a analytických znaků charakterizovat a rozlišovat hnědozemě a illimerizované půdy jako samostatné půdní typy. Nevyjasněná zůstává otázka vyčlenění HMg na slínech.

U hnědých půd umožňují dosud zpracované materiály pouze nastínit jejich řady podle bioklimatických podmínek a matečních hornin. Jsou to v podstatě dvě skupiny litologických variet: 1. hnědé půdy na bázičtějších vyvřelinách a na původně karbonátových sedimentárních horninách ve vrchovinách a horských polohách a 2. asociace hnědých půd s kulturními drnovými půdami na písčích a s podzoly na písčích a pískovcích v nižších polohách.

Problematika hnědých půd není dosud dostatečně vyjasněna a její další řešení je velmi naléhavé, poněvadž hnědé půdy jsou u nás nejrozšířenějším půdním typem podhorských a horských oblastí.

Podstatněji jednodušší je problematika podzolových půd, jejichž identifikace podle morfologických a analytických znaků nečiní větší potíže. Poněkud složitější otázky se mohou vyskytovat z podzolových půd v nížinné oblasti v asociaci s kulturními drnovými půdami.

U drnových půd vedly poznatky z dosavadního výzkumu ke změně původního pojetí těchto půd v tom smyslu, že jde o půdy kulturní, vytvořené z původně slabě vyvinutých půd na písčích, u kterých se neuplatňuje ve výrazné formě žádný z přírodních půdotvorných procesů. Toto nové pojetí ovšem nevylučuje částečné uplatnění některých dílčích procesů, které vedou v tvorbě drnových půd černozemních, glejových a oglejených.

U lužních půd potvrdil dosavadní výzkum správnost vydělení těchto půd jako samostatného půdního typu, který je dostatečně výrazně charakterizován diagnostickými znaky stratigraficko-morfologickými a analytickými.

K otázce specifického charakteru kulturních půd a problematiky jejich genetické klasifikace přinesl dosavadní výzkum poznatek, že pro tuto klasifikaci není třeba zatím rozpracovávat zásadně jiné principy nežli pro klasifikaci půd nekulturních.

Neméně významné jsou i poznatky o analytické charakteristice půdních typů, které byly vytýkány vážné nedostatky. Po zpracování bohatšího materiálu se ukazuje, že lze vhodným souborem sériových metod zpřesnit morfologicko-stratigrafickou charakteristiku i zachytit korelační soubory charakteristických znaků sériovými metodami. Je však třeba doplnit sériovou metodiku speciálními metodami rentgenografickými, mikromorfologickými aj.

Na základě dosavadního půdoznaleckého průzkumu byla sestavena nová přehledová půdní mapa ČSSR v měřítku 1:1 mil. a půdní mapa ČSSR s navázáním na okolní státy (1:2 mil.); tato druhá mapa je velmi důležitým elaborátem pro mezinárodní spolupráci kartografickou.

2. Zpracování výsledků chemických a fyzikálně-chemických rozborů půdního materiálu z prvních 4 let půdoznaleckého průzkumu přineslo cenné příspěvky k charakteristice půdních typů a subtypů a k objasnění vztahů mezi nimi a agrochemickými a fyzikálně-chemickými vlastnostmi půd. Týká se to zejména změn reakce a migrace Ca, Mg, P a K v profilech různých půdních typů i nižších taxonomických jednotek. Ukázala se i možnost dokonalejší charakteristiky rozdílů mezi půdními typy podle povahy humusu, vyjadřované poměrem huminových kyselin a fulvokyselin (Humin- und Fulvosäuren). Přes to, že ještě existují problémy v analytické metodice vyšetřování humusu, přináší i dnešní metody výsledky, které jsou použitelné jako diagnostické znaky pro účely pedogenetické.

Jedním z významných poznatků je zjištění, že hodnoty pH stojí na předním místě mezi základními diagnostickými znaky pro genetickou klasifikaci půd a zároveň jsou důležitým ukazatelem půdní úrodnosti. Profilový průběh reakce indikuje nejen charakter a intenzitu pedogenetických procesů, ale i rozdíly ve stupni zkulturnění půdy.

Na základě dosavadních výsledků fyzikálně-chemického vyšetřování půd je možno konstatovat, že samotné hodnoty, charakterizující stav sorpčního komplexu, nelze většinou v jednotlivých případech použít pro identifikaci půdních typů, že však spolu s ostatními údaji poskytují přesnější obraz o kvalitě a kvantitě některých dílčích pedogenetických procesů a přispívají i jako diagnostické znaky při posuzování stupně zkulturnění půdy.

Podle agrochemické charakteristiky ornice a podorničních vrstev bylo sestaveno pořadí půdních typů, které může posloužit za jedno z vodítek při agronomickém hodnocení půd.

DOSAVADNÍ ZKUŠENOSTI S PRAKTICKÝM VYUŽITÍM VÝSLEDKŮ PŮDOZNALECKÉHO PRŮZKUMU

Hlavním praktickým posláním půdoznaleckého průzkumu je vypracování souborných opatření k zvyšování úrodnosti půdy a jejího nejúčelnějšího využití podle geneticko-agronomických vlastností půd.

Konkrétní směrnice pro předávání materiálů z půdoznaleckého průzkumu zemědělským závodům a okresním zemědělským orgánům a pro jejich využívání těmito orgány i jinými institucemi podává vyhláška MZLVH (z r. 1963), která také přesně uvádí orgány, zodpovědné za plnění těchto pokynů.

Přes tato opatření a propagaci půdoznaleckého průzkumu nelze považovat podle dosavadních zkušeností využívání jeho výsledků v zemědělské praxi za plně uspokojivé.

Kontroly, provedené pracovníky průzkumných organizací a členy ÚK KPP na 12 okresech u výr. zem. správ a na 40 zem. závodech přinesly většinou jen všeobecné poznatky: Většina zemědělských závodů ujistila, že jsou s materiály z půdoznaleckého průzkumu dobře seznámeni a že jeho výsledky jsou užitečným podkladem pro jejich práci (pro zlepšení obdělávání půdy, plánování výroby apod.). Výsledky průzkumu jsou tedy vesměs kladně hodnoceny zemědělskou praxí a průzkum je považován za velmi prospěšný. Celkem se ukazuje, že využití výsledků půdoznaleckého průzkumu je především otázkou osobní iniciativy a kvalifikace vedoucích pracovníků na zemědělských závodech a v okresních orgánech, že závisí na jejich dobré organizační práci a na účinné propagaci.

Poněkud konkrétnější povahy jsou zkušenosti, že výsledky půdního průzkumu jsou zatím využívány především melioračními institucemi při plánování odvodňovacích a závlahových opatření v rámci okresů; kartografické materiály z půdoznaleckého průzkumu slouží jako vodítko pro podrobnější hydopedologický průzkum, který je potřebný pro detailní projektování melioračních zařízení.

Významné je také, že výsledky půdoznaleckého průzkumu využívá již ve značné míře Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky při řešení problematiky ekonomického hodnocení přírodních stanovišť. Tím se uplatňují výsledky půdoznaleckého průzkumu při řešení celostátních ekonomických a politických opatření značného dosahu.

U výr. zem. správ bylo v několika případech zjištěno konkrétní využití výsledků půdoznaleckého průzkumu při sestavování persp. plánů rozvoje zem. výroby a při detailizaci na přirozené výrobní oblasti okresu a na jednotlivé závody. Dále při rozmísťování úkolů státního plánu a posléze i při řešení otázek přímé pomoci družstvům. Skutečně vzorným příkladem je okres Olomouc, který dokonale využil výsledků půdoznaleckého průzkumu jako podkladu pro sestavení podrobného komplexního perspektivního plánu zvelebení zemědělské výroby na okresu.

Také některá JZD již velmi dobře využila výsledků půdoznaleckého průzkumu, jako např. JZD Lejšovka (okres Hradec Králové) při výběru pozemků pro náročné plodiny a stanovení jejich optimálního zastoupení v osevním postupu, při sestavování osevních postupů, při zařazování pozemků do obtížnostních tříd (pro orbu), při řešení nejlepší soustavy obdělávání půdy (zejména prohlubování a podrývání), při výběru ploch pro zelené hnojení, při stanovení dávek hmot pro meliorace půd extrémně těžkých a lehkých, při výběru ploch pro závlahy, při vyrovnávání honů (zejména hladiny živin) a výběru ploch vyžadujících hydromelioračních opatření.

Konkrétním příkladem využití výsledků půdoznaleckého průzkumu Ústavem vědeckých soustav hospodaření je řešení výzkumného úkolu „Využití vysokých dávek průmyslových hnojiv“ (na okrese Kolín). Výsledky průzkumu zde slouží k zpřesnění výrobních oblastí na základě geneticko-agronomických půdních představitelů, k provedení klasifikace půd podle zrnitosti, šterkovitosti a hloubky půdy, při stanovení účelné skladby a úrovně intenzity výroby, k výběru reprezentativních a kontrolních závodů a parcel pro ekonomické sledování účinnosti vysokých dávek průmyslových hnojiv a posléze ke konfrontaci výsledků půdoznaleckého průzkumu s využíváním orné půdy.

Výsledky půdoznaleckého průzkumu začínají se využívat i při celostátních akcích zvelebování luk a pastvin a zúrodnování písčitých půd. V první akci slouží výsledky půdoznaleckého průzkumu pro přesnější charakteristiku půd pod těmito kulturami a při sledování účinků zlepšovacích opatření na vzorových objektech při oblastních stanicích. V druhém případě jsou výsledky půdoznaleckého průzkumu hlavním podkladem pro navrhování speciálních způsobů obhospodařování a melioračních opatření.

Při častém styku pracovníků průzkumných organizací s pracovníky se zemědělské výroby byly získány informace o příčinách neuspokojivého využívání výsledků půdoznaleckého průzkumu a některé návrhy na zlepšení této situace.

Za vážné příčiny neuspokojivého využívání výsledků lze označit nedostatek kvalifikovaných odborníků, zejména v JZD; dále finanční a výrobní potíže, znemožňující realizaci opatření navrhovaných na základě půdoznaleckého průzkumu; sem patří i nedostatek vhodného nářadí, např. podrýváků a prohlubníků aj. Posléze je to i rozpis výrobních plánů vyššími orgány na závody, které se dosud mnohdy provádí bez

dostatečného ohledu na klimatické a půdní podmínky. Tím se podlamuje důvěra v účelnost půdoznaleckého průzkumu.

Prospěšnou se ukázala realizace návrhu na zřízení skupiny odborníků při půdoznalecké sekci ÚVÚRV Ruzyně, která sleduje využívání výsledků půdoznaleckého výzkumu v jednotlivých institucích, udržuje s nimi kontakt a zpracovává a ověřuje účinnost opatření, provedených na základě průzkumu.

Skupina shromažďuje současně materiál pro vypracování podrobné a konkrétní metodiky pro využívání výsledků půdoznaleckého průzkumu, jejíž vydání se jeví nezbytně nutné. Neméně naléhavé je i vydání příručky, která seznámí zemědělce podrobněji s komplexním průzkumem půd ČSSR a stručně objasní půdoznalecké pojmy, jejichž znalost je i pro praktiky nutná, aby rozuměli elaborátům půdoznaleckého průzkumu a mohli je pro praktické účely náležitě využívat. Posléze byly vykonány přípravy k vydávání tiskem okresních kartografických i textových elaborátů, o které je velký zájem nejen v kruzích zemědělských, ale i u odborníků z jiných vědních oborů (geologie, ekologie aj.). Tím se splňuje i požadavek účinnější propagace půdoznaleckého průzkumu, která je důležitou podmínkou všestranného využívání jeho výsledků.

Nakonec ještě několik slov o využívání výsledků soustavného agrochemického zkoušení orníc.

Celkově je zde situace příznivější než u půdoznaleckého průzkumu, a to z hlubších příčin historických i věcných. Již od dob Liebigových, tedy déle než sto let, je přikládán hnojení minerálními hnojivy rozhodující význam pro zvyšování úrodnosti půdy. Proto bylo také chemické zjišťování potřeby hnojení zavedeno podstatně dříve než pedologický výzkum půd a stalo se i v zemědělské praxi známější. Pod pojmem „průzkum“ nebo „zkoušení půdy“ se v praxi ještě dnes rozumí hlavně chemické vyšetřování půdy za účelem zjišťování potřeby hnojení. Využívání výsledků soustavného agrochemického zkoušení orníc je usnadněno také tím, že orgány je provádějící jsou blíže zemědělské praxi, jsou v ní v těsnějším a častějším kontaktu než orgány půdoznaleckého průzkumu. A konečně i okolnost, že SAZP je jednodušší a jeho výsledky pro praxi srozumitelnější, přispívá k lepšímu praktickému využívání.

Toto praktické využití spočívá z širšího hlediska v zlepšení distribuce průmyslových hnojiv a vápenatých hmot v okresech a krajích a v celostátním měřítku, a z užšího — a hlavního — hlediska pro sestavování hnojařských plánů.

Sestavování hnojařských plánů podle výsledků soustavného agrochemického zkoušení orníc je u nás zavedeno téměř u 96 % zemědělských závodů. Tohoto úspěchu bylo dosaženo jednak vydáním praktické metodiky pro sestavování hnojařských plánů, jednak pravidelným pořádáním okresních konferencí o zvyšování úrodnosti půdy a výživě rostlin a soustavným školením instruktorů, kteří v praxi provádějí odběr vzorků a předávají výsledky zemědělským závodům, kterým pomáhají při sestavování hnojařských plánů.

Přes to, že bylo dosaženo značného pokroku ve využívání výsledků soustavného agrochemického zkoušení orníc, projevující se stoupajícím zájmem o ně a o problémy výživy rostlin vůbec, ukazují zkušenosti získané při sledování SAZP v rámci KPP na některé závady a nedostatky při využívání výsledků. Jejich příčiny jsou jednak rázu metodického, jednak technického, a ztěžují realizaci zlepšovacích návrhů, hlavně hnojařských plánů.

ZÁVĚR

Půdoznalecký průzkum prováděný v rámci komplexního průzkumu půd ČSSR od r. 1961 přinesl v období prvních čtyř let některé poznatky a zkušenosti významné z hlediska vědeckého pro další výzkum půd i praktické pro využití výsledků pro zemědělskou výrobu.

I. Po vědecké stránce mají získané poznatky význam zejména pro další prohloubení a zpřesnění genetické systematiky, klasifikace a nomenklatury půd v československém půdoznalství. Týká se to hlavně černozemí, hnědozemí, illimerizovaných a lužních půd, jejichž charakteristika a klasifikace byla přesněna, zatím co u hnědých a dmových půd se ukázaly problémy, vyžadující další výzkum. Výsledky průzkumu přispěly k sestavení nové přehledové půdní mapy ČSSR (1 : 1 miliónu) a půdní mapy ČSSR s navázáním na okolní státy (1 : 2 miliónům).

Zpracování výsledků chemických a fyzikálně-chemických rozborů k vyšetřování stavu humusu přineslo cenné příspěvky k charakteristice půdních typů a k zpřesnění

jejich identifikace, prováděné podle stratigraficko-morfologických znaků. Podle chemické a fyzikálně-chemické charakteristiky bylo možno sestavit rámcovou klasifikaci půdních typů jako podklad pro agronomické hodnocení půd.

Půdoznalecký průzkum se ukázal již v první etapě provedení jako nezbytný základ a východisko pro rozvíjení základního vědeckého výzkumu půd.

II. Zkušenosti z praktického využití výsledků půdoznaleckého průzkumu přinášejí poměrně málo konkrétních příkladů, omezující se převážně na obecné konstatování jeho užitečnosti. Více než v samotných zemědělských závodech a v okresních zemědělských orgánech jsou tyto výsledky konkrétně využívány jinými institucemi, zejména melioračními, dále Výzkumným ústavem zemědělské ekonomiky a Ústavem pro vědecké soustavy hospodaření. Výsledky půdoznaleckého průzkumu se začínají ve větší míře využívat při celostátních akcích zvelebování luk a pastvin a zúrodnování písčitých půd. Celkem ukazují dosavadní zkušenosti, že využití výsledků půdoznaleckého průzkumu je v první řadě otázkou osobní iniciativy a odborné kvalifikace vedoucích pracovníků na zemědělských závodech a v okresních zemědělských orgánech.

U využívání výsledků soustavného agrochemického zkoušení půd jako druhé složky komplexního průzkumu půd ČSSR je situace příznivější. Dokazuje to fakt, že u téměř 96 % zemědělských závodů jsou sestavovány hnojařské plány podle výsledků tohoto průzkumu. Také zde však je třeba odstraňovat některé závady metodického a technického rázu, aby opatření vyplývající z průzkumu mohla být v plné míře realizována.

Достигнутые результаты общегосударственного обследования почв в ЧССР

В течение первых 4 лет общегосударственного (комплексного) обследования почв в ЧССР было почвоведчески обследовано 2,68 млн. га сельскохозяйственной земли, на которых было вскрыто 216.150 шурфов, из которых было отобрано свыше 22 тыс. почвенных образцов для анализа зернистости и определения активной реакции (pH/H_2O) и около 90 тыс. образцов для более подробного анализа. Полученные данные и опыт, хотя пока только частичные, имеют большое научное и практическое значение.

С научной точки зрения, т. е. специально-почвоведческой, они подтвердили основную правильность новой генетической классификации почв, составленной для комплексного обследования почв, однако они показали одновременно и необходимость ее дальнейшего уточнения и более глубокого проникновения в ее проблематику, в частности у бурых и дерновых почв и рендин. У черноземов — согласно корреляционной группы признаков — можно сравнительно надежно различать подтипы, как черноземы карбонатные, деградированные, иллимизированные и луговые. Только у черноземов на тяжелых субстратах (глинистых мергелях) необходимо будет более подробным обследованием состава глинистых минералов решить некоторые возражения против их отнесения к настоящим черноземам. — У буроземов и иллимизированных почв изученный до сих пор материал позволяет согласно морфологическим и аналитическим признакам характеризовать их различие как самостоятельных почвенных типов. — Также и у луговых почв проведенное обследование подтвердило правильность их выделения в качестве самостоятельного почвенного типа, который достаточно отчетливо охарактеризован диагностическими стратиграфическо-морфологическими и аналитическими признаками.

На основе проведенного почвоведческого обследования была составлена новая обзорная почвенная карта ЧССР (1:1 млн.) и почвенная карта ЧССР с включением смежных стран (1:2 млн.).

Обработка результатов химических и физико-химических анализов предоставила ценные данные по характеристике почвенных типов и подтипов, а также по объяснению отношений между ними и агрохимическими и физико-химическими свойствами почвы. Имеется также возможность более полной характеристики различий между отдельными почвенными типами по характеру гумуса, выраженному отношением гуминовых кислот и фульвокислот. — Значения pH стоят на переднем плане среди основных диагностических признаков для генетической классификации почв и в качестве показателя почвенного плодородия.

Согласно агрохимической характеристике пахотных и подпахотных слоев был составлен порядок почвенных типов, который может быть одним из руководств при агрономической оценке почв.

Полученный опыт с практическим использованием результатов почвоведческого обследования показывает, что положение не совсем удовлетворительно. Вообще польза почвоведческого обследования признана работниками сельскохозяйственных предприятий и районных

производственных сельскохозяйственных управлений, однако конкретных примеров практического использования результатов до сих пор мало.

Конкретнее с практическим использованием результатов почвоведческого обследования мы встречаемся у некоторых непроизводственных учреждений. Так например, у районных мелиорационных центров при планировании оросительных и осушительных сетей; далее Научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, который использует результаты агропочвоведческого обследования при решении проблематики экономической оценки природных местопроизрастаний и, наконец, Институт по научной системе ведения хозяйства, областным станциям которого результаты почвоведческого обследования служат в качестве основы в нескольких направлениях (уточнение характеристики и определения производственных областей, при определении рациональной структуры и уровня интенсивности производства и т. п.). Результаты почвоведческого обследования используются и при общегосударственных мероприятиях по преобразованию лугов и пастбищ и повышению плодородия песчаных почв.

В общем полученный опыт показывает, что использование результатов почвоведческого обследования, в первую очередь, является вопросом личной инициативы и специальной квалификации ответственных работников в сельскохозяйственных предприятиях и в районных сельскохозяйственных органах. Не менее важным условием более полного использования результатов являются подробное информирование сельскохозяйственной практики публикацией о сущности обследования и об основных почвоведческих вопросах и разработка методики для использования результатов почвоведческого обследования на практике.

Bisherige Ergebnisse der gesamtstaatlichen Bodenuntersuchung in der ČSSR

Während der letzten vier Jahre der gesamtstaatlichen (komplexen) Bodenuntersuchung in der ČSSR wurden pedologisch 2,68 Millionen ha landwirtschaftlichen Bodens erforscht; auf diesen wurden 216 150 Schürflöcher geöffnet, aus denen über 422 000 Bodenproben zwecks Feststellung der Korngröße und der aktiven Reaktion ($\text{pH}/\text{H}_2\text{O}$) und etwa 90 000 Proben für eingehendere Analysen entnommen wurden. Die gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen sind trotz ihrer Unvollständigkeit von großer wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung.

Vom wissenschaftlichen, d. h. pedologischen Gesichtspunkt bestätigen die Ergebnisse die Richtigkeit der neuen genetischen Klassifizierung, die für komplexe Bodenforschung aufgestellt wurde, sie zeigten jedoch auch die Notwendigkeit ihrer weiteren Präzisierung und des tieferen Eindringens in ihre Probleme, insbesondere bei Parabraunerde sowie Ranker- und Rendsinaböden. Bei Schwarzerde ist es möglich, gemäß der korrelativen Kennzeichengruppe ziemlich verlässlich die Subtypen zu unterscheiden, wie Karbonatschwarzerden, degradierte, grauer Lessivé und Wiesen-Schwarzerde. Nur bei Schwarzerden auf schweren Substraten (Ton-Mergelböden) wird es erforderlich sein, die Zusammensetzung der Tonminerale durch eingehendere Untersuchung zu bestimmen und manche Einwendungen gegen ihre Einreihung in die echten Schwarzerden klarzustellen. — Bei Parabraunerden und Lessivé ermöglicht das bisher untersuchte Material, entsprechend den morphologischen und analytischen Kennzeichen, ihre Unterscheidung als selbständige Bodentypen. Auch bei Wiesenböden haben die bisherigen Forschungsarbeiten die Richtigkeit ihrer Klassifizierung als selbständige Bodentypen bestätigt, die durch stratigraphisch-morphologische und analytische diagnostische Kennzeichen genügend klar charakterisiert ist.

Auf Grund der bisherigen bodenkundlichen Forschung wurden eine neue Übersichtskarte der Böden der ČSSR (1:1 Mill.) und eine Bodenkarte der ČSSR im Anschluß an die umgebenden Staaten (1:2 Mill.) hergestellt.

Die Bearbeitung der Ergebnisse der chemischen und physikalisch-chemischen Analysen erbrachte wertvolle Beiträge zur Charakteristik der Bodentypen und Subtypen und zur Aufklärung der Beziehungen zwischen ihnen und den agrochemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften der Böden. Es zeigte sich auch die Möglichkeit einer genaueren Bestimmung der Unterschiede zwischen den einzelnen Bodentypen gemäß dem Charakter des Humus, ausgedrückt durch das Verhältnis der Huminsäuren und der Fulvosäuren. — Die pH-Werte stehen an erster Stelle unter den grundlegenden diagnostischen Kennzeichen für die genetische Klassifizierung der Böden und auch als Kennwerte der Bodenfruchtbarkeit.

Gemäß den agrochemischen Charakteristiken der Ackerkrume und des Unterbodens wurde eine Reihenfolge der Bodentypen aufgestellt, die als eine der Richtlinien für die agronomische Bewertung der Böden dienen kann.

Die bisherigen Erfahrungen in der praktischen Verwertung der Ergebnisse be-

denkundlicher Forschung zeigen, daß die Situation nicht völlig zufriedenstellend ist. Im allgemeinen wird die Nützlichkeit bodenkundlicher Forschung von den Mitarbeitern landwirtschaftlicher Betriebe und den landwirtschaftlichen Kreisverwaltungen anerkannt, aber bisher gibt es nur wenig konkrete Beispiele praktischer Verwertung der Ergebnisse.

Eine konkretere praktische Verwertung der Ergebnisse bodenkundlicher Forschung ist bei manchen nicht unmittelbar der Produktion dienenden Institutionen anzutreffen. Dies betrifft z. B. die Kreis-Meliorationszentren bei der Planung von Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen, ferner das Forschungsinstitut für Agrarökonomik, das die Ergebnisse agropedologischer Forschung bei der Behandlung von Problemen wirtschaftlicher Bewertung natürlicher Lokalitäten ausnützt, und schließlich das Institut für wissenschaftliches Wirtschaftssystem, dessen Regionalstationen die Ergebnisse bodenkundlicher Forschung als Unterlagen in verschiedener Hinsicht dienen (Präzisierung der Charakteristik und Begrenzung der Produktionsgebiete, bei Festsetzung einer zweckmäßigen Zusammensetzung und Intensität der Produktion usw.). — Die Ergebnisse bodenkundlicher Forschung werden auch bei gesamtstaatlichen Aktionen der Verbesserung des Zustandes von Wiesen und Weiden und der Fruchtbarmachung von Sandböden verwertet.

Im allgemeinen zeigen die bisherigen Erfahrungen, daß die Verwertung der Ergebnisse bodenkundlicher Forschung in erster Reihe eine Frage der persönlichen Initiative und fachlichen Qualifikation der leitenden Funktionäre in landwirtschaftlichen Betrieben und landwirtschaftlichen Bezirksorganen ist. Eine nicht weniger wichtige Bedingung für eine bessere Verwertung der Ergebnisse ist eine gründlichere Information der landwirtschaftlichen Praxis über das Wesen der Forschung und grundlegende bodenkundliche Fragen, sowie die Ausarbeitung von Methoden für die Verwertung der Ergebnisse bodenkundlicher Forschung in der Praxis.

Adresa autora:

Profesor inž. dr. Vladimír K o s i l, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Suchbát u Prahy

Práce se zaměřuje na problematiku diagnostiky jednotlivých genetických jednotek zemědělsky využívaných půd ČSSR. Půdy jsou seskupeny v řady vývojové či topograficky na sebe navazujících představitelů (většinou subtypů v rámci litogenní varianty typu, nebo vývojové blízkých typů), v nichž se sledují postupné změny vlastností (a ukazatelů režimů) a jejich diagnostická hodnota a systematická úroveň. Kritéria vymezení jednotlivých taxonů československé geneticko-agronomické klasifikace jsou konfrontována s kritérii používanými v hlavních genetických systémech půd a v sousedních státech. Práce se opírá o dílčí zpracování dosavadních poznatků nahromaděných výzkumem a průzkumem půd v etapě 1959–1964.

Podrobné údaje o faktorech a podmínkách půdotvorného procesu, geografii půd a struktuře půdních asociací spolu s půdní mapou ČSSR 1:2 mil. s navázáním na sousední státy jsou uvedeny v další práci.

ČERNOZEMĚ

V rámci půd černozemního typu vymežujeme tyto řady: 1. Řada na hlinitých-jílovitohlinitých spraších, vyskytující se ve dvou geografických variantách: a) řada podunajských černozemí s výrazným zastoupením mycelárně karbonátových černozemí a s výskytem černozemí s mocnějším odvápněným přechodným horizontem bez znaků migrace jílu, b) řada černozemí ostatních území, odpovídajících středoevropským černozemím s výraznou tendencí k migraci jílu v profilu. 2. Řada půd na lehkých (částic $< 1 \mu$ nad 5 %, $< 10 \mu$ nad 10 %) substrátech, navazující při ubývání obsahu jílu na kulturní drnové písčité půdy, na druhé straně navazující v důsledku výskytu těžších podložních hornin a hydrologických podmínek na černozemě lužní. 3. Černozemě převážně lužní na starých karbonátových aluviálních sedimentech, vzniklé primárně či zestepněním hydromorfních půd. 4. Řada černozemí na těžkých substrátech — s karbonátovými a typickými černozeměmi v teplých a suchých klimatických podmínkách — v humidnějších pak s černozeměmi lužními, ovlivněnými povrchovým periodickým převlhčováním, kombinovaným v depresích s vlivy podzemních vod. 5. Černozemě na jílovitých substrátech, teplé a suché oblasti, se znaky vertisolů.

V nejsušších okrajích teplé, v českých krajích i mírně teplé oblasti jsou klimaticky výrazněji diferencovány území výskytu černozemí mycelárně karbonátových (hlavně na Slovensku) a illimerizovaných (hlavně v českých krajích). Černozemě lužní na těžkých substrátech se vyskytují i mimo oblast rozšíření černozemí na spraších.

Veškeré plně vyvinuté černozemě jsou charakterizovány: 1. hlubokým humusovým horizontem nad 40 cm, 2. nasyceností sorpčního komplexu nad 70 %, 3. kvalitativním složením humusu, charakterizovaným vysokým zastoupením Hk (30–50 %), poměrem Hk : Fk nad 1,5 a výraznou převahou 2. frakce Hk, 4. tmavým humusovým hor. s „value(**)“ za vlhka s hodnotami 4 a méně, za sucha pod 5, s „chroma“ 3 a nižší, 5. výraznou akumulací biogenních prvků, 6. vodotělností mikrostruktury, 7. nepromyvným — periodicky promyvným vodním režimem.

**) podle Munsellových tabulek

Tyto znaky plně odrážejí uplatnění černoziemního procesu. Znaků od 1—6, které má horizont označovaný jako H — černoziemní humusový horizont, by mělo být použito k zprůsňení pojetí mollikového horizontu (americká klasifikace) a jeho omezení na diagnostický horizont stepních a lesostepních půd (včetně s nimi asociovaných lužních půd).

Specifické rysy černoziemního procesu a uplatnění procesů vedlejších je možno sledovat v nejlépe charakterizované řadě černoziem na hlinitých spraších.

Černoziemě na spraši

Stratigrafie a mocnost horizontů černoziemě karbonátové (ČMk), typické (ČM), degradované (ČMd) a illimerizované (ČMi):

ČMk: H(Ca)or + HCa (48, 41—63, ***) h/PCa (82, 70—100), PCa

ČM: Hor + H (52, 40—68), h/P(Ca) (87, 70—110), PCa

ČMd: Hor + H (56, 48—80), Ih (84, 55—105), i/P (102, 93—130), PCa

ČMi: Hor + He (57, 50—60), Ih₁ (75, 57—100), Ih₂ (97, 80—117), i/P (129, 100—160), PCa

V této řadě zjišťujeme tyto znaky měnících se vztahů mezi dílčími procesy bioakumulace (včetně kulturních vlivů) a migrace: 1. Narůstá hloubka odvápnění a stupeň vyluhování, který i u kulturních půd je indikován celkovým snížením pH a hodnoty V, u ČMd a ČMi i profilovým minimem v iluviálním horizontu (nejnižší hodnoty pH 6,0 a V 77 %) a snížením poměru Ca:Mg v sorpčním komplexu. 2. U ČMd a ČMi klesá obsah humusu v ornici (ČM 2,7; 2,2—3,0, ČMd 2,4; 1,5—2,5, ČMi 1,8; 1,6—2,0) i v podorniční části humusového horizontu (ČM 2,1; 1,5—2,5, ČMd 1,8; 1,2—2,2, ČMi 1,2; 0,9—1,5). 3. Současně klesá v ornici relativní zastoupení Hk a zvyšuje se do hloubky až k svrchní části iluviálního horizontu, stejně jako poměr Hk:Fk. Svědčí to o migraci organických látek a zlepšujících se podmínkách pro kondenzaci Hk v hlubších horizontech. 4. V půdní řadě klesá stupeň akumulace biogenních prvků v humusovém horizontu.

Z vedlejších procesů se uplatňuje v této řadě migrace jílu. Je indikována 1. tvorbou iluviálního horizontu s polyedrickou až prismatickou strukturou, s minerálními a organickými povlaky, jehož mocnost a výraznost stoupá od ČMd k ČMi, 2. poprašky v humusoeiluviálním horizontu ČMi, 3. profilovým rozdělením částic < 1 μ (koeficient texturní diferenciace činí v průměru u ČMd 1,5 u ČMi 1,9); 4. výrazným zvýšením podílu částic < 1 μ ve frakci < 10 μ v iluviované části profilu oproti eluviované (ČMd o 40 %, ČMi 62 %); 5. profilovým průběhem sorpční kapacity; 6. profilovým rozdělením R₂O₃ a Fe₂O₃ (R₂O₃ v 20 % HCl — koeficient diferenciace ČM 1,0—1,1, ČMd 1,5, ČMi 1,9); 7. ostatními znaky migrace jílu uvedenými u hnědozemí a illimerizovaných půd.

Výrazný projev migrace jílu u ČMi ve srovnání s hnědozemí a přítomnost povlaků hk na plochách strukturních elementů v iluviálním horizontu (Ih) svědčí o uplatnění komplexů Hk při této specifické formě migrace jílu. ČMi jeví velkou variabilitu v barvě, struktuře i výraznosti poprašků v humusovém horizontu.

Snížení obsahu humusu i jílu v ornici (částice < 1 μ — ČMk 22, 23—22, ČM 23, 18—29, ČMd 19, 16—23, ČMi 14, 10—20) u členů této řady má za následek snížení sorpční kapacity v ornicích (ČMk 22, 18—26, ČM 20, 16—24, ČMd 19, 17—21, ČMi 16, 12—18, mekv/100 g).

Údaje o volném Fe₂O₃, a to absolutní i relativní (vzhledem k jílu a obsahu celkového Fe₂O₃), ukazují: 1. slabé uvolňování železa v profilu ČM a výrazné stoupnutí u ČMi (nad 400 mg/100 g), 2. stejnoměrné rozdělení akt. Fe₂O₃ v humusovém, příp. ve svrchní části iluviálního horizontu (v relativních hodnotách pokles do hloubky). Údaje svědčí o narůstající intenzitě chemického zvětrávání v profilu ČMd a ČMi bez maxima v podpovrchových horizontech.

Černoziemě na lehkých substrátech mají humus po kvalitativní stránce plně odpovídající již uvedené charakteristice, se značným kolísáním jeho obsahu (1—3 %).

Černoziemě na těžkých substrátech mají v morfologických znacích odlišnou strukturu, zrnitou, polyedrickou až i prismatickou. Lužní (většinou povrchové) černoziemě vykazují konkréce a skvrny jako výsledek redox procesů a zvýšený obsah aktivního Fe₂O₃ (600—1000 mg/100 g). Charakter humusu je obdobný jako u půd na spraši, obsah humusu vyšší (ornice ČM 3,5; 2,8—4,3; ČMi 5,4; 3,9—6,4; podorniční část humusového horizontu ČM 2,4; 1,3—3,1; ČMi 3,5; 3,1—4,2). Hranice,

***) číselné údaje v celé práci v sledu: průměr, minimum — maximum

kteře vymezují těžké černozemě jsou: obsah částic $< 1 \mu$ nad 30 %, $< 10 \mu$ nad 65 %, T nad 30 mekv/100 g. Při těchto hranicích se výrazněji mění technologické i hydrologické vlastnosti půd. Teprve u slitých půd černozemního charakteru na terciérních slinitých jílech ($< 10 \mu$ nad 70–80 %, $< 1 \mu$ nad 50 %) byly shledány typické znaky Vertisols (lom v blocích) výrazné skluzné plochy — slickensides, tendence k tvorbě zrnité mulčové vrstvy, tvorba hlubokých trhlin, znaky míšení materiálu.

Černozemě jsou shodně vymezovány v různých genetických systémech (odpovídají Udolls americké klasifikace).

Velmi detailní subtypové třídění pro středoevropské ČM uvádí Mückenhausen (1962) zejména v odlišení typických, degradovaných a hnědých (Braunerde-T.) černozemí, které odpovídají černozemím vyluhovaným sovětské systematiky, první dva pak typickým ČM v ČSSR i Polsku. Další subtyp je vyčlenován hlavně v Rakousku (Fink, 1960 — verbraunter T.) a z části mu odpovídají černozemní hnědé půdy podle Stefanovitse (1963). V kontinentálnějších sušších podmínkách je považován za stálejší, objevuje se i v systematice NDR jako Brauntschernosem. Všechny dosud zmíněné subtypy patří k typic Hapludolls, či haplic Vermudolls. Karbonátové černozemě (entic Hapludolls, haplic Vermudolls) jsou na vysoké taxonomické úrovni vyčleněny v Maďarsku. Degradované ČM naší klasifikace odpovídají pojetí Parabraunerde-T. (NSR), Texturtschernosem (NDR), cziarnoziemy zdegradowane (PLR) a z části hnědým černozemním půdám MLR. Jsou to typic Argiudolls americké klasifikace.

Černozemě lužní — v americké klasifikaci aquic Hapludolls a Argiudolls jsou vyčleněny v MLR (mimo ně i aluviální černozemě). V sovětské a západoněmecké systematice jsou detailněji členěny na „lugovato černozemnjaja počva poverchnostnogo uvlažnenija = Pseudogley - T. a „gruntovo-lugovataja černozemnjaja počva = Gley - T. (Ivanova, Rozov — 1964, Mückenhausen — 1962), které jsou respektovány při agronomickém hodnocení půd, nejsou však vydělovány na čs. mapách jako zvláštní kategorie.

Půdy podobné černozemím illimerizovaným jsou středoevropské analogie šedých lesních půd (buro-serye I. p.). V tomto smyslu jsou pojaty i v NDR a NSR (řada Tschernosem-Griserde). Jejich označení jako přechodného subtypu mezi ČM a HM není vhodné, neboť se tak spojují dvě samostatné vývojové řady. Tyto půdy odpovídají udalfic Argiudolls.

Černozemě na těžkých substrátech, o jejichž zařazení k ČM je v ČSSR často diskuse, jsou vymezovány v SSSR (jako rod) a v Rakousku (na téglech).

HNĚDOZEMĚ A ILLIMERIZOVANÉ PŮDY

Na základě dosavadních materiálů lze rozlišit tyto řady: 1. Přechody k černozemím, 2. Charakteristická řada bývalých lesních půd na spraších, přecházejících v sprašové hlíny (svahoviny): hnědozem (HM) — hnědozem illimerizovaná (HMi) — illimerizovaná půda (IP) a illimerizovaná půda oglejená (IPg), ve které se oglejení objevuje zákonitě u IP. 3. Řada hnědozemí na silněji zvětralých sprašových hlínách a těžších substrátech vůbec s projevy oglejení, přecházející až v oglejené půdy (OG). 4. Řada půd na lehčích substrátech, ve které se HM objevují řidčeji, nanejvýš HMi, navazující na IP bez znaků oglejení. Často nacházíme profily s převátným pískem, který „zvětšuje“ mocnost eluviálního horizontu IP. U IP na písčitéch substrátech se někdy setkáváme s iluviálním horizontem vytvořeným v pruzích.

Všechny tyto půdy jsou vázány spíše na rovinná až mírně zvlněná území s pleistocenními pokryvy. Podmínky vnitřní drenáže jsou významným faktorem, ovlivňujícím intenzitu illimerizačního procesu a uplatnění oglejení.

Klimaticky se výrazněji diferencuje oblast rozšíření hnědozemí, vázaných v Čechách a na Moravě na sušší okrsy na rozhraní teplé a mírně teplé oblasti. Na Slovensku jsou rozšířeny v oblasti teplé. Obklopují černozemě a v příznivých klimatických podmínkách zabíhají do oblastí bez výskytu ČM.

Stratigrafie profilu:

HM-spraš: hor (27; 22–30), (h)I₁ (39; 32–50), I₂ (55; 42–65), i/P (92; 80–114), PCa
-spraš: hl.: hor (24; 20–30), (h)I₁ (38; 32–45), I₂ (57; 45–65), i/P (109; 90–130), (i)P
HMi: hor (22; 18–30), e (38; 29–45), e/I (51; 38–57), I (93; 81–109), i/P (122; 100–130), P(Ca)

IP: hor (22; 18—27), E(g) (40; 34—45), E(g)+I(g) (55; 50—63), I (101; 90—120), i/P
 IPg: h(g)or (21; 17—24), Eg (40; 30—50), Eg+Ig (57; 45—68), Ig (103; 82—110), i/P

Typické hnědozemě a illimerizované půdy jsou charakterizovány těmito společnými znaky: 1. humusovými horizonty odpovídajícími ornici, 2. U kulturních půd v ornici obsahem Hk pod 25 % a poměrem Hk : Fk 1,5 až méně 1,0, s výrazným poklesem v hor. E a I. 3. Humusovými horizonty (ornici) s „value“ o hodnotách 4 a více za vlhka a 5 a více za sucha, při „chroma“ 2—3 a vyšší, 4. výraznějším poklesem humusu do hloubky, 5. výraznými iluviálními horizonty s polyedrickou až kostkovitoprismatickou strukturou, s povlaky, které dodávají horizontu narezle hnědou barvu (5,0—7,5 YR), 6. u nekulturních půd snížením pH a V v eluviálním a ve svrchní části iluviálního horizontu (při oglejení v celém iluviálním horizontu) při stoupajícím nasycení v přechodném subhorizontu k substrátu, 8. periodicky promyvným až promyvným vodním režimem s výskytem period prosýchání půd — u IP i stagnace vláhy (Glet 1964). Jeví tyto tyto analytické znaky, spojené s migrací jílu v illimerizačním procesu: 1. v iluviálním horizontu stoupá obsah jílu ($< 1 \mu$), přitom i podíl frakce $< 1 \mu$ (zejména $< 0,2 \mu$) ve frakci $< 10 \mu$, 2. v iluviálních horizontech se silně zvyšuje podíl vysokodisperzních jílových minerálů (Sirový 1964), 3. na velmi homogenních substrátech má nejilová složka půdy stejné zrnitostní složení v celém profilu, 4. poměr $\text{SiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ v jílové frakci, jakož i v nejilové frakci kolísá jen slabě (výrazněji u IPg) v celém profilu, 5. poměr $\text{SiO}_2(\text{KOH}) : \text{R}_2\text{O}_3$ (20 % HCl) se mění nepatrně v profilu, 6. v iluviálním horizontu nedochází k výraznější akumulaci organických látek.

Soubor těchto znaků a režim vláhy v půdě plně odráží uplatnění illimerizačního procesu a diferencuje tyto půdy od ostatních automorfních typů půd. Vyznačují se diagnostickým iluviálním horizontem se všemi znaky hnědého texturního (Ehwald 1956) a argillikového horizontu (americká klasifikace).

Specifické rysy illimerizačního procesu, uplatnění vedlejších procesů a ovlivnění kultivací lze dobře sledovat na dobře prozkoumané řadě bývalých lesních půd na spraších, sprašových hlínách a smíšených svahovinách.

1. Narůstá hloubka ochuzení svrchní části profilu koloidy, zvětšuje se mocnost eluviálního horizontu — u kulturních hnědozemí ještě plně zahrnutého v ornici; 2. s narůstáním stupně migrace jílu se mění u IP i charakter přechodu E → I z rovného v jazykovitý; 3. v souladu s tím se mění barva eluviálního horizontu, přičemž rozdíly mezi stanovením za vlhka a za sucha se zvětšují (HMi : e — 10 YR 4—6/3—5, 7/2—4; IP : E — 10 YR 6—7/2—3, 8/2—4). 4. Klesá mocnost ornice v důsledku v průměru nižší intenzity kultivace u IP než u HM (HM 27; 22—30, IP 22; 18—27, IPg 21; 17—24). 5. Narůstá hloubka odvápnění (na karbonátových spraších obvykle nalézáme pouze HM) a stupeň vyluhování profilu, odrážející se v pH a V, u IP se objevuje aktivní Al. U profilů pod lesními porosty klesá nasycenost eluviálního horizontu a projevuje se hlubší zasažení iluviálního horizontu vyluhováním. Tyto zákonitosti jsou ovlivněny i měnícím se charakterem výchozího substrátu (spraš, sprašová hlína); 6. důsledky různé intenzity vyluhování jsou patrné i u kulturních půd v hodnotách pH a V. Intenzivním vápněním se podařilo tyto původně nepříznivé vlastnosti odstranit u HM všude mimo okrajové oblasti, u IP jen zčásti, jak svědčí větší kolísání hodnot pH a V (hodnoty V — v hor: HM spraš 90; 85—98, HM sprašová hlína 77; 58—91, HMi 75; 62—99, IP 62; 32—89, — v I : HM spraš 93; 83—99, HM sprašová hlína 82; 74—91, HMi 81; 64—100, IP 71; 52—97).

Narůstající migrace jílu v profilu je dokazována 1. profilovým průběhem frakce jílu v profilu — průměrný koeficient texturní diferenciacce činí: HM — 1,5, HMi 1,9, IP 2,9 2. výraznými změnami podílu částic $< 1 \mu$ ve frakci jílnatých částic (zvýšení ve vztahu k ornici HM 28, HMi 47, IP 93 %), 3. profilovým průběhem hodnot sorpční kapacity, kde zejména průměrné a minimální hodnoty dobře indikují eluviální a iluviální horizonty:

	HM spraš	HM spraš.hl.	HMi	IP
hor	17, 13—28	14, 13—16,	14, 11—17	15, 11—27
e — E	—	—	13, 11—16	12, 6—18
I	20, 14—29	16, 14—19	17, 14—20	18, 13—25;

4. profilovým průběhem obsahu draslíku, při výrazném projevu migrace jílu i jeho přístupným forem.

Jak ukazují výsledky Sirového (1964), je výraznější projev migrace jílu

a oglejení doprovázen snížením hydrofilnosti koloidů a zvýšením obsahu kaolinitu v eluviálním a oglejeném horizontu, čímž dochází k snížení pohyblivosti koloidů.

Obsah humusu u HM a IP je poměrně nízký — s pomalejším poklesem do hloubky u HM v důsledku zkulturnění (ornice: HM 1,8; 1,3—2,5, IP 1,9; 1,3—2,5). Obsah humusu stoupá s narůstajícím oglejením. Např. IPg ornice 2,4 (1,0—6,5).

Údaje o aktivním Fe_2O_3 ukazují: 1. Postupně se zvyšuje obsah aktivního železa od HM k IP a při oglejení (HM), a to jak v absolutních (HM spraš do 400, HM spraš. hl. a HMi do 500 až 600, IP do 700 až 1000, IPg do 1000 až 1500 mg/100 g), tak i relativních (v přepočtu na jíl a celkový obsah Fe_2O_3) hodnotách. 2. Zatím co u HM je maximum většinou v ornici a v přechodu do I, posunuje se u HMi výrazně do přechodného a u IP do iluviálního horizontu; v relativních hodnotách leží při povrchu. 3. I při různé kyselosti lesních a kulturních půd zůstávají u těchto subtypů aktivního Fe_2O_3 přibližně na stejné výši.

V úzké závislosti na intenzitě procesu migrace, na bioklimatických podmínkách a intenzitě kulturního procesu se vytvářejí tyto typické rysy hnědozemí a illimerizovaných půd jako samostatných typů (kulturní půdy): 1. Vodní režim periodicky promývný u HM a promývný s periodami stagnace vláhy a prosýchání u IP (Glet — 8). 2. U HM chybí eluviální horizont, který byl zlikvidován orbou, u IP se vyskytuje jako odraz výraznější migrace jílů. 3. U půd na sprašových pokryvech homogenní iluviální horizont bez znaků redukčních procesů u HM — iluviální horizont se záteky E, případně s mramorováním u IP. 4. HM mají hlubší ornici a vyšší stupeň nasycenosti sorpčního komplexu. 5. Kulturní HM mají příznivější složení humusu (vyšší poměr Hk : Fk, výraznější zastoupení 2. frakce Hk). 6. Vyšší stupeň zkulturnění HM se projevuje i např. v obsahu přístupného P_2O_5 . 7. Příznivější fyzikální vlastnosti profilu (větší propustnost) u HM.

Vlastnosti hnědozemí černozemních, lokálně se vyskytujících na kontaktu s ČM ukazují, že tyto půdy nepatří do řady typických HM, ale spolu s ČMi k půdám přechodné oblasti lesostepní. Mají tmavší humusový horizont, tmavé koloidní povlaky v horizontu iluviálním (Ih) a humus černozemního charakteru. Jeví i hlubší odvápnění a větší (průměr 1,8) texturní diferenciaci než typické ČM.

Hnědozemě a illimerizované půdy jsou vymezovány jako samostatné typy, resp. subtypy v Mückenhausenově (1962) systematice, v NDR (Ehwald 1965, Lieberoth 1964, Kundler 1965), v systematice francouzské (Duchafour 1965) i belgické (Tavernier 1957) — sol brun lessivé — sol lessivé, v poslední době i v PLR (Musierowicz, Konecka, Kuźnicki 1963). IP odpovídají půdám označovaným v SSSR jako „dornovo-palevo-podzolistye“, Gerasimovem (1964) jako „pseudopodzolistye počvy“, HM jsou označovány jako „burye podzolistye“ (illimerizovannye, burye pseudopodzolistye — Gerasimov). HM se vyskytují na území MLR — hnědé illimerizované půdy.

Přechody od HM k ČM — v čs. klasifikaci HMč, uvádějí Tavernier a Smith 1957. Jsou dále uváděny z území NDR a NSR (Tschernosem-Parabraunerde, dunkelgraue Parabraunerde) — Mückenhausen (1962), Lieberoth (1964). Tyto půdy lze pravděpodobně ztotožnit s částí hnědých lesních půd černozemních Stefanovitse (1963).

Ve vztahu k hnědozemím jsou zajímavé hnědé půdy (Braunerde) na spraších uváděné Stefanovitem (1963) a Finkem (1960), které nebyly v ČSSR nalezeny a při srovnání na mapě zahrnuty k HM.

HM a IP jsou společně zahrnuty mezi grey brown podzolic soils. V americké klasifikaci lze je ztotožnit s Udalfs, mezi nimiž mohou být diferencovány jako typic Normudalfs (HM) mollic N. (HMč) a Glossudalfs (IP), výrazněji oglejené pak jako aquic N. (HMg) a aquic Glossudalfs (IPg). Bude třeba prověřit event. výskyt Ferrudalfs v ČSSR — kovarvaňových hnědých a hnědých illimerizovaných půd podle Stefanovitse (1963).

V přehledových mapách okolních států a západní Evropy nejsou HM a IP rozlišovány. Celá řada je redukována na HM a OG (Hollstein 1963, Fink 1960, mapa FAO, Tavernier 1963). Lze se domnívat, že hnědozemím odpovídají nasycenější parahnědozemě a část hnědých půd (Braunerde) na spraších. Na území PLR jsou HM ztotožněny s gleby brunatne na spraších.

OGLEJENÉ PŮDY

Tyto půdy mají své rozšíření na sprašových hlínách a zejména svahovinách humidnějších oblastí, dále na těžkých (odvápněné slíny, terciární jíly) a dvojrstev-

natých substrátech. Vyznačují se delší dobou stagnace vláhy v profilu, střídající se s jeho proschnutím.

Část těchto půd — OG s texturní diferenciací — nebyla dosti jednoznačně oddělována od IPg s nižší texturní diferenciací, zejména na svahovinách. Mimo ně nalézáme OG bez texturní diferenciaci, navazující na hnědé půdy oglejené (Pseudogley-Braunerde).

Stratigrafie

OG s texturní diferenciací: hg, ge, gi, g/P

OG bez texturní diferenciaci: hg, g (g₁, g₂), g/P

OG zbažniné: thg, ge, g, g/P

Dosavadní poznatky ukazují, že rozlišení IPg a OG lze provést podle tohoto souboru morfologických znaků: 1. podle zelenavě plavožluté barvy — „hue“ (za vlhka) pod humusovým horizontem — 2,5 Y — 5 Y 6—8/1—3, na rozdíl od 10 YR u IP a 10 YR — 2,5 Y u IPg; 2. podle výraznosti mramorování (ve formě žilkování či skvrnitosti), které zaujímá u OG nad 50 % masy; 3. podle znaků redox procesů, pronikajících u OG celou masu strukturních elementů, zatím co u IPg se omezují jen na jejich povrch nebo nepronikají plně dovnitř; 4. obsahem konkréci, povlaků, rezivookrovohnědé barvy v oxydovaných partiích horizontu oglejení.

Již v řadě IP pozorujeme snížení půdotvorným procesem vzniklé texturní diferenciaci, které pokračuje u OG (příčiny uvedeny). Vzhledem k narůstání heterogenity substrátu se u OG snižuje možnost přesného zjištění pedogenně podmíněné diferenciaci.

Analyticky se projevuje narůstající stupeň oglejení zvýšením obsahu aktivního železa, a to v absolutních i relativních hodnotách. Zatímco u IPg pozorujeme maximální obsah v iluviálním horizontu (800—1400 mg/100 g), nalézáme tento a vyšší obsah již v povrchové části profilu.

U IP výrazněji oglejených a OG na svahovinách jsou hodnoty pH i V v průměru nižší než u IP, s výjimkou OG na odvápněných slínech a bázeckých svahovinách. V podorníčních horizontech se pohybují v průměru mezi pH 4—5 (IP 5—6), nedosahující hodnoty vyšších 6,5. Hodnoty V jsou v průměru nižší 50 %, maxima nepřesahují 80 %, objevuje se zvýšený obsah výměnného hliníku v profilu.

Obsah humusu u těchto půd je vyšší než u IP — většinou nad 2,5 v humusovém horizontu. Výrazně stoupá u OG s delšími periodami stagnace vláhy (hodnoty až 6—7 %) a u OGb. V složení humusu převládají fulvokyseliny, jejichž obsah (zejména volných) do hloubky stoupá (až na 40 %). Při snížení podílu hk oproti IP převládá plně frakce slabě poutaných hk.

V sovětské systematice půdy totožné s OG odpovídají těmto typům intrazonálních, semihydromorfních půd: bolotnopolizolity a burye lesnye gleeve počvy (20). I když v různých přírodních podmínkách (zónách, vertikálních pásmech) mají OG s výraznými znaky, je možné další třídění pouze na základě detailního studia a vymezení přesné diagnostiky.

V středo- a západoevropských systémech jsou OG samostatným typem (Mückenhausen, syst. NDR) s přechodnými subtypy — hlavně k IP a HP (hnědá půda). Vedle nich je vyčleněn Stagnogley, Staugley. V čs. geneticko-agronomické klasifikaci jsou zmíněné dva přechodné subtypy řazeny k IP a HP. Stagnogley je možno ztotožnit s OGb.

Rozdělení OG do dvou řádů a nevydělení od glejových půd je nedostatkem americké klasifikace. V ČSSR lze nalézt Aqualfs (Glossaqualfs, Ochraqualfs event. Umbraqualfs) a Aquepts.

Výraznější OG nejsou uváděny z území MLR, nejsou vymezeny v PLR. Vzhledem k obtížnosti oddělit IP a OG na půdních mapách ČSSR i jiných zemí, jsou zatím zahrnuty v asociaci IP a OG.

HNĚDÉ PŮDY A RENDZINY

Hnědé půdy jako nejrozšířenější půdní typ ČSSR, i rendziny, které na větších plochách (nejčastěji však pod lesními porosty) nalézáme na území Slovenska, jeví značnou variabilitu ve vlastnostech a dynamice procesů, podmíněnou bioklimaticky a litologicky. Dosavadní materiály výzkumu zemědělsky využívaných půd těchto typů jsou dosud neúplné. Umožňují však nastínit převládající řady půd, které v další etapě budou zpřesňovány.

Rendziny i hnědé půdy se vyskytují od nejnižších poloh až do hor. Směrem k svazitéjšímu území s mladším povrchem — zejména na eluvo-deluviích pevných matečních hornin (ale i na mladších terasách) se stávají hnědé půdy převládajícím půdním typem, rendziny na Slovensku velmi rozšířeným typem.

Bioklimatické faktory měnící se podle orografických podmínek a nadmořskou výškou určují intenzitu bioakumulace a usměrňují procesy proměn organických látek (humifikace, mineralizace, tvorba nízkomolekulárních kyselin), zásadně ovlivňujících vyluhování a fyziologický transport dvojmocných kationtů a procesy zvětrávání (hnědnutí, tvorby, ev. přeměny jílu) — a to specifickým způsobem na každé výrazné skupině matečních substrátů. Stupeň ovlivnění vývoje půdy kultivačními procesy jeví v hlavních rysech sestupnou tendenci od nížin k horám.

Stratigrafie profilu

Rendzina — RA: h(Ca), h/PCa, PCa

Rendzina hnědá — RAh: hor, V(Ca), PCa

Hnědá půda typická a kyselá — HPa, HPa: hor, V, v/P, P n. II P

— HP: hor, Vm, v/P, P n. II P

Hnědá půda illimerizovaná — HPi: hor, Vi, v/P, P

podzolovaná — HPp: hor, Vis až Is, v/P, P

oglejená — HPg, HPa g: hor, Vg, v/P, P

Rendziny mají humusový horizont složením humusu kvalitativně odlišný od černozemního a nemají znaky akumulace CaCO_3 , neboť výrazně převládá rozklad karbonátové horniny. Nejvýznamnějšími řadami rendzin jsou RA—RAh—HP na vápencích a dolomitech, obdobná s oglejením až s OG na slínech a řada RAh — HM — (IP) na některých silikátových horninách, obsahujících CaCO_3 .

Hnědé půdy jeví velmi značnou proměnlivost podle výchozího materiálu — jeho mineralogického složení a stadia zvětrávání. Za výchozí horninu nelze většinou považovat pevnou horninu přímo, ale starší produkty jejího fyzikálního rozpadu, které prošly transportem nebo byly načechrány a promíseny na místě kryoturbačí. Dvojvrstevnatost — uložení deluvia na eluviu je nejrozšířenějším případem, který musí být respektován při genetické interpretaci profilu. Rozdělení šterku v profilu, důležité pro vymezení agronomicky důležitých jednotek, ukazuje na procesy transportu a zvětrávání.

Pod ornici zemědělských půd je vyvinut horizont V — podle vlastností výchozího substrátu s menší či větší výrazností hnědé barvy a hromadění jílu; bez znaků iluviování. Odpovídá koagulovanému i peptizovanému ferrisilikátovému horizontu podle E h w a l d a (1956) a kambikovému horizontu automorfních půd mírného pásma americké klasifikace. Metamorfické horizonty, které nejeví výrazné uvedené znaky, označujeme jako Vm.

Obsah aktivního Fe_2O_3 , vlastnosti jílu a zrnitostní složení profilu, které indikují rozdíly ve zvětrávání v půdním profilu, vykazují tyto zákonitosti:

1. Obsah aktivního Fe_2O_3 dosahuje maxima v ornici nebo v horizontu V (v jeho svrchní části), a to i v poměru k jílu a Fe_2O_3 tot.; 2. podle uvolňování Fe_2O_3 lze HP seřadit v tuto sestupnou řadu: — HPp a HPa (nejvýše v relativních hodnotách, absolutní 1000—1500 mg/100 g), — HP na čediči a jeho tufech (nejvyšší v absolutních jednotkách 1000—2000 mg/100 g), — HP oglejené na jílovitých břidlicích a odvápněných slínech, — HP nižších poloh (400—700 mg/100 g); 3. V složení jílové frakce pozorujeme: a) jen málo kolísající chemické složení v celém profilu, b) rozdíly ve vlastnostech jílu z kyselých vyvřelých a metamorfovaných hornin a zpevnělých sedimentárních hornin (narůstání $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ z 1,6—2,0 na 3,0—3,5; $\text{SiO}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ z 7—12 na 20—28), který v extrémech se odráží i v složení jílových minerálů.

V zrnitostním složení profilů a s rozložením jeho frakcí souvisejícím chemickým složením jemnozeme, se projevují tyto zákonitosti:

U HP na intrusivěch a krystalických břidlicích, kde dochází k tvorbě jílu z primárních minerálů zjišťujeme: 1. zvýšení obsahu částic $< 1 \mu$, jemného a hrubého písku na úkor práškového a středního písku v ornici a v horizontu V, přibývání hrubého písku a grusu do hloubky; 2. pokles částic $< 1 \mu$ až $< 10 \mu$ do hloubky, s jistými nepravidelnostmi, s častým posunem maxima do horizontu V u těžších profilů; 3. zvyšování zvětravatelných složek do hloubky, projevující se snížením poměru $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ a $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Fe}_2\text{O}_3$, jakož i narůstáním CaO a MgO ; 4. těžší profily jsou většinou i nehlubší.

U HP na zpevnělých sedimentech, kde dochází především k uvolňování jílu při zvětrávání, se výše uvedená tendence projevuje v menší míře. Spíše se setkáváme se stejnoměrnějším zastoupením zrnitostních frakcí v profilu, často i s maximem jílu ve spodní části (transportem podmíněná heterogenita) a s tím souvisejícím chemickým a mineralogickým složením.

Specifické rysy jednotlivých taxonů HP, dané hlavně uplatněním bioklimatického faktoru na různý výchozí substrát lze charakterizovat takto:

U hnědých půd kyselých a podzolovaných vrchovin a hor se uplatňuje: 1. výrazná akumulace organických látek (snížením mineralizace), odstupňovaná podle klimatických podm. (3–5 % u HPA, 5– více než 10 % u HPP v ornici; v hor. V u HPA nad 1 %, u HPP nad 2–3 %) při poměru Hk : Fk nižším 1, silném jeho poklesu do hloubky (zejména u HPP) a převládnutí 1. frakce Hk; 2. vysoký obsah aktivního Fe a Al; 3. vysoká sorpční kapacita v ornici (na žulách, rulách HPA 18–25, HPP nad 20–25) i v hor. V (HPa 13–18, HPP 18–30), 4. silné vyluhování bázeických kationtů (nízký poměr Ca : Mg v sorpčním komplexu) a většinou nízká „minerální síla“ substrátu, které mají za následek nenasytenost sorpčního komplexu a kyselost profilu (V pod 50 % u HPP pod 30 %, pH/KCl pod 5,0) a nejvyšší výskyt výměnného Al.

Podzolizace je indikována výrazným rezivým zbarvením hor. Is s vysokým obsahem aktivního Fe_2O_3 v ornici i v Is nad 1000 mg/100 g. Při těžším zrnitostním složení substrátu (flyšové břidlice) je výrazná tendence k oglejení.

Na bazičtějších substrátech se výskyt HPA posunuje do větších nadmořských výšek — podzolizace se neuplatňuje (čediče, andesity, jílovité břidlice apod.).

U hnědých půd nižších poloh (pahorkatin) zjišťujeme 1. nižší akumulaci humusu v ornici (zvýšením mineralizace — do 400 mm průměrný obsah kol 2 %, nad 400 m kolem 3 %) s rychlým poklesem do hloubky, 2. v složení humusu je poněkud příznivější poměr Hk : Fk a 1. Hk : 2. Hk, 3. nižší obsah aktivních Fe a Al, 4. nižší sorpční kapacita s rychlým poklesem v hor. V (u půd na žulách a rulách), 5. nižší stupeň vyluhování a vyšší stupeň zkulturnění, rezultující v hodnotách V nad 50 % a pH/KCl nad 5,0, při nízkém obsahu vým. Al.

Nižší uvolňování akt. Fe_2O_3 , nižší obsah akt. Al a častější výskyt substrátů s výraznějším zastoupením hydrofilnějších jílových minerálů umožňuje migraci jílu (HPI).

Z nejvýraznějších litogenních variant lze rozlišit: — hnědé půdy na čedičích a jejich tufech, svérázné 1. zpravidla vyšším obsahem jílu (17–29 % č. < 1 μ), 2. vysokým obsahem humusu s jeho výrazným pronikáním do hloubky v profilu (ornice v nadmořských výškách 400–500 mnm 4–5 %, 3. zvýšením zastoupení Hk, poměrem Hk : Fk v ornici nad 1, 4. vysokou sorpční kapacitou, podmíněnou obsahem montmorillonitu — 25–40 mekv/100 g,

— hnědé půdy na jílovitých břidlicích s vyšším obsahem humusu i hlubším prohumózněním

— hnědé půdy na pískovcích a píscích, často HPP.

Hnědé půdy odpovídají svým pojetím plně „Braunerde“ německé systematiky, části „burye lesnye počvy“, a to půdám bez texturní diferenciacie a automorfním podřadům Inceptisols. Ztotožňují se se sol brun a sol brun acide (Tavernier, Smith 1957).

Rozdělení na HP a HPA, pro které se uvádějí různá kritéria (pH 4,5 V 30 % — mat. FAO, jindy V 50 %) je přizpůsobeno podmínkám kulturních půd. Bude však třeba komplexnějších kritérií (viz některá uvedená v charakteristice). V západoevropské systematice je podrobněji rozvedeno vyjádření „trofismu“ a nasycenosti na úrovni subtypů. HPA byly ztotožněny s HP slabě nasycenými (geringer Basenversorgung). V Rakousku jsou tyto půdy na nesprašových pokryvech rozděleny do dvou řad: Braunerde-Pseudogley; Braunerde-Podsol. Diferenciacie je provedena v maďarské systematice, v polské systematice (zde nikoliv na mapě). Potíže ve vymezení přesných hranic mezi těmito půdami spočívají v různých kritériích hodnocení a různém respektování zkulturnění. Na území Maďarska a zčásti Rakouska jsou obtíže ve vymezení HP proti HM.

V německé (NDR, NSR) a rakouské systematice jsou vyděleny Pelosole a Terra fusca, které se v ČSSR zatím řadí z větší části k HP (s hor. Vm).

V americké klasifikaci je základní členění v aplikaci na naše poměry provedeno na HP horské — Cryochrepts, v rámci nichž je úroveň nasycenosti a obsah CaCO_3 vyjádřen v podskupině (rendollic, typic a dystric — V pod 80 %) a HP ostatní — Dystrichrepts (HPa) a Eutrochrepts (HP a RA) s hranicí V 80 %. Vedle podskupin aquíc a andic se označuje mírná illimerizace jako ruptic alfic (hnědé půdy illimeri-

zvané ČSSR) a karbonátnost a stupeň vyluhování u Eutrochrepts jako rendollic (RA), typic (RAh), dystric (HP).

Zda v ČSSR a okolních státech se vyskytují Andepts, zůstává otázkou dalšího výzkumu. V každém případě jsou půdy na čediších, andesitech apod. svérázným (andic) rodem Erubasböden, eutrofní HP, tmavé litomorfní půdy MLR).

Kulturní hnědé půdy podzolované odpovídají podsolige Braunerde, Polsol-Braunerde (Mückenhausen 1962) a Braunpodsol (1965) a kulturní Rosterde (NDR). Vyskytují se i v maďarské systematice. V americké klasifikaci se dají vyjádřit jako spodic dystic Cryochrepts nebo spodic Dystrichrepts.

PODZOLY

Podzoly navazují na HPa v řadě HPa—HPp—PZ.

Zatím co v horských perhumidních oblastech se vytvářejí i na substrátech bohatších primárními minerály, jsou v nižších polohách striktně vázány na minerálně velmi chudé písky.

Stratigrafie podzolu: hor—E—Ihs—Is—i/P—P(II P). Nejvýraznější znaky, které se udržují i po zkulturnění podzolu, jsou, 1. nepřilíš mocný, ale výrazný rezivohnědý (5 YR 3—4/5—6)) iluviální horizont, ostře ohraničený proti eluviálnímu, 2. silné ochuzení v eluviálním a silné obohacení (nad 1000 mg/100 g) v iluviálním horizontu aktivním Fe_2O_3 , 3. akumulace organických látek (hlavně nízkomolekulárních) v Ihs — nad 1 (u horských 3—10 %).

Podzolizace je dále potvrzována: 1. molárními poměry $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ ve frakci jílů i poměrem R_2O_3 k jílu, které ukazují na diferencovanou migraci Fe_2O_3 , 2. složením jílové i nejílové frakce, z nichž obě jeví ochuzení v hor. E (destrukce), 3. změnami v poměru SiO_2 (KOH) : R_2O_3 (20 % HCl) a $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ tot. i v extraktech 20 % HCl. Odráží se i v profilových hodnotách sorpční kapacity (velmi vysoké hodnoty).

Rozbory ukazují, že rezivohnědé pruhy pod iluviálním horizontem podzolů na píscích nejsou výsledkem podzolizace, ale patrně geologické vrstvy, obohacené jílem a celkovým Fe_2O_3 , při čemž podíl aktivního Fe_2O_3 (i obsah organických látek) je velmi nízký.

Podzoly mají tedy výrazné znaky sesquioxydového iluviálního horizontu (Ehwald 1956) a spodikového horizontu americké klasifikace.

Nízký stupeň nasycení a kyselá reakce (u lesních půd ve svrchní části profilu pH kolem 3,0 a V menší 10) se udržují i u kulturních půd. Zejména vysoký obsah organických látek v ornici (nad 4—5 a více %), jejich pronikání do hor. E a výraznou akumulaci v hor. I mají především horské podzoly.

Podzolové půdy odpovídají plně třídě podzolů středo- a západoevropské systematiky, a to humuso-železitým podzolům, v kulturním stavu Rosterde NDR, tj. Cryorthods (horské) a Normorthods (nižších poloh). V SSSR se vymezují jako rod iluviálně železitohumusových podzolů, některými autory však na vyšší taxonomické úrovni. V sousedních státech jsou podzoly ve stejném pojetí vymezeny v NDR, NSR, Rakousku, v poslední době i Polsku, zatím co v MLR se nevyskytují.

KULTURNÍ DRNOVÉ PŮDY

představují kulturní půdy, vytvořené z původně slabě vyvinutých půd na píscích a písčítých terasách.

V typické formě mají ornici do 20—30 cm, která nasedá na písek s obsahem částic $< 1 \mu$ pod 5 %. Obsah humusu je přitom nižší 1 %, hodnota T pod 5 mekv/100 g. Nasycenost sorpčního komplexu kolísá (50—100 %).

Při zvýšeném obsahu jílu ($< 1 \mu$) nalézáme v černozemní oblasti přechody k černozemím. Při výskytu nepropustných podloží (jílů, slínů) se vyvíjejí k hydro-morfním (lužním a glejovým) půdám.

Odpovídají jim Ranker (ev. Régosol) na písku a Psamments, s označením vývojové tendence (alfic, aquic, spodic), dále sero- a buropeski. Obdobně v MLR jsou vymezeny písky a humózní písky. V Rakousku jim odpovídají kalkfreie Tschernoseme na píscích.

NIVNÍ PŮDY

Jsou to půdy, které se vyskytují v recentních nivách řek a potoků, které jsou či byly v nedávné době pod vlivem nivního režimu řeky. Vyvíjejí se buď v terrestrické půdy, kterým ponecháváme název nivní, pokud znaky tohoto vývoje nejsou výrazné, dále ke glejovým, místy i lužním půdám.

Vyznačují se humusovým horizontem, který difúzně se vytrácí do hloubky až 50 cm. Znaky glejového procesu u lehších profilů jsou slabé, projevující se hlavně ve spodní části profilu — často níže 150 cm, zatím co na těžších substrátech zasahují výše v profilu.

Nivní půdy na bezkarbonátových substrátech jsou charakterizovány 1. vysokým obsahem aktivního R_2O_3 v celém profilu, s tendencí zvyšování do hloubky v absolutních i relativních hodnotách — jako důsledek hnědnutí a glejového procesu; 2. obsahem humusu v ornici 2,2; 1,6—3,3 na lehčích a 3,0; 2,1—4,1 na těžších substrátech, s hlubším pronikáním v profilu na těžších substrátech (o něco vyšší obsah než u okolních půd v nížinách); 3. nízkým podílem H_k v celkovém humusu, vyšším zastoupením F_k , převahou 2. frakce H_k nad 1 — tedy znaky mladých půd; 4. v průměru slabě kyselou reakcí a nasyceným sorpčním komplexem.

Nivní půdy glejové mají znaky glejového procesu v celém profilu, výrazný projev v hloubce pod 50 cm.

V námi používaném pojetí odpovídají tyto půdy drno-aluviálním SSSR, Auenböden západoevropské systematiky — typům Vega a Paternia a Haplorthents amerického systému. Z okolních zemí odpovídají typu mady, zejména m. brunatne PLR, aluviálním půdám MLR bez tendence černozemního procesu a „graue Auböden a Gleyauböden“ na území Rakouska.

GLEJOVÉ A LUŽNÍ PŮDY

Obojí představují hydromorfní půdy, z nichž glejové půdy jsou rozšířeny v humidnějších oblastech, většinou v depresích a v určitých prvcích nivy s méně kolísající hladinou slabě mineralizovaných podzemních vod, často na těžkých substrátech. Geneze lužních půd je spojena s teplejšími oblastmi a hlavně s hydrokarbonátovými podzemními vodami. Největší jejich plochy (mimo lokální výskyt v depresích) jsou na starých aluviích (hlavně Žitného ostrova), a to v místech již každoročně nezaplavovaných, ale ovlivněných vysoko položenou podzemní vodou.

Stratigrafie profilu:

Glejová půda: $h(G) - G_o - G_r$

Glejová půda zbažinėlá: $thG - G_r$

Lužní půda: $H - H(G) - h/P(G)$

Lužní půda glejová: $H(G) - h/G - G$

Lužní půda zbažinėlá: $thG - h/Gr - Gr$

Glejové půdy jsou charakterizovány: 1. morfologicky méně mocným humusovým horizontem; 2. vysokým obsahem humusu (nad 4 %) při povrchu i značném jeho pronikáním do hloubky; 3. převahou fulvokyselin stupňující se do hloubky, nízkým zastoupením H_k , a to převážně v 1. (a 3.) frakci; 4. výraznými morfologickými znaky (barva, skvrnitost) glejového procesu; 5. vysokým obsahem volného železa v celém profilu s maximem v G_r absolutně i relativně; 6. okyselením profilu se zvýšením obsahu aktivního Al ; 7. nižším kulturním stavem, indikovaným např. nízkým obsahem přístupné P_2O_5 .

V rámci glejových půd se výrazněji odlišují glejové půdy nív s příznivější reakcí a glejové půdy depresí — zejména v humidnějších oblastech.

Lužní půdy mají tyto znaky, které je odlišují od glejových půd: 1. mocný humusový horizont, který v oblastech jejich maximálního rozšíření dosahuje až 1 m a více; 2. složení humusu podobné černozemím — vysoký podíl H_k , poměr $H_k : F_k$ vyšší 1, převaha 2. frakce H_k ; 3. znaky glejového procesu nejsou morfologicky tak výrazné; 4. půdní reakce je neutrální (až alkalická); 5. profily jsou v dobrém kulturním stavu, o čemž svědčí obsah přístup. P_2O_5 .

Od černozemí, se kterými mají společný znak mocný humusový horizont, se liší 1. zpravidla vyšším obsahem humusu (3—5 % a více), 2. o něco nižším obsahem H_k a nižším poměrem $H_k : F_k$, zejména u překrytých profilů, 3. morfologickými znaky redukčních procesů, 4. zvýšeným obsahem aktivního Fe_2O_3 .

Lužní půdy glejové mají tyto odlišné znaky od IP: 1. výraznější morfologické znaky glejového procesu — výraznou skvrnitost v humusovém horizontu a modrošedý tón přechodného horizontu, 2. nižší obsah akt. Fe_2O_3 , 3. zvýšenou akumulaci humusu, 4. nižší poměr Hk : Fk a nižší zastoupení Hk.

Lužní půdy slancované — solončakované se vyskytují hlavně v oblastech Žitného ostrova se sodovým zasolením, dále na těžkých nívách a neogenních uloženinách v depresích oblastí výskytu sulfátového zasolení na Moravě.

Rozlišení glejových a lužních půd je prováděno důsledně v sovětské systematice, kde se oba typy rozpadají v řadu samostatných typů podle zón. V německé systematice jsou tmavé hydromorfní půdy v třídě Auenböden. Gleje tvoří samostatnou třídu. V rámci třídy glejových půd se vymezují samostatné typy podle vodního režimu a přechody k rašelinistním půdám — (Gley, Naßgley, Anmoorgley a Moorgley), odpovídající v čs. geneticko-agronomické klasifikaci glejovým půdám zbažiněným, s přechody k rašelinistním půdám. Lužní půdy lze srovnávat s borovinami a černozemními nívnými půdami. Na území Rakouska je vydělil Fink (1960) v skupinu Smonitzu. V Maďarsku jsou detailně tříděny na lužní půdy a alluviální lužní půdy. V Polsku patří první mezi gleby bagiene, druhé k czarnie ziemle. I v americkém systému jsou oddělovány Aquepts (ev. Aqualfs) s různými stadii hydromorfismu a rašelinění (Norm-, Hum-, Hydr-) od Aquolls, u kterých je respektován obsah solí (Hapl-, Calci-, Natr-).

OSTATNÍ PŮDNÍ TYPY

Z ostatních typů jsou vymezovány

- nevyvinuté půdy odpovídající typu Ranker a Haplorthents
- antropogenní půdy, zejména navážky (Kultsole, Agrorthents)
- rašelinistní půdy — rozšíření v různých oblastech (Histosols)
- slance — na malých plochách.

ZÁSADY GENETICKO-AGRONOMICKÉ KLASIFIKACE PŮD ČSSR

Na základě výzkumu hlavních vlastností kulturních půd možno konstatovat, že 1. v procesu zkulturnění dochází k výraznému ovlivnění morfologicko-stratigrafických vlastností především jen vytvořením ornice, v menší míře je ovlivněn podorniční horizont; 2. bez větších změn zůstávají stabilní analytické i morfologické znaky hlubších horizontů, které jsou do značné míry výsledkem ireversibilních pochodů, mají stále význam pro agronomické posouzení půdy a slouží jako důležité diagnostické znaky; 3. výrazné rozdíly v dynamických vlastnostech půd jsou v procesu kultivace vyvolávány v ornících, která se stává svérázným genetickým horizontem; 4. v různém stupni dochází k změně dynamických vlastností i režimů v hlubších horizontech, avšak důsledky přírodního procesu jsou stále patrné.

Z těchto poznatků, z rozborů naší i zahraniční literatury lze formulovat zásady geneticko-agronomické klasifikace: 1. výsledky kulturní činnosti je třeba vyjadřovat přímo v pojetí a diagnostice různých typů a subtypů, výraznější změny pak tím, že proti výchozí půdě přechází kulturní půda v jiné genetické představitele na úrovni nejbližšího subtypu až typu s odpovídající agronomickou náplní; 2. s respektováním toho lze seřadit jednotlivé představitele kulturních půd v kulturněevoluční řady, analogické řadám přírodních půd; 3. uvedenými zásadami je zajištěna kontinuita mezi obecnou genetickou klasifikací a geneticko-agronomickou klasifikací, pro kterou není zatím zapotřebí rozpracovávat zásadně nový směr.

Literatura

1. DOKUČAJEVSKÝ PŮDOZNALECKÝ ÚSTAV - Moskva: Počvennaja karta Evropy, 1962. — 2. DUCHAUFOUR, Ph.: Précis de pédologie, 2ed. Paris, 1965. — 3. EHWALD, E.: Bemerkungen zur Abgrenzung und Gliederung der wichtigsten Bodentypen Mitteleuropas unter dem Gesichtspunkt einer internationalen Annäherung in der Bodensystematik. = „Ztschr. f. Pflern. Düng. u. Bodenk.“ 80 (125), 1956, č. 1, s. 18-42. — 4. EHWALD, E.: Die neue amerikanische Bodenklassifikation. Rukopis,

1965. — 5. FINK, J.: Bemerkungen zur Bodenkarte Niederösterreichs. = „Mitteil. d. österr. bodenk. Gesellschaft“, 4, 1960. — 6. GERASIMOV, I. P.: Počvy centralnoj Evropy i svjazannye s nimi voprosy fizičeskoj geografii. Moskva, 1960. — 7. GERASIMOV, I. P.: Zametka o počvach Čechoslovakii. = „Počvovedenie“, 1964, č. 12, s. 42-46. — 8. GLET, O.: Charakteristik der physikalisch-hydrologischen Eigenschaften der Böden der CSSR. = „Rostlinná výroba“ 10, 1964, č. 5-6, s. 600-609. — 9. HOLLSTEIN, E.: Die Bodenkarte der Bundesrepublik Deutschland. Hannover, 1963. — 10. IVANOVA, E. N. - ROZOV, N. N.: Sistematika i nomenklatura počv SSSR. Dokl. VIII. mezhdun. kongressov počvovedov. București. Genezis, klassifikacija, geografija počv 7-19, 1964. — 11. KUNDLER, P.: Waldbodentypen der DDR, 1965. — 12. LIEBEROTH, I.: Zur Untersuchung von Parabraunerden und Fährden auf Weichsellöss in Sachsen. = „Thear-Archiv“, 1964, č. 8, s. 487-508. — 13. MUSIEROWICZ, A. a kol.: Mapa gleb Polski 1 : 300 000, 1958. — 14. MUSIEROWICZ, A. - KONECKA, K. - KUŹNICKI, F.: Zagadnienie typologii gleb wytworzonych z lessów. = „Roczniki nauk rolniczych“, 104D. Warszawa, 1963. — 15. MÜCKENHAUSEN, E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik d. Böden der BRD. Frankfurt a. M., 1962. — 16. POSPIŠIL, F.: Fractionation of humus substances of several soil types in Czechoslovakia. = „Rostlinná výroba“, 10, 1964, č. 5-6, s. 567-579. — 17. SIROVÝ, V.: Die Charakteristik der Tonfraktion einiger Böden über Löss und Lösslehm. = „Rostlinná výroba“ 10, 1964, č. 5-6, s. 555-566. — 18. Soil Survey Staff: Soil classification — a comprehensive system. 7th approximation. U. S. Dept. Agric. Washington 1960, dodatky 1964. — 19. STEFANOVIES, P.: Magyarország talajai. Budapest, 1963. — 20. TAVERNIER, R. - SMITH, G.: The concept of Braunerde (Brown forest soil) in Europe and in the USA. = „Adv. Agron.“ 1957, č. 9, s. 217-289. — 21. TAVERNIER, R. a kol.: Soil map of Europe, 1963.

Почвы ЧССР в корреляции с их пониманием в главных зарубежных системах и в соседних странах

Доклад ориентирован на проблематику диагностики отдельных генетических единиц сельским хозяйством используемых почв ЧССР. Автор опирается на частную разработку данных, накопленных в ходе обследований в период 1959—1964 гг. Критерии определения отдельных таксонов чехословацкой генетико-агрономической классификации сравниваются с критериями, используемыми в основных генетических классификациях почв (советской, германской, французской и американской) и в соседних странах.

В рядах генетических единиц, связанных между собой по развитию или по топографии (в большинстве случаев подтипов в рамках важнейших литогенных родов типа или близких по развитию типов), изучаются постепенные изменения диагностических свойств. Отчетливыми признаками основного типа почвообразовательного процесса, его специфических проявлений, зависимости от культивации, а также действия побочных процессов выведены следующие **генетические почвенные единицы, подтипы и виды и роды, литогенные варианты:**

1. Черноземы: а) на лессе: — карбонатные, типичные, деградированные, иллимизированные; б) на тяжелых субстратах: — карбонатные, типичные, поверхностно луговые; в) на легких субстратах: — типичные, луговые; г) на старых аллювиальных седиментах: луговые.

2. Бурые иллимизированные почвы: а) на лессе: — черноземовидные — типичные — глубокоиллимизированные; б) на лессовом суглинке и пролювиальных отложениях; — типичные иллимизированные оглеенные; в) на тяжелых субстратах: — оглеенные.

3. Иллимизированные почвы: а) на лессовидных суглинках и пролювиальных отложениях: — типичные оглеенные; б) на легких субстратах: типичные (без оглеения).

4. Рендзины: а) низших местоположений; б) горные; — в обоих случаях темноцветные типичные, бурые.

5. Бурые лесные почвы: а) низших местоположений: — первично или культивацией насыщенные и слабо ненасыщенные, ненасыщенные (на бедных минералами субстратах, склонность к оподзоливанию), темноцветные на ультраосновных субстратах; б) горные: кислые (ненасыщенные), оподзоленные, насыщенные (литогенно обусловленные); в) оглеенные у всех вышеприведенных категорий.

6. Подзолистые почвы: а) на низинных песках; б) горные.

7. Поверхностно глеевые почвы: — типичные на лессовидных суглинках и делювиальных отложениях (обычно с педогенной текстурной дифференциацией) и на тяжелых, а также двуслойных субстратах, заболоченные.

8. пойменные почвы и пойменные глеевые почвы

9. Грунтовоглеевые почвы

10. Солонцы (луговые)

На основе полученных данных можно формулировать следующие принципы генетико-агрономической классификации: 1. Результаты культивационной деятельности выражаются непосредственно в понятии и диагностике разных типов и подтипов, а более сильные изменения тем, что — в противоположность исходной почве — культурная почва переходит в иные генетические представители на уровне ближайшего подтипа и даже типа с соответствующим агрономическим содержанием; 2. учитывая сказанное, отдельные представители окультуренных почв подразделены в культурно-эволюционные ряды (на отчетливых материнских субстратах), аналогично рядам природных почв; 3. обеспечена непрерывность между общей генетической и генетико-агрономической классификацией, которая пока что не нуждается в разработке принципиально нового направления.

На дальнейшем этапе будут выделены агрономические синтетические почвенные единицы: почвенные формы (определенные при помощи таких литогенных признаков, как текстура, скелетность, трофизм субстрата, проявления смыва и др.) в рамках сгруппированных в агрономическом порядке генетических единиц.

Die Böden der ČSSR in Korrelation mit der Auffassung in den wichtigsten ausländischen Systemen und in den Nachbarländern

Das Referat ist auf die Problematik der Diagnostik einzelner genetischen Einheiten der landwirtschaftlich ausgenützten Böden der ČSSR gerichtet. Die Arbeit ist auf die Teilbearbeitung der bisherigen, von der Forschung und Bodenkartierung im Zeitraum 1959—1964 gesammelten Erkenntnisse gestützt. Die Kriterien der Begrenzung der einzelnen Einheiten der tschechoslowakischen genetisch-agronomischen Klassifikation werden verglichen mit den Kriterien, die in den genetischen Hauptklassifikationen der Böden (in der sowjetischen, deutschen, französischen und amerikanischen) und in den Nachbarstaaten angewendet werden.

In den Reihen der entwicklungsmäßig oder topographisch gegeneinander anknüpfenden genetischen Einheiten (in der Mehrzahl der Fälle Subtypen im Rahmen der bedeutendsten lithogenen Varianten des Types oder der entwicklungsmäßig nahen Typen) verfolgt man die nach und nach vor sich gehenden Änderungen der diagnostischen Eigenschaften. Diese genetischen Bodeneinheiten, Subtypen und Grade ihrer Manifestation und die wichtigsten lithogenen Varianten werden durch ausgeprägte Merkmale des Grundtypes des bodenbildenden Prozesses, seiner spezifischen Äußerung und Beeinflussung durch die Kultivierung und Geltendmachung von Nebenprozessen begrenzt.

1. Tschernoseme: a) aus Löß: karbonathaltiger Tschernosem, typischer T., degradiertes T., illimerisierter T. (Griserde); b) aus schweren Substraten: karbonathaltiger T., typischer T., Wiesen-T.; c) aus leichten Substraten: typischer T., Wiesen-T.; d) aus alten Alluvialsedimenten: Wiesen-Tschernosem.

2. Parabraunerden: a) aus Löß Tschernosem-Parabraunerde, typische P., Fahlerde-P.; b) aus Lößlehm und Hangablagerungen: typische Parabraunerde, Fahlerde-P., Pseudogley-P.; c) aus schweren Substraten Pseudogley-Parabraunerde.

3. Fahlerden: a) aus Lößlehm und Hangablagerungen: typische Fahlerde, Pseudogley-Fahlerde; b) aus leichteren Substraten: typische Fahlerde (ohne Pseudovergleyung).

4. Rendzinen: a) Niedrigerer Lagen; b) Gebirgslagen; beide: dunkle R., typische R., Braunerde R.

5. Braunerden: a) niedrigerer Lagen: primär oder durch die Kultivierung gesättigte bis mittelgesättigte B. (aus mineralarmen Substraten — Neigung zur Podsolierung); Erubas u. Ando-Braunerde; b) Gebirgs-Braunerde: schwachgesättigte B., Podsol-B., gesättigte B. (lithogen bedingt); Pseudogley-B. bei sämtlichen oben angeführten Kategorien.

6. Podsole: a) aus Sand der Niederungen; b) Gebirgs-Podsole.

7. Pseudogleye: — typische aus Lößlehm und Hangablagerungen (in der Regel mit pedogen bedingter Textur-Differenzierung), P. aus schweren und zweischichtigen Substraten, Stagnogley.

8. Auenböden und Gley-Auenböden.

9. Gleye.

10. Wiesenböden und Gley-Wiesenböden.

11. Solonetze (Wiesen-Solonetz).

Auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse können folgende Grundsätze der genetisch-agronomischen Klassifikation formuliert werden:

1. Die Ergebnisse der Kultivierungstätigkeit werden direkt in der Auffassung und Diagnostik verschiedener Typen und Suptypen ausgedrückt; bei ausgeprägteren Änderungen geschieht dies auf die Weise, daß gegenüber dem Ausgangsboden der Kulturboden in andere genetische Einheiten auf dem Niveau des nächsten Subtypes bis Types mit entsprechender agronomischer Aufgabe übergeht,

2. unter Berücksichtigung dessen werden die einzelnen Bodeneinheiten der Kulturböden in Kultur-Evolutionsreihen geordnet (auf ausgeprägten Ausgangssubstraten) die analog zu den Reihen der Naturböden sind,

3. die Kontinuität zwischen der allgemeinen genetischen und genetisch-agronomischen Klassifikation, für die man vorläufig keine grundsätzlich neue Richtung bearbeiten muß.

In weiterer Etappe wird die Begrenzung der agronomischen synthetischen Bodeneinheiten durchgeführt, d. h. der Bodenformen (die durch lithogene Merkmale, wie Texturklasse, Stein- und Kiesgehalt, Trophismus des Substrates, ferner Erscheinungen der Erosion u. a. bestimmt werden), im Rahmen der agronomisch gruppierten genetischen Einheiten.

Adresa autora:

Dr. Jan Němeček, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor půdoznalství, Ruzyně

Geografické rozšíření půd na zeměkouli vykazuje zejména šířkovou a výškovou půdní pásmitost, k níž v poslední době přibyla tzv. pásmitost poledníková či meridiánová. Objevitelem prvních dvou byl V. V. Dokučajev. Poznatky o šířkové i výškové půdní pásmitosti se brzy dostávají do střední i západní Evropy a značný zájem jeví se hlavně o šířkovou pásmitost. Složitě reliéfní, geologické a klimatické poměry střední Evropy vedou půdoznalce k bližšímu poznávání výškové půdní pásmitosti. Dílčí příspěvky o vertikální pásmitosti našich půd objevují se u J. A. Zvorykina, V. Nováka, J. Pelíška aj. Dobré poznání výškové půdní pásmitosti má u nás nejen význam vědecký, nýbrž značný význam praktický z hlediska rajónizace zemědělské a lesní výroby, z hlediska vodohospodářské rajónizace při vymezování retenčně účinných oblastí aj.

Výšková půdní pásmitost na území ČSSR je dobře vyvinuta v oblasti Českého masivu i v oblasti Karpat a nutno ji vždy studovat z nížin — zpravidla z nívních rovin podél řek — až po vrcholy studovaného horského celku. Od údolních rovin až po horské vrcholy se mění pásmitost půdotvorných procesů a tím i pásmitost půd. Vznikají tím určité sledy výškových půdních pásem s výraznými půdními typy po stránce fyzikální, chemické, biochemické a mikrobiální. Tím se také projevují zákonitě rozdíly mezi půdami nížin a půdami horských oblastí.

Tyto zákonitosti půdních poměrů možno s úspěchem studovat v našich oblastech hlavně jen v lesních územích s méně změněnou skladbou lesních porostů a zejména pak v lesních rezervacích.

Výšková půdní pásmitost, resp. sled půdních pásem je podmíněn pedogeneticky a má zároveň velký význam geografický zejména v souvislosti s biogeografií, resp. s fytogeografií a zoogeografií.

Výšková půdní pásmitost je podmíněna řadou faktorů, přičemž zejména mateční hornina v našich oblastech výrazně ovlivňuje sled výškových půdních pásem, což platí zejména o horninách chemicky silných na dvojmocné kationy. Možno rozeznávat výškovou půdní pásmitost monogenetickou — vytvořenou na jedné mateční hornině nebo na horninách chemicky příbuzných — a výškovou pásmitost polygenetickou, kde výšková pásma vznikala na horninách chemicky značně odlišných.

Na silikátových horninách minerálně chudších až středně bohatých jeví se v oblasti Českého masivu i v oblasti Karpat následující sled výškových půdních pásem (z nížin do hor):

1. pásmo půd semiglejových a glejových,
2. pásmo černozemí (nadmoř. výšky 200—300 m),
3. pásmo nížinných hnědých lesních půd ve výškách 150—350 m,
4. pásmo nížinných podzolů ve výškách 250—550 m,
5. pásmo okrových lesních půd ve výškách 400—900 až 1100 m,
6. pásmo rezivých lesních půd ve výškách 700—1200 m,
7. pásmo čokoládově hnědých horských lesních půd ve výškách 1200—1500 m,
8. pásmo humusových (horských) podzolů ve výškách 950—1800 m,
9. pásmo čokoládově hnědých horských půd drnových nad lesní hranicí ve výškách 1700—1900 m,
10. pásmo černošedých horských půd drnových ve výškách 1900—2000 m,
11. pásmo kamenitých až balvanitých sutí ve výškách 1800—2200 m,
12. pásmo skal ve výškách nad 2000—2200 m.

Dosavadní výsledky výzkumu ukazují, že pásmo humusových podzolů začíná v oblasti Českého masivu v nižších nadmořských výškách (900—1000 m) nežli v oblasti Karpat (1200—1400 m). Z toho možno soudit, že v oblasti ČSSR od západu na východ se zvyšuje, resp. posunuje spodní hranice pásma humusových podzolů do vyšších nadmořských výšek. Zvyšuje se také i spodní hranice pásem půdních typů, patřících do skupiny hnědých lesních půd (typy okrové, rezivé, čokoládové hnědé horské).

Mocnost jednotlivých výškových půdních pásem kolísá v rozmezí 50—400 m, přičemž největší mocnost, tj. relativní výšku mají pásma hnědých lesních půd vysocinných a horských oblastí a pásma horských humusových podzolů (průměrně 200—400 m), tedy výšková půdní pásma horských poloh se souvislými lesními porosty. Menší relativní mocnosti mají půdní pásma nížinných poloh, a to v průměru 50—250 m.

Spodní hranice výškových půdních pásem jsou ovlivňovány také reliéfem terénu, jednak sklonitostí svahů a zejména expozicí. V oblasti Českého masivu a Karpat se projevují tyto rozdíly zejména na expozicích severních a jižních, přičemž na severních expozicích klesají spodní hranice půdních pásem o 100—300 m proti výškovým poměrům na jižních expozicích. Tím také místy mizí některá výšková půdní pásma na severních svazích, ačkoliv na jižních expozicích jsou dobře vyvinuta, což platí zejména o pásma okrových lesních půd.

Na minerálně bohatých andesitových a čedičových horninách tvoří výšková půdní pásma jednotlivé půdní typy ze skupiny hnědých lesních půd a vrcholové partie andesitových pohoří jsou zpravidla souvisle kryta šedými (horskými) lesními půdami.

V oblastech vápencových a dolomitických hornin jsou výšková půdní pásma tvořena jen půdními typy ze skupiny rendzin.

Jednotlivá výšková půdní pásma spolu s poměry klimatickými představují zároveň výšková pásma ekologických podmínek pro vegetaci a živočišstvo, což se zřetelně projevuje zejména v pásmitosti či stupňovitosti lesních vegetačních stupňů.

Pásmo semiglejových a glejových půd je vyvinuto na holocenních náplavech řek a jsou tu rozšířeny hlavně půdy semiglejové, glejové a oglejené aluviální. Vegetačně patří toto pásmo do dubového stupně. Část tohoto pásma je inundační oblastí — zejména v blízkosti vodních toků — zaplavována několikrát do roka, zejména v jarním a podzimním období. Zrnatostně jsou to půdy převážně těžší, jílovitohlinité až jílovité s menším zastoupením půd hlinitých, minerálně bohaté a s přebytky vody zejména ve spodinách.

Pásmo černozemí je v nadmořských výškách 200—300 m a jsou tu výrazně vytvořené černozemě na spraších, které obsahují 10—15 % CaCO_3 . Ostrůvkovitě jsou zde slinovatky, nížinné čokoládové hnědé lesní půdy na spraších (hnědozemě), okrové lesní půdy na silikátových horninách, půdy černozemního vidu. Vegetačně je to pásmo dubové. Zrnatostně jsou to půdy hlinité a většinou dobře strukturní, minerálně bohaté s nedostatkem vody v letním vegetačním období a se středními zásobami humusu. Pod lesními porosty probíhá degradace černozemí. V zemědělsky obhospodařovaných oblastech jsou to půdy dlouhá staletí v zemědělské kultuře, a proto i se značným stupněm zkulturnění. Výrazně se to projevuje zejména v obsahu humusu. Např. v oblasti jižní Moravy a jižního Slovenska obsahují černozemě v rezervacích s původními stepními travnatými porosty (nebo i v lesích) množství humusu v rozmezí zpravidla 4—6 %, kdežto v černozemích dnes obhospodařovaných jen okolo 2 %.

Pásmo nížinných hnědých lesních půd je tvořeno hlavně čokoládově hnědými a okrovohnědými lesními půdami na spraších. Je to půdní pásmo nalézající se asi v nadmořských výškách 200—350 m. Vedle hnědozemí jsou tu ještě ostrůvky vyznívající černozemí a degradovaných černozemí na spraších a ostrůvky nížinných podzolů. Vegetačně patří toto výškové půdní pásmo do dubového stupně a místy se již objevují i fytocenosy ze stupně bukovo-dubového. Jsou to převážně půdy hlinité až jílovitohlinité s menšími zásobami humusu a minerálně dobře zásobené. Mají značně rozkolísaný vodní režim během roku s charakteristickým nedostatkem vody v letním období.

Tyto hnědé lesní půdy zemědělsky obhospodařované jsou také dosti zkulturněné, což se projevuje zejména ve snížení kyselosti (tj. zvýšení pH), zvýšení nasycenosti sorpčního komplexu, snížení obsahu humusu aj.

Pásmo nížinných podzolů dosahuje svou hranici nadmořských výšek 500—550 m a vegetačně patří lesními fytocenosami do bukovo-dubového a dubovo-bukového výškového stupně. Převládají tu nížinné podzoly pravé a ilimerizované s vtroušenými ostrovy čokoládově hnědých lesních půd na spraších nebo sprašových

hlínách a okrsky okrových lesních půd. Vytvořeny jsou na různých horninách od spraší až po minerálně chudé křemité písky. Vodní, vzdušní i teplotní režim je v těchto půdách značně kolísavý, což způsobuje i zhoršení půdních vlastností. Zrnitostně jsou to půdy hlinité, jílovitohlinité a místy i jílovité se značně slehlými obohacenými horizonty ve spodinách. Kyselost je mírná až střední a zásoby živin se řídí chemismem matečních hornin. Porostně jsou místy pokryty umělými smrkovými monokulturami, které ještě zhoršují půdní poměry.

Nížinné podzoly v odlesněných oblastech a zemědělsky obdělávané vykazují většinou značný stupeň zkulturnění, zejména nížinné podzoly na spraších a sprašových hlínách, jako tzv. podzoly ilimerizačního charakteru. Zkulturnění jeví se tu zejména ve snížení kyselosti (zvýšení pH), vyšší sorpční nasycenosti, zvýšení mikrobiální činnosti, snížení obsahu humusu aj.

Pásmo skupiny hnědých lesních půd je tvořeno pásmem okrových lesních půd (400—900 m), rezivých lesních půd (700—1200 m) a čokoládově hnědých horských lesních půd (1200—1500 m). Vegetačně patří hlavně do lesního stupně bukového, jedlovo-bukového a smrkovo-bukovo-jedlového. Zrnitostně jsou to půdy většinou lehčího rázu se šterkem a jen v oblasti Karpat se objevují půdy hlinité až jílovitohlinité. Se stoupající nadmořskou výškou od pásma půd okrových k čokoládově hnědým lesním půdám horských se zvyšují zásoby vody v letním období a celkový vodní režim je během roku vyrovnanější. Jsou to půdy většinou kypré, dobře provzdušené, minerálně slabší (vyjma oblast Karpat) s dobrými zásobami humusu a vysokou zachytanou (retenční) schopností pro vzdušní srážky.

Různé typy těchto kyselých hnědých lesních půd byly odlesněním převedeny do zemědělského obhospodařování. V orných polohách jeví tyto půdy menší stupeň zkulturnění, což se projevuje převážně jen v mírném snížení kyselosti (zvýšením čísla pH) a mírném snížení obsahu humusu.

Pásmo humusových podzolů (950—1800 m) je vyvinuto ve vyšších vrcholových horských pásmech. Vegetačně jsou tu fytocenózy patřící hlavně do lesního stupně smrkovo-bukovo-jedlového, smrkového až klečového. Jako půdní typy jsou tu rozšířeny hlavně humusové podzoly a půdy rašeliništní s ostrůvky půd rezivých a čokoládově hnědých lesních půd s výraznějším hromaděním surového humusu na povrchu. Zrnitostně mají převážně lehčí ráz, jsou šterkovité až kamenité s příznivým vodním režimem ve vegetačním období a celkově kypré, takže mají také vysokou zachytanou čili retenční schopnost pro vzdušní srážky. Kyselost je převážně silná až velmi silná a jsou tu dobré až velmi dobré zásoby humusu.

Odlesnění některých horských poloh přešly humusové a humusoželezité podzoly do zemědělského obhospodařování zejména jako horské louky, méně pak orné plochy. Zkulturnění se tu projevuje jen málo a oproti půdám pod lesními porosty je zde jen menší obsah humusu a poněkud nižší kyselost charakterizovaná mírným stoupnutím pH.

Pásmo čokoládově hnědých horských půd drnových (1700—1900 m) a pásmo černošedých horských půd drnových (1900—2000 m) je vytvořeno již nad lesní hranici a je kryto travnatým porostem. Jsou to půdy lehčího rázu, šterkovité až kamenité s příznivým vodním režimem a zvýšeným obsahem humusu. V tomto horském půdním pásmu, které možno označit také jako pásmo horské tundry jsou vyvinuty kryogenní tvary půdního povrchu, a to hlavně kamenná souvislá moře, polygonální kamenité půdy, kopečkovité thufury a místy se objevují formy půdního povrchu, podmíněné horskou soliflukcí. Tyto kryogenní tvary jsou způsobeny zvýšeným účinkem mrazu na půdní povrch.

Vrcholové partie vyšších horských hřebců jsou kryty pásmem šterkovitých až balvanitých ssutí a pásmem holých skal v nadmořských výškách většinou nad 1800—2000 m.

Výšková půdní pásmitost v oblasti Českého masivu i Karpat má výrazné zákonitosti geografické, jeví se hlavně v geografickém rozšíření jednotlivých pásem. Výšková půdní pásmitost má také výrazné zákonitosti v dynamice vlastností fyzikálních, chemických, biochemických a mikrobiálních.

Některé půdní vlastnosti jsou stálejší a během delších období jeví jen menší změny. Je to zejména zrnitost, obsah šterku, hloubka, barva aj. Tyto stálejší půdní vlastnosti jeví pak také stálejší geografické zákonitosti ve výškové půdní pásmitosti.

Výrazné vztahy objevují se v Českém masivu i v Karpatech mezi zrnitostním složením a výškovými půdními pásmi.

Pásmo půd semiglejových a glejových v údolních rovinách řek je tvořeno převážně půdami těžšího rázu s vyšším obsahem jílnatých částic v rozmezí průměrné

50—80 %. Jsou zde hlavně zastoupeny půdy jílovitohlinité, jílovité až čisté jílly a jen místy se objevují ostrůvkovitě půdy lehčího rázu až písčité.

Pásmo půd černozemních zahrnuje hlavně půdy hlinité s průměrným obsahem jílu v rozmezí 35—45 % a ostrůvky slínovatek jsou mnohem jílnatějšího rázu.

Pásmo čokoládově hnědých lesních půd nížinných (hnědozemí) má půdy hlinité až jílovitohlinité s průměrným obsahem jílu 35—55 %. Jen místy na pevných horninách jsou půdy lehčího rázu a mírně až středně šterkovité.

Pásmo skupiny hnědých lesních půd vysočinných a horských je tvořeno půdami lehčího rázu s průměrným obsahem jílu 15—32 % a s přibývajícím šterkovitostí do spodin. V oblasti flyšových Karpat jsou v tomto půdním pásmu zastoupeny převážně jílovitohlinité a méně jílovité půdy.

Pásmo humusových podzolů zahrnuje vesměs půdy lehčího rázu, hlinitopísčité a písčito-hlinité (méně i písčité) středně až silně šterkovité a místy — zejména ve spodinách — až kamenité s obsahem skeletu přes 75 %. Stejnou zrnitost mají i hnědé a šedé horské půdy drnové.

Se stoupající nadmořskou výškou jeví se v půdách zřetelný pokles jílnatých částic a naopak značně přibývá skeletu (šterku). Toto ubývání jílovitých částic v lesních půdách vrcholových poloh je značně ovlivněno matečními horninami. Pásmo půd černozemních, hnědých lesních půd nížinných má jako mateční horniny hlavně sedimenty, které již obsahují primárně zvýšený obsah jílu, kdežto v půdních pásmech vysočinných poloh jsou jako půdotvorné horniny pevně krystalické břidlice s menší tvorbou jílnatých částic. S celkovým obsahem jílu je také v různých vztazích obsah fyzikálního jílu.

Zrnitostní složení půd od nížin do horských půdních pásem ukazuje tyto hlavní zákonitosti: ubývání množství veškerého jílu, ubývání fyzikálního jílu, rozšiřování vzájemného poměru mezi jílem veškerým a fyzikálním, přibývání obsahu šterku.

Výšková půdní pásmitost se projevuje i ve složení a obsahu jílových minerálů. Půdy černozemní a hnědozemní na spraších v nížinných oblastech obsahují z jílových minerálů zejména illit s různou příměsí montmorilonitu. Místy se objevuje rovněž příměs kaolinitu, který se ale do těchto půd dostal přímo z matečních hornin a není tedy primárně genetickým jílovým minerálem. V lesních půdách horských poloh (hnědé lesní půdy, humusové podzoly) byl zjištěn hlavně illit s menší příměsí montmorilonitu a sekundárního kaolinitu (z fosilních laterických nebo kaolinických zvětralin).

Také strukturní stav půd vykazuje výraznou výškovou pásmitost, která je opět ovlivňována odlišnou povahou matečních hornin a jejich zvětralin. Nížinná půdní pásma na horninách minerálně bohatých (černozem a hnědozem) mají převahu půd dobře až velmi dobře strukturních. Půdy horských oblastí na matečních horninách minerálně chudších jsou naopak málo strukturní až skoro nestrukturní. V celkové roční dynamice struktury se objevují výraznější změny hlavně v lesních půdách nížinné oblasti, kdežto lesní půdy vysočinného pásma mají ve strukturním stavu jen malé nebo skoro žádné změny.

Důležité výsledky poskytlo také studium fyzikálních vlastností půd. V terestrických půdách zvyšuje se pórovitost se stoupající nadmořskou výškou. Půdní pásma nížin mají pórovitost ve svrchních vrstvách asi v průměrném rozmezí mezi 40—54 %, svrchní vrstvy horských lesních půd mají pórovitost asi v průměrném rozmezí 60—75 %, takže jsou to půdy vysoce pórovité. Vysoká pórovitost půd horských lesních oblastí má velký význam vodohospodářský pro zachycování vzdušných srážek a tím pro rovnoměrnější zásobování vodou našich vodních toků.

Hlavní fyzikální vlastnosti v půdách od nížin do horských oblastí jeví tyto hlavní zákonitosti: výrazné zvyšování pórovitosti, mírné přibývání kapilárních pórů, tj. maximální kapilární vodní kapacity, výrazné zvyšování nekapilárních pórů, tj. minimální vzdušní kapacity, snižují se rozdíly v dynamice pórovitosti během roku, zmenšují se rozdíly v pórovitosti v půdách, tj. mezi svrchními a spodními vrstvami.

Vodní režim v půdách má výraznou výškovou pásmitost jak v množství vody v půdách, tak v celkové roční dynamice půdní vlhkosti. Průměrný vodní režim v letním období možno nejlépe posoudit podle momentní půdní vlhkosti koncem letního období nebo počátkem podzimu. Podle toho jsou lesní půdy nížin převážně suché až mírně vlhké (ve svrchních vrstvách) a se stoupající nadmořskou výškou se zvyšuje i půdní vlhkost a lesní půdy vrcholových horských pásem jsou převážně již čerstvě vlhké až vlhké.

Okamžitá půdní vlhkost má výraznou roční dynamiku v lesních půdách nížin i v lesních půdách vysočinných poloh. Největší změny v dynamice momentní vlhkosti

půd během vegetačního období jsou v nížinných oblastech a se stoupající nadmořskou výškou se tato dynamika značně vyrovnává jak v průběhu roku, tak i v profilové stratigrafii. Výsledky měření také ukázaly, že lesní půdy na severních svazích byly vlhčí a s vyrovnanější roční dynamikou. Také rozdíly ve vlhkostní dynamice byly menší (se stoupající nadmořskou výškou) než na jižních svazích.

Číslo hygroskopicky jeví pokles s přibývajícím nadmořskou výškou v průměru ze 7–12 na 2–5 Vh.

Statiky přístupná voda prokázala rovněž výškovou pásmitost v tom smyslu, že se stoupající nadmořskou výškou zvyšuje se zároveň celková roční zásoba této vody, a to zejména ve vegetačním období. V nížinách jeví obsah staticky přístupné vody značné kolísání během roku, přičemž nejmenší stav je na konci letního období, resp. počátkem podzimu a nejvyšší stav je na jaře. Půdy vyšších poloh mají stav staticky přístupné vody mnohem vyrovnanější a tím i stálejší. Např. v oblasti Českomoravské vysočiny klesla staticky přístupná voda v nížinné oblasti v září až na 15–25 % proti 100% nímú stavu v dubnu, takže ztráty byly 75–85 %. V půdách vrcholové vysočinné partie byl tento pokles jen asi na 55–70 %, což znamenalo ztráty jen 30–50 % proti stavu v dubnu.

Se stoupající nadmořskou výškou zvyšuje se i propustnost pro vodu, což je opět v úzkém vztahu zejména s příznivou půdní vlhkostí, zvýšenou pórovitostí a zrnitostně lehčím charakterem těchto půd. Dynamika propustnosti půd pro vodu se mění i během roku a bližší studie této důležité půdní vlastnosti ukázaly, že maximální výkyvy v propustnosti během roku jsou v půdách nížin a nejmenší pak v půdách vyšších horských pásem. Se stoupající nadmořskou výškou do horských poloh se zvyšuje zároveň zachytňá čili retenční schopnost lesních půd pro vzdušní srážky.

Vodní režim v půdách od nížin do horských oblastí ukazuje tyto hlavní zákonitosti: zvyšuje se průměrná momentní vlhkost během roku, zejména v letním období, mírně se zvyšuje maximální kapilární vodní kapacita, stoupají zásoby staticky přístupné vody, zvyšuje se propustnost a tím vzrůstá i zachytňá čili retenční schopnost, zmenšuje se rozkolísanost vodního režimu během roku, zmenšují se rozdíly v momentní vlhkosti na svazích jižních a severních.

Vzdušní režim v půdách od nížin do horských oblastí ukazuje tyto hlavní zákonitosti: výrazné stoupání minimální vzdušní kapacity a zmenšování rozkolísanosti v provzdušení během roku.

Teplotní režim v lesních půdách od nížin do horských oblastí ukazuje tyto hlavní zákonitosti: klesání průměrných teplot (roční, měsíční i denní průměry), zmenšování teplotních amplitud na půdním povrchu během roku i během dnů (hlavně ve vegetačním období), zmenšování teplotních rozdílů mezi svrchními a spodními vrstvami, tj. snižování teplotního spádu v půdních profilech.

Reakce lesních půd jeví výraznou výškovou pásmitost a od nížin do horských oblastí vykazují tyto hlavní zákonitosti: stoupání kyselosti, tj. klesání reakčního čísla pH, zmenšování rozdílů v reakci mezi svrchními a spodními vrstvami (tj. vyrovnání reakce v půdních profilech), zvyšování rozdílů mezi aktuální (pH — H₂O) a výměnnou reakcí (pH — nKCl), zvyšování kyselosti na severních svazích s ubývajícím rozdíly do vyšších půdních pásem, ubývání pufovitosti čili odolnosti proti zakyslování.

Také poměry sorpčního komplexu ukázaly výraznou zákonitost podle výškových půdních pásem. Podle dosavadních výsledků možno říci, že v půdách od nížin do horských pásem se snižuje maximální sorpční kapacita, výrazně ubývá skutečného množství půdních bází a výrazně ubývá nasycenosti sorpčního komplexu.

Humusové poměry v lesních půdách od nížin až do horských oblastí ukázaly tyto zákonitosti: ubývá intenzity rozkladu organických látek pod lesními porosty, ubývá intenzity mineralizace, přibývá povrchového vlhkého až mokrého surového humusu, přibývá pravého humusu, ubývá rozdílů v obsahu humusu během roku (vyrovnanější humifikace), zvyšuje se biologická akumulace C, zvyšuje se hloubka prohumóznění, snižují se rozdíly v obsahu humusu mezi svrchními a spodními vrstvami, zvyšuje se obsah humusu na severních svazích s ubýváním rozdílů do vyšších horských pásem, zvyšuje se množství fulvokyselin a rozšiřuje se poměr mezi fulvokyselinami a kyselinami huminovými, snižuje se relativně obsah C v humusu, rozšiřuje se poměr C/N a zhoršuje se tím kvalita humusu.

Také dusík vyazuje v rámci výškové půdní pásmitosti (od nížin do horských oblastí) tyto hlavní zákonitosti: mírné zvyšování obsahu celkového N, ubývá přístupného N, ubývá nitrátového i amoniálního N, zvyšuje se obsah organického N,

rozšiřuje se poměr mezi N-celkovým a N přístupným, mírně se zúžuje poměr mezi N-nitrátovým a N-amoniakálním.

Poměry přístupných živin v lesních půdách (ve výluhu 1% ní kyselinou citrónovou) od nížin do horských oblastí vykazují tyto zákonitosti: klesá obsah přístupného CaO, K₂O a P₂O₅, zmenšuje se rozdíl v obsahu přístupných živin mezi svrchními a spodními vrstvami, snižuje se intenzita biologického koloběhu živin.

Intenzita katalázy jevila také značné rozdíly v lesních půdách nížinných a horských a se stoupající nadmořskou výškou ubývá v lesních půdách katalytické intenzity.

Dosavadní výsledky terénních i laboratorních výzkumů o výškové půdní pásmitosti určují také odlišné způsoby péče o půdu, rozdílné způsoby ochrany půdy a různý vodohospodářský význam jednotlivých výškových půdních pásem, což má svoji důležitost pro rajonizaci a využití půdního fondu zemědělského i lesního z hlediska národního hospodářství. Celkově možno říci, že péče o půdu a ochrana půdy má převážně větší význam v lesních i zemědělských půdách nížinných a pahorkatinných oblastí. Z hlediska zvýšené retenční schopnosti pro vodu mají opět větší význam lesní půdy vysočiných poloh.

Literatura

1. DOKUČAJEV, V. V.: K učení o zonach přírody. Vertikalnyje i gorizontálnyje zony. 1899. — 2. DOKUČAJEV, V. V.: O půdních pásmech vůbec a o vertikálních pásmech zvlášť. = „Za soc. zem.“, 1952, č. 2, s. 215-219. — 3. DOKUČAJEV, V. V.: Počvennyje gorizontálnyje i vertikalnyje zony. Tiflis 1899. — 4. GERASIMOV, I. J.: Soil types of mountainous countries and vertical soil zonality. = „Počvoveděnie“, 1948, s. 661-669. — 5. HRUŠKA, B.: Výšková pásmitost lesních půd Nižních Tater a Slovenského Rudohorí v oblasti Horehroní. = „Lesnický časopis“, II, 1956, č. 1. — 6. NOVÁK, V.: Schematický náčrt klimazonálních typů půd republiky Československé. = „Sborník Československé Akad. Zeměd.“, Praha 1926, seš. 1. — 7. PELÍŠEK, J.: Stručný nástin výškové pásmitosti půdních typů vysočiny Českomoravské a přilehlých úvalů. = „Sborník Československé společnosti zeměpisné“, roč. XXXIV., Praha 1938, seš. 1-2, s. 3-4. — 8. PELÍŠEK, J.: Příspěvek k reakci lesních půd Vysokého Jeseníka. Lesnická práce 1938. — 9. PELÍŠEK, J.: Výšková pásmitost půd a humusové podzoly v lesních oblastech severozápadní Moravy. = „Lesnická práce“, 1941. — 10. Výšková pásmitost půd v oblasti Vysokých Tater. = „Geografický časopis“, VII., 1955, č. 1-2. — 11. PELÍŠEK, J.: Výšková půdní pásmitost ČSR. = „Sborník ČAZV, Lesnictví“, 38, 1957, č. 3, s. 555-568, LZ II, 1958, s. 716. — 12. PELÍŠEK, J.: Die vertikale Bodenzonalität in der Tschechoslowakischen Republik. = „Za sov. selchoz. nauki“, ser. A, agron.-zootech., 3, 1958, č. 7, s. 287-308. — 13. PELÍŠEK, J.: Výšková pásmitost půd střední Evropy. (kniha, v tisku). — 14. ZWORYKIN, I.: Příspěvek k charakteristice půdních typů v oblasti Jeseníku a Nízkých Tater. = „Věstník Českoslov. Akad. Zeměd.“, r. 1928.

Вертикальная зональность почв Чехословакии

Вертикальная почвенная зональность хорошо развита как в области Чешского массива, так и в Карпатской области. В направлении от долинных равнин к самым горным хребтам меняется зональность почвообразовательных процессов и тем самым и зональность почв. Вследствие того возникает определенная последовательность вертикальных зон с четко выраженными почвенными типами в отношении их физических, химических, биохимических и микробиологических свойств. В результате того проявляются также закономерные различия между почвами низменностей и почвами горных областей.

Вертикальная почвенная зональность обусловлена рядом факторов, причем особенно материнская порода в областях Чехословакии оказывает значительное влияние на последовательность вертикальных почвенных зон. У вертикальной почвенной зональности выделяют вертикальную почвенную зональность моногенетическую — развитую на одной материнской породе или на породах, химически родственные — и вертикальную зональность полигенетическую, где вертикальные зоны образовались на горных породах, значительно отличающихся по химическому составу.

На силикатных горных породах от более бедных до средне богатых минералами и без CaCO_3 встречается в области Чехословакии следующая последовательность вертикальных почвенных зон (в направлении от низменностей в горы):

1. зона семиглеевых и глеевых почв,
2. зона черноземов (200—300 м над уровнем моря),
3. зона буроземов (низменных), 150—350 м н. у. м.),
4. зона низменных подзолистых почв, 250—550 м н. у. м.,
5. зона охровых лесных почв, 400—900 м н. у. м., (до 1000 м)
6. зона ржавых лесных почв, 700—1200 м н. у. м.,
7. зона шоколадно-бурых горных лесных почв, 1200—1500 м н. у. м.,
8. зона перегнойно-подзолистых почв (горных), 1900—1800 м н. у. м.,
9. зона шоколадно-бурых горных дерновых почв над границей леса, 1700—1900 м н. у. м.,
10. зона черно-серых горных дерновых почв, 1900—2000 м н. у. м.,
11. зона каменистых осыпей и глыб, 1800—2200 м н. у. м.,
12. зона скал, 2000—2200 м н. у. м.

Мощность отдельных вертикальных почвенных зон колеблется в пределах 500—400 м, причем самую большую мощность, т. е. относительную высоту имеют зоны бурых лесных почв и зоны перегнойно-подзолистых почв (в среднем 200—400 м), это значит вертикальные почвенные зоны горных областей со сплошными лесными насаждениями. Меньшую относительную мощность имеют почвенные зоны низменностей, а именно, в среднем 50—250 м.

Нижняя граница вертикальных почвенных зон обуславливается также рельефом местности, а именно углом наклона у склонов, и особенно экспозицией.

Отдельные вертикальные почвенные зоны вместе с климатическими условиями представляют одновременно вертикальные зоны экологических условий для вегетации и для животных; это особенно четко проявляется в зональности или в ступенчатости лесных вегетационных степеней.

Вертикальные почвенные зоны в области Чехословакии обладают четко выраженными географическими закономерностями, которые в основном проявляются в географическом распространении отдельных зон. Вертикальная почвенная зональность характерна также закономерностями в динамике физических, химических, биохимических и микробиологических свойств.

Vertikale Zonalität der Böden in der ČSSR

Die vertikale Zonalität ist in der ČSSR gut entwickelt sowohl im Gebiet des Böhmisches Massivs als auch in den Karpaten. Von den Niederungsebenen bis zu den Berggipfeln ändert sich die Zonalität der bodenbildenden Prozesse und somit auch die Zonalität der Böden. Es entstehen dadurch bestimmte Folgen vertikaler Zonen der Böden mit ausgeprägten Bodentypen von physikalischer, chemischer, biochemischer und mikrobieller Hinsicht. Dadurch äußern sich auch die gesetzlichen Unterschiede zwischen den Böden der Niederungen und den Böden der Gebirgsgebiete.

Die vertikale Zonalität wird durch eine Reihe von Faktoren bedingt, wobei vor allem in den Gebieten der ČSSR das Muttergestein die Folgen der vertikalen Zonen von Böden markant beeinflusst. Bei der vertikalen Zonalität der Böden kann man die monogenetische Zonalität, die auf einem Muttergestein oder auf chemisch verwandten Böden gebildet wird, von der polygenetischen vertikalen Zonalität, wo sich die vertikalen Zonen auf den chemisch sehr unterschiedlichen Gesteinen bildeten, unterscheiden.

Auf den an Mineralien ärmeren bis mittelreichen Silikatgesteinen und ohne CaCO_3 zeigt sich im Gebiet der ČSSR diese Folge von vertikalen Zonen der Böden (von den Niederungen ins Gebirgslagen:

1. Zone der Semigley- und Gleyböden,
2. Zone der Schwarzerden (Höhenlagen von 200—300 m ü. d. M.),
3. Zone Brauner Waldböden (der Niederungen), Höhenlagen von 150—350 m,
4. Zone der Niederungspodsole in Höhenlagen von 250—550 m,
5. Zone ockerfarbiger Waldböden in Höhenlagen von 400—900 bis 1100 m,
6. Zone rostfarbener Waldböden in Höhenlagen 700—1200 m,
7. Zone schokoladebrauner Gebirgswaldböden in Höhenlagen von 1200—1500 m,
8. Zone der Humuspodsolböden in Höhenlagen von 950—1800 m,

9. Zone schokoladebrauner Gebirgs- (Subalpin-) Rasenböden oberhalb der Waldgrenze in Höhenlagen von 1700—1900 m,
10. Zone schwarzgrauer Gebirgsrasenböden in Höhenlagen von 1900—2000 m,
11. Zone der steinigen bis blockartigen Schutten von 1800—2200 m,
12. Zone der Felsen in den Höhenlagen von 2000—2200 m.

Die Mächtigkeit einzelner vertikalen Zonen der Böden schwankt in den Grenzen von 50—400 m, wobei die größte Mächtigkeit, d. i. die relative Höhenlage ü. d. M. die Zonen brauner Waldböden und Zonen der Humuspodsole (durchschnittlich 200—400 m) haben. Kleinere relativen Mächtigkeiten weisen die Zonen von Böden der Niederungslagen und zwar im Durchschnitt von 50—150 m auf.

Die untere Grenze der vertikalen Zonen von Böden werden auch durch das Terrainrelief und zwar durch die Neigung, vor allem dann durch die Exposition beeinflusst.

Einzelne vertikalen Zonen der Böden mit den klimatischen Verhältnissen stellen auch gleichzeitig vertikale Zonen von ökologischen Bedingungen für die Vegetation und Tierwelt dar, was sich markant namentlich in der Zonalität von Waldvegetationsstufen äußert.

Die vertikalen Zonen der Böden des Gebietes in der ČSSR haben ausgeprägte geographischen Gesetzmäßigkeiten, die sich in der geographischen Verbreitung einzelner Zonen äußern. Die vertikale Zonalität zeigt auch markante Gesetzmäßigkeiten in der Dynamik physikalischer, chemischer, biochemischer und somit auch mikrobieller Eigenschaften.

Adresa autora:

Profesor inž. dr. Josef Pelíšek, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1.

Die großmaßstäbliche landwirtschaftliche Bodenkartierung in der DDR steht insofern vor besonderen Problemen, als in der DDR zum Unterschied von den übrigen sozialistischen Ländern die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche im Zuge der sogenannten Bodenschätzung bereits aufgenommen ist und die Ergebnisse dieser Bodenschätzung in der Praxis in vielfältiger Weise genutzt werden. Insbesondere dienen sie als Grundlage für die Pläne zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit in den einzelnen sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben sowie als Grundlage der staatlichen Planung. Für die staatliche Planung wurden die Ergebnisse der Bodenschätzung in 24 sog. natürliche Standortseinheiten zusammengefaßt und jede Gemeinde einer dieser Einheiten zugeordnet. Dagegen ist es in der DDR bisher nicht zu einer Verbindung zwischen den Ergebnissen der Bodenschätzung und den laufenden Nährstoffuntersuchungen gekommen, die seit dem Krieg schon 3mal für die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche der DDR durchgeführt wurden.

Leider hat jedoch die Bodenschätzung eine Reihe schwerwiegender Mängel. Ihr ursprüngliches Ziel war ja nicht eine möglichst umfassende bodenkundliche Grundlagenenerhebung, sondern sie sollte vor allem Unterlagen für die Einheitsbewertung und Besteuerung überwiegend kleiner landwirtschaftlicher Privatbetriebe schaffen. Hinzu kommt, daß die Methodik der Bodenschätzung dem Stand der deutschen bodenkundlichen Wissenschaft etwa um 1930 entspricht.

Die wichtigsten Mängel der deutschen Bodenschätzung sind:

1. Alle Angaben über genetische Horizonte und über die Bodentypen fehlen.
2. In mehrschichtigen oder texturdifferenzierten Böden werden die Angaben über die mechanische Zusammensetzung verschiedener Schichten oder Horizonte zu einer durchschnittlichen „Bodenart“ (Texturklasse) zusammengefaßt. (Liegt z. B. eine 50 cm mächtige Sanddecke über sandigem Lehm, so ist die durchschnittliche Bodenart: lehmiger Sand).
3. Angaben über zweiteilige Staunässe oder Grundwasser fehlen, nur im Grünland wurden „Wasserstufen“ ausgeschieden.
4. Die Angaben über das Ausgangsmaterial beschränken sich auf nur 5 Gruppen.
5. Angaben über den Steingehalt fehlen. Die bodenkundlichen Angaben der Bodenschätzung beschränken sich — abgesehen von den Grubenbeschreibungen und anderen nicht in die Karten übernommenen Unterlagen — auf die durchschnittliche Bodenart (Texturklasse), die Entstehungsart nach 5 Gruppen (Diluvial, alluvial, Löß und 2 Gruppen von Verwitterungsböden fester Gesteine) sowie die sogenannte Zustandstufe.

Die 7 Zustandstufen sollten ursprünglich den Entwicklungszustand des Bodens ausdrücken. Sie sind jedoch sehr allgemein definiert und berücksichtigen nur eine beschränkte Zahl von Bodenmerkmalen (vor allem die Schärfe der Grenze zwischen Ackerkrume und Unterboden). Praktisch haben sie den Charakter eines empirischen Schätzungshilfsmittel, das zusammenfassend alle nicht in der Entstehungsart und Texturklasse erfaßten Merkmale zusätzlich zu berücksichtigen gestattet. Die genannten 3 Merkmale bilden das sog. Klassenzeichen.

So bedeutet z. B. 1 S 3 D = lehmiger Sand, Zustandstufe 3, diluviale Entstehung.

Neben den Klassenzeichen gibt es noch die sog. Bodenzahlen bzw. Grünlandgrundzahlen und Acker- bzw. Grünlandzahlen.

Die Bodenzahlen sind Reinertragsverhältniszahlen aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg. Die gleiche Bodenzahl kann jeweils das Ergebnis sehr verschiedener Kombination von Bodeneigenschaften sein. Da die Klassenzeichen für die Praxis zu kompliziert sind, arbeitet diese, abgesehen von den durchschnittlichen Bodenarten, fast ausschließlich mit den Bodenzahlen bzw. den daraus abgeleiteten Ackerzahlen. Dadurch wird die Aufmerksamkeit von den einzelnen fruchtbarkeitsbestimmenden Bodeneigenschaften abgelenkt.

Die eben kurz geschilderten Eigenarten und Mängel der Bodenschätzung haben schon seit längerer Zeit das Bedürfnis nach Ergänzungen, wenn nicht einer Neukartierung, hervorgerufen. Dieses Bedürfnis ist gegenwärtig dadurch sehr verstärkt worden, daß umfangreiche Meliorationsarbeiten geplant sind und dazu bodenkundliche Projektionsunterlagen gebraucht werden.

Hinzu kommt die Notwendigkeit, im Zuge des neuen ökonomischen Systems der Planung und Leitung der Landwirtschaft die natürlichen Bedingungen sowie die von ihnen abhängige Differentialrente zunehmend zu berücksichtigen.

Schließlich ist das wachsende Bedürfnis der sozialistischen landwirtschaftlichen Großbetriebe zu erwähnen, die Intensivierungsmaßnahmen zur Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit auf möglichst genauen Kenntnissen der Bodenverhältnisse aufzubauen.

Das Institut für Bodenkunde Eberswalde der DAL arbeitet deshalb seit 1963 an der Methodik einer neuen großmaßstäblichen landwirtschaftlichen Standortskartierung. Ihre Ergebnisse wurden in diesem Jahr mit den Anforderungen der Meliorationsprojektierung abgestimmt. Auf dieser Grundlage sowie auf den von dem ehemaligen Institut für Landeskultur und Standortskartierung Schöneiche (jetzt WTZ des VEB Meliorationswesen) unter Leitung von Dr. Kasch entwickelten Vorstellungen zur standortkundlichen Ergänzung der Bodenschätzung aufbauend wird zur Zeit an einer Arbeitsanweisung für das künftige Vorgehen gearbeitet.

Nachfolgend sollen einige Gesichtspunkte des vom Institut für Bodenkunde entwickelten Verfahrens dargelegt werden.

1. Wir streben ebenso wie die ČSSR und andere Länder eine kombinierte bodengenetisch-agronomische Kartierung an, d. h. eine Kartierung, welche sowohl die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Bodensystematik als auch die agronomisch wichtigen Bodeneigenschaften berücksichtigt. Zum Unterschied von dem Verfahren der ČSSR, welches wir dank der Liebenswürdigkeit von Herrn Dr. Němeček und Dr. Damaška eingehend studieren konnten, versuchen wir jedoch, zu einer Synthese sowohl der bodengenetischen als auch der agronomischen Merkmale in der sog. Bodenform zu kommen. Dabei konnten wir die Erfahrungen der forstlichen Standortskartierung in der DDR ausnutzen und weiterentwickeln.

Bodenformen oder ihnen analoge Einheiten werden in zahlreichen Kartierungsverfahren verwendet, ich erinnere nur an die „soil types“ und „soil series“ der USA und vieler anderer Länder. Sie werden meist nach einem Musterprofil definiert und durch einen Lokalnamen bezeichnet. Man nennt sie daher auch Lokalformen. Während in den USA die „soil series“ bisher mit den Bodentypen (great soil groups) nur lose verbunden waren, ordnet man sie z. B. in England bodensystematisch ein. Diesen Weg scheint man neuerdings auch in Westdeutschland zu beschreiten. Wir versuchen nun, zwischen die Lokalbodenformen und die Bodentypen bzw. Subtypen noch eine Einheit allgemeineren — also nicht rein lokalen Charakters einzuschieben, die Hauptbodenform.

Die Hauptbodenform umfaßt Böden, die dem gleichen Bodentyp, vielfach auch dem gleichen Subtyp, gegebenenfalls auch der gleichen Varietät angehören und die außerdem in den agronomisch wichtigsten Eigenschaften des Substrates übereinstimmen. Die Böden der gleichen Hauptbodenform weisen in den oberen 8—10 Dezimetern nicht nur die gleiche Horizont- und Schichtenfolge, insbesondere auch das gleiche Texturprofil auf, sondern auch etwa gleiche Horizont- und Schichtmächtigkeit und besitzen ein ähnliches Wasserregime.

Hauptbodenformen umfassen jeweils mehrere Lokalbodenformen. In diesen Lokalbodenformen werden örtliche Besonderheiten zum Ausdruck gebracht, also insbesondere feinere Unterschiede in den Horizontmerkmalen bzw. der Mächtigkeit und den Eigenschaften der einzelnen Schichten.

Folgendes Beispiel sei angeführt: Im weichseleiszeitlichen Grundmoränengebiet des norddeutschen Flachlandes kommen verbreitet Böden vor, die eine Sanddecke über Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel aufweisen. Bodentyp ist im allgemeinen die Fahlerde (Sol lessivé). Wir unterscheiden dort je nach der Mächtigkeit der Sand-

decke zwei Hauptbodenformen, die Flachlehm-Fahlerde mit bis 40 cm mächtiger Sanddecke und die Tieflehm-Fahlerde mit 40—80 cm mächtiger Sanddecke. Innerhalb der Hauptbodenform Tieflehm-Fahlerde gibt es eine ganze Reihe von Lokalformen, von denen wir bereits einige erfaßt haben. Sie unterscheiden sich z. B. durch unterschiedliche Beschaffenheit der Sanddecke, vorhandene, wenn auch geringe oder völlig fehlende Pseudovergleyung, wurzelerreichbares oder erst unterhalb des Wurzelraumes anstehendes Kalziumkarbonat usw.

Die Hauptbodenform gestattet eine sowohl agronomisch als auch bodengenetisch aussagefähige Zusammenfassung zahlreicher Böden. Ihre Verwendbarkeit soll wenigstens an einem Beispiel erläutert werden.

2. Die bereits genannten „natürlichen Standorteinheiten“ sind zwar für die Bezirksplanung und die Planung im Maßstab der gesamten Republik gut geeignet, für die Planung im Kreismaßstab jedoch zu grob. Sie bedürften dort einer Untergliederung, die auch für andere Zwecke erwünscht ist. Eine solche Untergliederung kann leicht durch Angabe der vorherrschenden und begleitenden Hauptbodenformen erfolgen. Z. B. könnte in der natürlichen Standorteinheit D 3 (gute Sandböden und anlehmige Sandböden mit Anteilen lehmiger Sandböden) u. a. eine Unterform mit vorherrschend Tieflehm- und Staubsand-Fahlerden und eine Unterform mit vorherrschend Tieflehm-Fahlerden und Sand-Gleyen ausgeschieden werden. Selbstverständlich ist eine solche Aufteilung im Einzelfall auch auf der Grundlage von Lokalformen möglich — für ein größeres Gebiet vergleichbar wird sie aber erst bei Verwendung der Hauptbodenformen.

3. Als zweites wesentliches Merkmal unserer Kartierung möchte ich hervorheben, daß wir ihr eine Systematik der Ackerböden zugrunde legen, welche die durch die Ackerkultur geschaffenen Veränderungen der Böden auch auf dem Niveau der genetischen Bodentypen und Subtypen berücksichtigt. An dieser Ackerbodensystematik arbeiten wir zur Zeit. Da die Berücksichtigung der kulturbedingten Veränderungen der Ackerböden in der Bodensystematik 1964 Gegenstand einer wissenschaftlichen Tagung in Moskau war und wir dort über unsere Auffassungen berichtet haben, darf ich mich hier auf ein Beispiel beschränken: Während wir auf sandigen Ablagerungen Norddeutschlands unter Wald saure Braunerden, Braunpodsole und schwache bis mäßige Podsole unterscheiden können, ist dies unter Acker nicht oder doch nur schwer und unsicher möglich. Außerdem haben sich durch den Einfluß der Ackerkultur zahlreiche Eigenschaften dieser ehemaligen Waldböden verändert: Die Reaktion ist weniger sauer, der für die Dynamik der Braunpodsole und Podsole so wesentliche Auflagehumus fehlt usw. Wir berücksichtigen diese Veränderungen, indem wir an Stelle der Waldbodentypen „saure Braunerde“, „Braunpodsole“ und „schwaches Podsol“ den Ackerbodentyp „Rosterde“ benutzen. (Hauptbodenform „Sand-Rosterde“).

4. Große Aufmerksamkeit schenken wir der Rationalisierung des Kartierungsverfahrens, zumal ja bereits die Bodenschätzungsergebnisse vorliegen und jeder zusätzliche Aufwand für neue Arbeiten einer besonders kritischen Prüfung standhalten muß.

Zu dieser Rationalisierung gehören u. a. die Verwendung von Löffelbaggern bei der Herstellung der Bodengruben, die sich gut bewährt hat, und die Verwendung von Luftbildern bei der Abgrenzung der Bodenformen. Für die Mechanisierung der Bohrungen hoffen wir, in Kürze eine brauchbare Lösung zu erreichen.

Ebenso wichtig ist jedoch die Senkung des Aufwandes durch sorgfältige Ausnutzung der bisher vorliegenden Ergebnisse, insbesondere der Ergebnisse der Bodenschätzung, und zwar nicht nur der Karten sondern auch der damaligen Kartierungsunterlagen. Vermutlich wird in manchen Gebieten — insbesondere auf nicht meliorationsbedürftigen Flächen — zunächst keine Neukartierung notwendig sein sondern eine Ergänzung der Bodenschätzungsergebnisse durch Stichprobenuntersuchung ausreichen. Dort, wo eine Neukartierung durchgeführt werden muß, lassen sich bei sorgfältiger Auswertung der Bodenschätzungsunterlagen wesentliche Einsparungen dadurch erzielen, daß die Anzahl der Bodengruben und Abgrenzungsbohrungen verringert werden kann.

5. Hinsichtlich der Auswertung der Bodenkarten für die Praxis sind noch nicht alle Fragen geklärt, wenn wir auch Vorstellungen über die Art des Vorgehens besitzen. Wahrscheinlich werden wir auf besondere Auswertungskarten verzichten und dafür den Hauptwert auf die Kartenlegende und die Erläuterungen zur Karte legen. Wir glauben, daß in Zukunft die Agronomen der großen sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe in der Lage sein müßten, mit der naturwissenschaftlichen Bodenkarte

und ihren Erläuterungen selbständig zu arbeiten. Den Weg zur Auswertung für die staatliche Planung sehen wir in einer Präzisierung, notwendigen Korrekturen und Unterteilungen der natürlichen Standortseinheiten, wie ich das z. T. schon kurz angedeutet hatte.

K problematice mapování půd v NDR

Mapování půd v NDR se setkává na rozdíl od ostatních socialistických zemí se speciálními problémy, souvisejícími s tím, že na území celého státu byl již proveden bonitací průzkum půd. Výsledky bonitace mají však velké nedostatky v tom, že tímto průzkumem nebyla zachycena řada agronomicky velmi významných vlastností půd. Vyjádření agronomické hodnoty půdy jedním číslem odvádí při využití v zemědělské praxi pozornost od jednotlivých vlastností půd, které určují půdní úrodnost. Velký rozsah melioračních prací, stále výrazněji se projevující nutnost respektovat přírodní podmínky a na nich závislou diferenční rentu, dále pak intenzifikace zemědělské výroby ovlivňováním půdní úrodnosti vyžadují podrobnější znalosti půd. Proto připravuje Půdoznalecký ústav německé akademie zemědělských věd od roku 1963 metodiku nového mapování půd ve velkém měřítku.

Hlavní zásady připravované metodiky průzkumu:

1. Je sledována snaha rozpracovat geneticko-agronomické mapování půd. Základními klasifikačními a mapovacími jednotkami jsou hlavní půdní formy, které představují syntézu půdně-genetických a agronomických znaků (analogie sérií půdně-systematicky zařazených — Velká Británie, NSR); hlavní půdní forma je dána půdním typem, často subtypem, event. i varietou a charakteristickou kombinací agronomicky důležitých vlastností, podmíněných hlavně substrátem; lokální půdní formy vyjadřují místní zvláštnosti podmíněné znaky horizontů a mocností a vlastnostmi různých vrstev substrátu. Systematika zemědělských půd respektuje změny půd podmíněné kultivací často již na úrovni typů a subtypů.

2. Velká pozornost je věnována racionalizaci postupu při mapování půd mechanizací výkopu sond, použitím leteckých snímků a pečlivým využitím dosavadních půdně-kartografických a bonitačních materiálů při vymezení půdních forem — zejména v územích, které nejeví potřebu meliorací.

3. Otázka metodiky agronomického vyhodnocení půdních map není dosud dořešena. Ve výsledných materiálech budou návrhy podány v průvodní zprávě, nepočítá se s kartogramy. Agronomové zemědělských závodů musí zvládnout sami problematiku využití půdních map. Výsledky mapování budou podkladem přesného vymezení přírodních stanovištních jednotek zemědělské výroby pro celostátní plánování.

K проблематике картирования почв в ГДР

В отличие от других социалистических стран картирование почв в ГДР наталкивается на специфические проблемы, связанные с тем, что на теории всего государства уже было проведено бонитировочное обследование почв. Результаты бонитировки, однако, имеют большие недостатки в том, что это обследование не охватило ряд агрономически весьма важных свойств почв. Выражение агрономического значения почвы одним числом при использовании в сельскохозяйственной практике отводит внимание от отдельных свойств почв, определяющих почвенное плодородие. Большой объем мелиорационных работ, все более отчетливо проявляющаяся необходимость учитывать природные условия и от них зависящую дифференциальную ренту, далее интенсификация сельскохозяйственного производства путем воздействия на почвенное плодородие, требуют более подробного знания почв. Поэтому Институт почвоведения Германской академии сельскохозяйственных наук с 1963 года разрабатывает методику нового картирования почв в большом масштабе.

Основные принципы разрабатываемой методики обследования:

1. Имеется стремление разработать генетико-агрономическое картирование почв. Основными единицами классификации и картирования являются основные почвенные формы, представляющие синтез почвенно-генетических и агрономических признаков (аналогия почвенно-систематически оклассифицированных серий — Великобритания, ФРГ); основная почвенная форма дана почвенным типом, часто подтипом или видом и характеристической комбинацией агрономически важных свойств, обусловленных главным образом субстратом; локальные почвенные формы выражают местные особенности, обусловленные признаками горизонтов и мощ-

ности, а также свойствами разных слоев субстрата. Систематика сельскохозяйственных почв учитывает изменения почв, обусловленные культивацией часто уже на уровне типов и подтипов.

2. Большое внимание уделяется рационализации порядка при картировании почв путем механизации копki разрезов, использования аэроснимков и тщательного использования имеющихся почвенно-картографических и бонитировочных материалов при определении почвенных форм — в особенности на территориях, не нуждающихся в мелиорации.

3. Вопрос методики агрономической оценки почвенных карт до сих пор полностью еще не решен. В результирующих материалах проекты будут поданы в объяснительной записке, за исключением картограмм. Агрономы сельскохозяйственных предприятий должны сами решить проблематику использования почвенных карт. Результаты картирования послужат основой точного размежевания природных месторасположений сельскохозяйственного производства для общегосударственного планирования.

Adresa autorů:

Profesor dr. E. Ehwald, dr. I. Lieberoth, Půdoznalský ústav NAZV,
Eberswalde, NDR

ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ, КАРТОГРАММЫ СВОЙСТВ ПОЧВ И ДРУГИЕ НАУЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ МЕЛИОРАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Необходимость материалов о почвах для решения вопросов мелиорации почв и повышения их плодородия очевидна. Картографическая форма представления этих данных имеет большие преимущества по сравнению с текстовым описанием, или таблицами, если речь идет о каких-либо определенных территориях, а именно с конкретными территориями и имеет дело мелиоративная и агротехническая практика.

В настоящее время все почвенно-картографические материалы, которые применяются в Советском Союзе для решения мелиоративных и агрономических вопросов, могут быть разделены на четыре группы:

- I. почвенные карты,
- II. картограммы отдельных свойств почв,
- III. карты агропроизводственных группировок почв,
- IV. карты бонитетов почв.

I. Почвенные карты изображают почвенный покров в соответствии с генетической классификацией почв. Они дают синтетическое представление о почвенном покрове, поскольку каждая единица почвенной классификации характеризуется рядом свойств. Кроме того почвенная карта, составленная по классификации почв, используемой в Советском Союзе, может в случае необходимости быть источником для составления картограмм отдельных свойств почв (степени увлажнения, засоленности, солонцеватости и других). Почвенная карта является также основным исходным материалом для составления карт агропроизводственных группировок почв и карт бонитетов почв. Таким образом почвенная карта является основным результатом почвенных исследований и может быть использована в самых разнообразных целях: установление территорий, нуждающихся в мелиорациях (переувлажненные, кислые, засоленные, солонцеватые, смытые или эродированные и т. д.); наиболее рациональное (с точки зрения почвенных условий) размещение сельскохозяйственных культур; целесообразность включения тех или иных территорий в сельскохозяйственное использование, или исключение из числа пахотных земель (например, под постройки и др.) каких-то земельных массивов.

II. Картограммы отдельных свойств почв. К их числу относятся следующие картограммы:

1. Содержания подвижных форм фосфора.
2. Содержания подвижных форм калия.
3. Эродированных земель и противоэрозионных мероприятий, а также земель, которые могут быть подвержены эрозии в будущем при нерациональном их использовании (эрозионно-опасные земли).
4. Переувлажнения почв.
5. Каменистости почв.
6. Солонцеватых земель.
7. Глубины залегания и минерализации грунтовых вод на орошаемых массивах.
8. Механического состава.
9. Кислотности почв.
10. Засоленности почв и грунтов, и некоторые другие.

В числе этих карт имеются более простые, отражающие лишь разные количественные характеристики (например, картограммы содержания подвижных форм фосфора, калия, глубины залегания и минерализации грунтовых вод и некоторые другие) и более сложные, содержащие разнокачественные характеристики (например, картограммы эродированных земель и противозерозионных мероприятий, картограммы переувлажнения почв и другие). Однако все эти картограммы имеют одну особенность — каждая из них служит материалом для решения одной проблемы (или группы близких проблем), для устранения какого-либо одного неблагоприятного свойства почв.

Картограммы содержания подвижных форм фосфора и подвижных форм калия в настоящее время являются обязательным материалом, составляемым при почвенной съемке на всей территории СССР. Все остальные картограммы отдельных свойств почв составляются в зависимости от характера почвенного покрова. Картограмма солонцов и солонцеватых почв составляется в хозяйствах, в которых площади солонцеватых почв и комплексов с солонцами занимают более 25 % общей площади хозяйства и неоднородны по своим производственным свойствам; картограмма кислотности почв составляется в районах распространения кислых почв (подзолистых, дерновоподзолистых, серых лесных и т. п.); картограмма засоленности почв и грунтов составляется на участках засоленных почв, отводимых под орошение, а также на старопашотных участках орошаемых почв, подвергшихся засолению и так далее.

III. Карты агропроизводственных группировок почв являются сложным синтетическим документом, который составляется почвоведом, ведущим исследования почв, совместно с агрономом и другими специалистами хозяйства, хорошо знающими не только опыт использования тех или иных почв в этом хозяйстве, но и представляющим себе перспективы развития колхоза или совхоза, направления его специализации и ряд других **производственно-хозяйственных** вопросов. Эта карта является одним из наиболее важных документов, сопровождающих почвенную карту.

Агропроизводственные группировки почв, а значит и соответствующие карты могут быть трех типов:

1. Агропроизводственные группировки почв в соответствии с требованиями и особенностями современного типа хозяйства, современного набора и соотношения площадей культур.

2. Агропроизводственные группировки почв в соответствии с требованиями и особенностями того типа хозяйства и того набора и соотношение площадей культур, которые признаются более целесообразными, чем существующие в настоящее время. Естественно, что во многих случаях, когда современное направление хозяйства и соотношение культур соответствуют наиболее целесообразному, первый и второй тип агропроизводственных группировок совпадает.

3. Агропроизводственные группировки почв в соответствии с требованиями отдельных культур, например хлопчатника, сахарной свеклы, садовых культур, винограда, овощей и т. д. Каждому из этих типов агропроизводственных группировок почв соответствует тип агропроизводственных группировок земель, в котором, наряду со свойствами почв, на которых основываются группировки почв, учитываются характер рельефа и степень однородности почвенного покрова (величина контуров почв; наличие комплексов, пятнистостей и сочетаний почв; степень контрастности почв, входящих в комплексы, пятнистости, или сочетания и так далее). Для практических целей обычно более целесообразно составлять агропроизводственные группировки земель, так как именно с землями, то есть почвами, залегающими в определенных условиях рельефа и образующих ту, или иную структуру почвенного покрова, имеет дело сельское хозяйство. Группировка почв представляет собой лишь определенный, причем необходимый этап создания группировки земель. Каждый из отмеченных выше трех типов агропроизводственных группировок решает определенные задачи и составляется в соответствии с целями, стоящими перед хозяйствами, где ведутся почвенные съемки. Однако в настоящее время часто составляются комплексные агропроизводственные группировки и соответствующие им карты, решающие несколько задач. Так рекомендуется в агропроизводственные группы объединять почвы, сходные по следующим признакам и свойствам:

1. Генезису и уровню плодородия (включая степень окультуренности), отражающихся в строении почвенного профиля, в механическом составе, физическом и структурном состоянии почв и почвообразующих пород, в физико-химических свойствах почв, в показателях, характеризующих режим питательных веществ, определяющих сходные мероприятия по удобрениям одинаковых культур в сходных севооборотах, а также в водном, воздушном, тепловом режимах и других особенностях почв;

2. рельефу, в условиях которого залегают почвы;

3. величине почвенных контуров, чередовании их и степени их однородности (т. е. по структуре почвенного покрова);

4. пригодности для выращивания определенных культур или групп культур;
5. особенностям агротехники, необходимой для выращивания тех или иных культур;
6. мелиорации, которая желательна для повышения плодородия почв.

В такой комплексной агропроизводственной группировке почв определенного хозяйства каждая из выделенных групп характеризуется многосторонне. Для нее даются следующие сведения и рекомендации:

1. Название почв, входящих в агропроизводственную группу и рекомендуемые сельскохозяйственные культуры.
2. Цифровые или буквенные индексы почв, объединенных в агропроизводственную группу, используемые на почвенной карте.
3. Общая площадь почв группы и современное использование.
4. Рекомендуемые мероприятия по улучшению почв:
 - а) агротехнические (с указанием своеобразия обработки для различных угодий);
 - б) мелиоративные.
5. Рекомендуемые агротехника и использование после мелиораций.

Такая агропроизводственная группировка решает ряд задач, однако составление ее, в случае большого разнообразия земель, может оказаться очень сложным и разделение групп не абсолютно строгим. Так, например, земли с точки зрения неорошаемого зернового хозяйства совершенно одинаковые, оказываются существенно различными в условиях орошения или земли, не требующие известкования при посеве на них ржи, будут слишком кислыми, подлежащими известкованию при посеве на них пшеницы и так далее.

Поэтому единая, комплексная агропроизводственная группировка не всегда может заменить отраслевые, целенаправленные группировки и составление последних нередко бывает необходимым.

IV. Карты бонитетов почв составляются на основе бонитировки почв, представляющей собой сравнительную оценку их плодородия. Бонитировка почв существенно отличается от агропроизводственной группировки, так как, с одной стороны, она не отвечает на вопросы — как лучше использовать земли и каковы пути их улучшения, ответ на которые является главной задачей агропроизводственных группировок, а с другой стороны, она дает количественные характеристики, позволяющие сравнивать производительность различных почв (и земель) в одинаковых условиях агротехники, чего не могут дать агропроизводственные группировки. Бонитировка почв и земель является дальнейшим развитием кадастров и оценок земель, ведущих свое начало из глубокой древности.

Разработка бонитировочных шкал для почв областей, краев и республик, а также для всего Советского Союза в настоящее время ведется в различных исследовательских учреждениях весьма активно.

В ряде республик бонитировки уже составлены и правительства этих республик приняли решения о проведении на основе разработанных бонитировочных шкал составления бонитировочных карт. В соответствии с этими решениями составление карт бонитетов почв уже в течение ряда лет ведется в Белорусской ССР, Литовской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР и ряде других частей нашей страны. Карты бонитировки почв весьма полезны для работ по планированию сельскохозяйственного производства в колхозах и совхозах и планированию закупок сельскохозяйственных продуктов в колхозах.

Закончив характеристику основных четырех групп почвенно-картографических материалов, используемых в нашей стране, необходимо подчеркнуть, что нередко составляются карты комплексного характера. Так основная почвенная карта содержит не только сведения о почвенном покрове в соответствии с генетической классификацией почв. На ней, как правило, даются сведения и о механическом составе почв. Если различные почвенные классификационные группы показываются на карте красками, то механический состав изображается черной штриховкой, или условными индексами в контурах. Нередко совмещаются картограммы засоленности и солонцеватости почв содержания подвижных форм калия и подвижных форм фосфора и так далее. В этих случаях также используются картографические средства, позволяющие изобразить на картограмме две различные группы характеристики.

В качестве основных средств изображения на различных почвенных картах и картограммах используются краски, штриховки, значки (черные и цветные) и индексы (буквенные и цифровые). Комбинация всех этих изобразительных средств позволяет составлять карты, несущие большую смысловую нагрузку.

При составлении мелиоративных проектов (осушение, орошение, рассоление и другие) кроме перечисленных почвенно-картографических материалов составляются также гидрогеологические и геоморфологические, а также комплексная почвенно-мелиоративная карта; последняя может рассматриваться как одна из специализированных карт агропроизводственной группировки земель.

Масштабы, избираемые для почвенных съемок земель колхозов и совхозов, зависят от сложности почвенного покрова и направления хозяйства.

В зоне подзолистых почв, где почвообразующие породы обычно пестры и условия увлажнения почв очень неоднородны, необходимая степень точности изображения почвенного покрова требует составления карт в масштабе 1 : 10 000. В лесостепных условиях съемки ведутся в масштабе 1 : 10 000 в Западной Сибири, Казахстане и других районах со сложным почвенным покровом, и в масштабе 1 : 25 000 на Русской равнине и в других районах с более простым почвенным покровом.

В степных районах съемку, как правило, ведут в масштабе 1 : 25 000, но в районах со сложным почвенным покровом (Приволжская возвышенность, сильно эродированные районы Средне-Русской возвышенности) используется масштаб 1 : 10 000.

В степных и сухостепных районах на территориях пастбищно-животноводческих хозяйств, используемых как постоянные пастбища, почвенные исследования ведутся в масштабе 1 : 50 000. В горных земледельческих районах в зависимости от местных условий для почвенных исследований пахотных земель используют масштабы 1 : 10 000 и 1 : 5 000. Пастбищные угодья в горах исследуют в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 50 000.

В хозяйствах наиболее интенсивного использования земель (овощеводческие, плодородческие), а также в орошаемых хозяйствах почвенные исследования проводятся в масштабе не мельче 1 : 10 000, а в некоторых случаях — 1 : 5 000 и 1 : 2 000.

В пределах одного хозяйства отдельные участки могут исследоваться в более крупном масштабе, чем все хозяйство (наиболее интенсивно используемые участки), или в более мелком (наименее интенсивно используемые участки).

К почвенно-картографическим материалам по каждому хозяйству составляется объяснительная записка. Эта записка облегчает пользование картами и картограммами и содержит дополнительный материал о свойствах почв, опыте их использования в сельском хозяйстве, и рекомендации о дальнейшем их рациональном использовании, обработке и мелиорации.

Půdní mapy, kartogramy půdních vlastností a jiné vědecké podklady používané při řešení otázek meliorací a zvyšování úrodnosti zemědělských půd v SSSR

Mapové zpracování údajů o základních vlastnostech půd a jejich agronomické interpretaci má ve srovnání s textovým podáním celou řadu zřejmých předností, pro které jsou tyto materiály stále častěji vyžadovány zemědělskou — zejména meliorační a agrotechnickou praxí. Používané v současné době v SSSR půdně-mapové podklady mohou být rozděleny do čtyř skupin:

1. Půdní (genetické) mapy. Zobrazují půdní příkrov v souladu s používanou klasifikací půd a zároveň jsou východním podkladem pro sestavování map agrovýrobních seskupení a bonity půd. Kromě toho může být půdních map použito i k sestavení kartogramů jednotlivých vlastností půd (stupně zamokření, zasolení, eroze apod.). Půdní mapy neléžají nejširšího upotřebení v zemědělské praxi, především při řešení otázek meliorací, rozmísťování zemědělských plodin, nevhodnějšího zemědělského využití půdy, delimitace půdního fondu, plánování výstavby apod.

2. Kartogramy jednotlivých vlastností půd (ornic) zachycují rozdíly v obsahu přístupného fosforu, draslíku, příp. humusu, stav ohrožení půdy erozí, zamokření, kamenitost, hladinu a stupeň mineralizace spodní vody, zrnitostní složení, kyselost půdy, zasolení půdního profilu apod.

Praktické použití jednotlivých kartogramů je omezeno jen na řešení jedné, příp. několika blízkých otázek. Kartogramy zásoby přístupných živin se sestavují povinně, ostatní kartogramy podle charakteru půd, popříp. podle potřeby.

3. Mapy agronomicko-výrobních seskupení půd jsou po půdních mapách nejdůležitějším a nejobsaáhlejším dokumentem vysloveně praktického zaměření. V současné době jsou sestavovány nejčastěji mapy komplexního agrovýrobního seskupení půd, umožňující řešení několika problémů. Sestupování půd do agronomicko-výrobních skupin se provádí na základě příbuznosti určitých znaků a vlastností půd, jmenovitě: genetické příbuznosti a stupně zkulturnění, charakteru reliéfu, velikosti a homogenity půdních obvodů, vhodnosti pro pěstování určitých plodin, charakteru melioračních zákroků apod. V řadě případů je ovšem nutno řešit agrovýrobní seskupení půd zcela individuálně, s ohledem na specifické potřeby a zaměření zemědělské výroby kolchozu či sovchozu.

4. Mapy bonity půdy jsou sestavovány na základě bonitačního ohodnocení úrodnosti půd. V současné době se vedou v řadě institucí jednotlivých svazových

republik práce nad sestavením bonitačních škál pro jednotlivé oblasti, kraje, republiky a celý Sovětský svaz. V některých republikách (Bělorus. SSR, Lit. SSR, Lot. SSR a Est. SSR) jsou mapy bonity půdy již po několik let intenzivně využívány při plánování zemědělské výroby a nákupu zemědělských výrobků v kolchozech a sovchozech.

K těmto mapovým elaborátům se pro každý zemědělský závod sestavuje ještě podrobná průvodní zpráva, která podstatně usnadňuje „čtení“ půdních map a kartogramů.

Bodenkarten, Kartogramme der Bodeneigenschaften und andere zur Bearbeitung von Fragen des Meliorationswesens und der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit in der UdSSR verwendete wissenschaftliche Unterlagen

Die Verarbeitung der Angaben über die Grundeigenschaften der Böden und ihre agronomische Interpretation in der Form von Karten, hat im Vergleich mit der Zusammenstellung dieser Angaben in Form eines Textes eine ganze Reihe sichtlicher Vorteile, weswegen derartig ausgearbeitete Unterlagen immer häufiger von der Landwirtschaft besonders für die Melioration und die agrotechnische Praxis verlangt werden. Die gegenwärtig in der UdSSR verwendeten, als Bodenkarten ausgearbeiteten Unterlagen können in vier Gruppen unterteilt werden:

1. Genetische Bodenkarten. Diese veranschaulichen den Oberboden in Übereinstimmung mit der verwendeten Bodenklassifikation und sind gleichzeitig die Ausgangsunterlage für die Zusammenstellung der Karten, die die agronomischen Bodenproduktionsgruppe und die Bodenbonität enthalten. Außerdem können die Bodenkarten auch zur Ausarbeitung von Kartogrammen der einzelnen Bodeneigenschaften (Grad der Staunässe, Salzgehalt, Erosion usw.) verwendet werden. Die Bodenkarten werden am stärksten in der landwirtschaftlichen Praxis ausgenutzt, vornehmlich für die Lösung von Meliorationsfragen, die Verteilung der landwirtschaftlichen Früchte, für die vorteilhafteste landwirtschaftliche Nutzung des Bodens, für die Aufteilung des Bodenfonds, die Investplanung und ähnliches mehr.

2. Die Kartogramme der einzelnen Bodeneigenschaften (Eigenschaften der Ackerkrume) enthalten die Unterschiede im Gehalt an pflanzenaufnehmbarem Phosphor und Kali, gegebenenfalls den Humusgehalt, das Maß der Bedrohung des Bodens durch Erosion, den Grad der Staunässe, den Anteil an Steinen, den Spiegel des Grundwassers und die Stufe seiner Mineralisierung, die texturmäßige Zusammensetzung, die Bodenazidität, den Salzgehalt des Bodenprofils usw. Die praktische Verwendung der einzelnen Kartogramme ist nur auf die Lösung einer, gegebenenfalls einiger naher Fragen beschränkt. Die Kartogramme über die Vorräte an pflanzenaufnehmbaren Nährstoffen müssen pflichtgemäß für alle Böden zusammengestellt werden, die übrigen Kartogramme, je nach dem Charakter des Bodens, beziehungsweise je nach Bedarf.

3. Karten der agronomisch-produktionsmäßigen Gruppierung der Böden. Diese sind nach den genetischen Bodenkarten das wichtigste und umfangreichste Dokument mit ausgesprochen praktischer Bedeutung. Gegenwärtig werden am häufigsten Karten der komplexen agronomischen und produktionsmäßigen Gruppierung der Böden zusammengestellt, die die Lösung einiger Probleme ermöglichen. Die Gruppierung der Böden in agronomische Produktionsgruppen wird auf Grund der Verwandheit bestimmter Merkmale und Eigenschaften der Böden durchgeführt. Es handelt sich namentlich um: die genetische Verwandtschaft, den Charakter des Reliefs, die Größe und Homogenität der Bodenbezirke, die Eignung für den Anbau bestimmter Früchte, den Charakter der Meliorationseingriffe usw. In einer Reihe von Fällen ist es allerdings notwendig, die agronomischen Bodenproduktionsgruppen völlig individuell zu bilden, mit Rücksicht auf den spezifischen Bedarf und die Zielsetzung der Produktion des Kolchozes oder Sowchozes.

4. Bodenbonitätskarten. Diese werden auf Grund der Bonitierung der Bodenfruchtbarkeit zusammengestellt. Gegenwärtig werden in einer Reihe von Instituten in den einzelnen Sowjetrepubliken Arbeiten durchgeführt, die sich mit der Zusammenstellung von Bonitätskarten für die einzelnen Gebiete, Bezirke, Republiken und die ganze Sowjetunion befassen. In gewissen Republiken (Weißrussische SSR, Litauische SSR, Lettische SSR und Estonische SSR) werden die Bodenbonitätskarten schon seit einigen Jahren intensiv bei der Planung der landwirtschaftlichen Produk-

tion und des Aufkaufs der landwirtschaftlichen Produkte von den Kolchosen und Sowchosen verwendet.

Zu diesen Elaboraten in der Form von Karten wird für jeden landwirtschaftlichen Betrieb noch ein ausführlicher Begleitbericht ausgearbeitet, der das „Lesen“ der Bodenkarten und Kartogramme wesentlich erleichtert.

Adresa autora:

V. M. Fridland, doktor zemědělských věd, Ústav geografie AV SSSR, Moskva, SSSR

Die entsprechende Leitung der Staatslandwirtschaft, insbesondere die Einführung von rationellen modernen Ackerbau- und Viehzuchtmethoden in der Landwirtschaft muß sich auf eingehende Erkennung der landwirtschaftlich genutzten Gebiete stützen. Daher war und blieb das genaue Kennenlernen und Zusammenstellen der in Polen vorkommenden Böden sowie die Bewertung ihrer aktuellen und potentiellen Produktionsmöglichkeiten, welche eine der wichtigsten Faktoren landwirtschaftlicher Rayonnisierung darstellen, ein grundsätzliches Problem. Deswegen ist auch die Bodenkartierung eine der best entwickelten bodenkundlichen Gebiete in Polen.

In der Vorkriegszeit haben zur Entwicklung der Bodenkartierung in Polen Miklaszewski (1930), Terlikowski (1933) Mieczynski (1938) Tomaszewski (1949) viel beigetragen. Sie kartierten Böden in verschiedenem Maßstab für bestimmte Gebietsabschnitte. Schon im Jahre 1907 hat Miklaszewski in Anlehnung an die Gebietserforschungen die Böden des ehemaligen Königreichs Polen beschrieben und eine farbige Karte im Maßstab 1:1,500 000 herausgegeben.

Eine besonders rasche Entwicklung der Bodenkartierung erfolgte in Polen in der Nachkriegszeit dank Mitarbeit der Bodenkundler aller wissenschaftlichen Anstalten, so von Hochschulen als auch fachkundlichen wissenschaftlichen Forschungsinstituten.

Charakterisiert man im allgemeinen die Entwicklung der Bodenkartierung in Polen, so muß man feststellen, daß bei diesen Arbeiten außer wissenschaftlichen immer auch praktische Ziele verfolgt wurden. Neben bodenkundlichen wurden oft Bodenschätzungskarten hergestellt. In diesen Arbeiten ging man allmählich von allgemeinen zu genaueren Bodenkarten über.

In den Jahren 1947—1949 wurden bodenkundliche Geländearbeiten durchgeführt, die die Ermittlung von allgemeinen Angaben zur Anfertigung einer farbigen Bodenkarte Polens im Maßstab 1:1,000 000 zum Ziel hatten. Bei der Bearbeitung dieser, im Jahre 1950 unter der Redaktion von Prof. Dr. J. Tomaszewski herausgegebenen Karte wurden die vorhandenen Bodenkarten einiger Gebiete als auch geologische Karten verwendet. Auf dem Gebiete von ganz Polen wurden abgesondert: 1. Podsolböden und Braunerden, welche a) unfruchtbare und Dünenande, b) Sandböden und lehmige Sandböden, c) podsolige Böden als auch anlehmige und antonige Sandböden sowie Lößböden umfassen, 2. Tschernosemböden, 3. Schwarzerden, 4. Alluvialböden, 5. Rendzinaböden, 6. Sumpfböden, 7. Vorgebirgsböden, 8. Gebirgsmuldeböden, 9. Gebirgsböden.

Auf Grund dieser Bodenkarte wurde erstmalig eine Bodenschätzungskarte angefertigt, ebenfalls im Maßstab 1:1,000 000, die die gesamten Böden in 4 Bonitierungsgruppen aufteilt.

Schon im Laufe der Bearbeitung der Bodenkarte Polens im Maßstab 1:1,000 000 waren die polnischen Bodenkundler dessen bewußt, daß man mit kartierungsbodenkundlichen Aufnahmen im Maßstab 1:25 000 beginnen müßte. Es fehlte aber an entsprechenden Mitteln als auch an genügender Anzahl von Fachleuten, um mit eingehenden Bodenforschungen zu beginnen und deswegen mußte man vorläufig dieses Vorhaben unterlassen. Jedoch die Erfassung der in Polen vorkommenden Böden nur

im Maßstab 1 : 1,000 000 war sowie vom wissenschaftlichen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus, nicht ausreichend.

Daher wurde im Jahre 1949 mit Bodenkartierungsforschungen im Gelände im Maßstab 1 : 100 000 begonnen, die bis 1960 von fast allen an wissenschaftlichen Hochschulen und im Institute für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde tätigen Bodenkundlern geführt wurden. Auf Grund dieser Forschungen wurde die Bodenkarte im Maßstab 1 : 300 000 für ganz Polen unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. A. Musierowicz — Hauptredakteur dieser Karte — gedruckt. Die gesamten Arbeiten wurden von der Abteilung Bodenkunde am Institut für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde geleitet. Allgemeine naturkundlich-genetische Grundsätze zur Einteilung der auf der Bodenkarte im Maßstab 1 : 300 000 abgesonderten Böden wurden gemäß der Bodensystematik angenommen, welche durch die Kommission für Klassifizierung, Nomenklatur und Kartierung der Polnischen Bodenkundlichen Gesellschaft bearbeitet wurde.

Je nach physiographischen Verhältnissen wurden alle Böden in zwei große Gruppen eingeteilt, und zwar: in Böden der Niederungen, flachen und hügeligen Gebiete, sowie in Böden der Gebirgsgebiete. In diesen beiden Gruppen wurden anhand grundsätzlicher, bodenbildender Prozesse folgende genetische Typen abgesondert: 1. Böden des anfänglichen Entwicklungsstadiums, 2. Rendzinen, 3. Braunerden, 4. podsolige Böden, 5. Tschernosemböden, 6. dunkle humose Böden, 7. Sumpfböden, 8. Madaböden. Im Rahmen der Typen wurden je nach dem geologischen Ursprung des Muttergesteins der Böden auch Bodenarten abgesondert. Die Arten wurden je nach der Korngrößenverteilung in Varietäten eingeteilt.

Gleichzeitig wurde bei der Bearbeitung der Bodenkarte Polens im Maßstab 1 : 300 000 der Bonitierungswert der untersuchten Böden festgestellt und in 5 Qualitätsgruppen eingeteilt. Dieses Material hatte lediglich orientierenden Charakter.

Die Karten im Maßstab 1 : 300 000 dienten zur Bearbeitung einer übersichtlichen Rayonnisierung der Landwirtschaft in einigen Wojewodschaften.

Auf Grund der Bodenkarte im Maßstab 1 : 300 000 wurde im Jahre 1958 — ebenfalls unter der Leitung von Prof. Dr. A. Musierowicz eine entsprechende Bodenkarte Polens im Maßstab 1 : 1,000 000 bearbeitet, die folgerichtig die abgesonderten Typen, Arten und Varietäten der Böden darstellt.

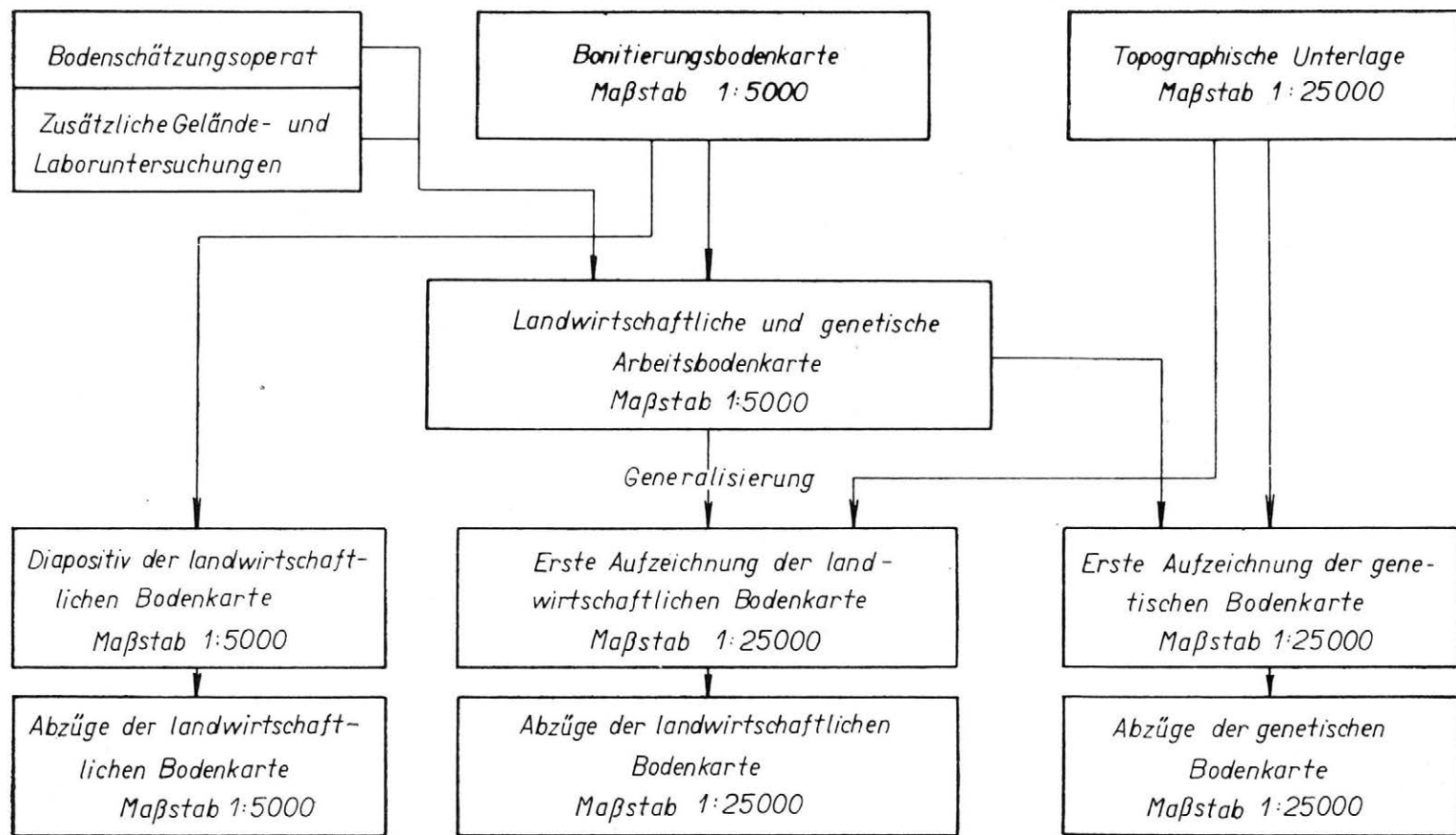
In Rücksicht darauf, daß man sich auf Grund der Bodenkarten im kleinen Maßstab (1 : 1,000 000 und 1 : 300 000) nicht in den Bodenverhältnissen der einzelnen Gemeinden orientieren kann, begann man im Jahre 1961 mit der Durchführung kartierungsbodenkundlicher Arbeiten in genaueren Maßstäben — 1 : 5000 und 1 : 25 000. Bei der Bearbeitung dieser Karten wurde ausführliches bodenkundliches Material verwendet, welches während den geführten Bodenschätzungsarbeiten seit 1956 durch das Wojewodschaftliche Geodäsie- und Klassifizierungsamt ermittelt wurde. Das Material besteht größtenteils aus Bodenschätzungskarten in großen Maßstäben, ergänzt durch Bodenregister und grundsätzliche Beschreibung der Bodenprofile.

Auf Grund eingehender Bodenuntersuchungen wurden auf den Bodenschätzungskarten die innerhalb der 8 Bonitierungsklassen vorkommenden Ackerböden (I, II, IIIa, IIIb, IVa, IVb, V, VI), 6 Grünlandklassen (I, II, III, IV, V, VI) und 6 Klassen der Waldböden (I, II, III, IV, V, VI) auf den Karten eingetragen, sowie ebenfalls der Umfang der wichtigeren Bodentypen, Bodenarten und Bodenvarietäten zum Ausdruck gebracht.

Zwecks besserer und vollerer Auswertung für den Bedarf der Landwirtschaft des in den Bodenschätzungsdokumenten enthaltenen reichen bodenkundlichen als auch agrotechnischen Inhaltes, der durch zusätzliche Gelände- und Laboruntersuchungen ergänzt wurde, bearbeitet man jetzt in Polen gleichzeitig:

1. landwirtschaftliche Bodenkarten im Maßstab 1 : 5000 mit gekürztem bodenkundlichen Inhalt,
2. landwirtschaftliche Bodenkarten im Maßstab 1 : 25 000 mit gekürztem bodenkundlichen Inhalt,
3. naturkundlich-genetische Bodenkarten im Maßstab 1 : 25 000 mit vollem bodenkundlichen Inhalt.

Das allgemeine Herstellungsschema dieser Karten veranschaulicht die beiliegende Tabelle 1.



I. Anfertigungsschema der polnischen landwirtschaftlichen Bodenkarten im Maßstab 1:5 000 und 1:25 000 und der genetischen Bodenkarten im Maßstab 1:25 000

Den Hauptinhalt der landwirtschaftlichen Bodenkarten bilden 2 Elemente:

1. Komplexe landwirtschaftlicher Bodennutzung,
2. Bodeneinheiten.

Die landwirtschaftlichen Bodenkarten charakterisieren den landwirtschaftlichen Produktionsraum hinsichtlich seiner rationellen Nutzung in Bezug auf die Pflanzenproduktion (direkt) und auf die Tierproduktion (indirekt). Die polnische Einteilungskonzeption der landwirtschaftlich genutzten Flächen ist durchaus synthetisch und besteht vor allem in der Absonderung sog. Bodenkomplexe von landwirtschaftlicher Brauchbarkeit, und zwar:

1. beste Weizenböden
2. gute Weizenböden
3. mangelhafte Weizenböden
4. beste Roggen-Kartoffelböden, die auch Roggen-Weizenböden genannt werden
5. gute Roggen-Kartoffelböden
6. schwache Roggen-Kartoffelböden
7. schwächste Roggenböden, oder Roggen-Lupineböden
8. starke Getreide-Weideböden
9. schwache Getreide-Weideböden

In Gebirgsgebieten unterscheiden wir zusätzlich folgende Bodennutzungskomplexe:

10. gebirgige Weizenböden
11. gebirgige Getreideböden
12. gebirgige Getreide-Weideböden
13. gebirgige Hafer-Weideböden

Für jede Bodennutzungskomplexe haben wir entsprechende Fruchtfolge vorbereitet.

Im Rahmen des Dauergrünlandes unterscheiden wir folgende Wiesen- und Weidenkomplexe der Niederungsflächen und -hügeligen Gebiete:

- a) verschiedene Wiesen und Weiden auf nicht versumpfenden Mineralböden, gelegen außerhalb der Flußtäler,
- b) alle überschwemmten und nicht überschwemmten Wiesen und Weiden auf gleyigen Madaböden in Flußtälern,
- c) sumpfige und ansumpfige Wiesen und Weiden.

Wiesen und Weiden in Gebirgsgebieten werden aufgeteilt in:

- d) Lichtungen sowie Wiesen und Weiden, die zwischen bebauten Feldern gelegen sind (600—800 m über dem Meeresspiegel)
- e) Almen im oberen Teil der Ackerbauzone und in den bewaldeten Zonen (800—1400 m ü. d. M.)
- f) hohe Almen im oberen Teil der oberen bewaldeten Zone (über 1400 m über dem Meeresspiegel) als auch in der Krummholz- und Alpenzone.

Auf den landwirtschaftlichen Bodenkarten wurden außer landwirtschaftlichen Bodennutzungskomplexen, die als ein dominierender Bestandteil betrachtet sind, auch Böden eingezeichnet. Die Legende für die Böden ist jedoch im Vergleich mit derjenigen, die für die eigentlichen Bodenkarten bestimmt ist, vereinfacht. Man beschränkt die bodenkundlichen Begriffe auf die meist konkreten Elemente, die für Landwirte am leichtesten zu erfassen sind. Es werden nämlich nur solche Bodeneinteilungskriterien berücksichtigt, die vom Gesichtspunkt des Landwirtes aus als wesentlich betrachtet werden. Dies sind: Typen, Arten und Varietäten des Bodens und man bezeichnet sie mit entsprechenden Symbolen. Abgesehen von diesen Elementen berücksichtigt man auf den ersten Arbeitskarten noch zusätzlich solche Bodeneigenschaften wie: Feuchtigkeitsverhältnisse der Böden, Gefährdungsstufe der Böden durch Erosion.

Zwecks einheitlicher Bezeichnung der Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden führte man für Ackerland folgende Begriffe der Bodenfeuchtigkeit: 1. Böden mit richtigem bzw. optimalem Feuchtigkeitsgehalt, 2. periodisch übermäßig feuchte, aber nicht vernähte Böden, 3. periodisch vernähte Böden, 4. ständig vernähte Böden, 5. periodisch übermäßig trockene Böden, 6. ständig trockene Böden.

Gefährdung der Böden durch Erosion wird auf den Karten nur signalisiert und keine Umrisse eingezeichnet. Man unterscheidet dabei 5 Gefährdungsstufen der Böden durch Erosion: 1. schwach, 2. mäßig, 3. intensiv, 4. stark, 5. sehr stark.

Andere Elemente, solche wie: Schwierigkeitsstufe in der Bearbeitung der Böden, schwierig anbaubare Böden, Kulturstufe des Bodens u. dgl. bilden den ergänzenden Inhalt der landwirtschaftlichen Bodenkarten. Sie sind in Form einer Beschreibung den Karten beigelegt. Sie sind aber auf den Karten nicht aufgetragen.

Die naturkundlich-genetische Bodenkarte im Maßstab 1 : 25 000 umfaßt vollen bodenkundlichen Inhalt mit besonderer Berücksichtigung der erweiterten Bodentypologie und niedrigere Systemeinheiten, die der gegenwärtigen Bodensystementwicklung entsprechen. Gemäß dem von der Polnischen Bodenkundlichen Gesellschaft bearbeiteten Bodenregister sondert man folgende Bodentypen und Bodensubtypen ab:

1. Böden mit anfänglichem Entwicklungsstadium
2. podsolierte Böden
3. pseudopodsolierte Böden
4. eigentliche Braunerden
5. ausgelaugte Braunerden
6. saure Braunerden
7. eigentliche Tschernosemböden
8. degradierte Tschernosemböden und graue Böden
9. deluviale Tschernosemböden
10. eigentliche dunkle humose Böden (Schwarzerde)
11. degradierte dunkle humose Böden und graue Böden
12. Madaböden im anfänglichen Entwicklungsstadium
13. braune Madaböden
14. tschernosemartige Madaböden
15. Marschböden
16. Gleyböden
17. Moorböden und Torfböden
18. schlammige Torfböden und torfige Schlamm Böden
19. murschige Torfböden
20. murschige Mineralböden
21. murschähnliche Böden
22. Rendzinen im anfänglichen Entwicklungsstadium
23. braune Rendzinen
24. humose Rendzinen
25. deluviale Rendzinen.

Im Rahmen der Typen und Subtypen unterscheidet man die Verbreitung der Arten, Varietäten und Subvarietäten der Böden. Die auf diese Weise abgefaßte naturkundlich-genetische Bodenkarte bildet den Ausgangspunkt für weitere synthetische Bearbeitungen.

Die landwirtschaftlichen Bodenkarten im Maßstab 1 : 5000 und 1 : 25 000, als auch die naturkundlich-genetische Bodenkarte im Maßstab 1 : 25 000 werden in den Bodenkartierungslaboratorien der wojewodschaftlichen Büros für Geodäsie und landwirtschaftliche Terrainanlagen angefertigt, die diesbezüglich mit den wojewodschaftlichen chemisch-landwirtschaftlichen Stationen zusammenarbeiten. Die fachkundliche Aufsicht über die Anfertigung der Karten wird unter der Leitung von Prof. Dr. M. Strzemiński durch die Zentralanstalt für Bodenkunde und Bodenkartierung am Institut für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde in Puławy geführt, welche über ein kartierungsbodenkundliches Laboratorium, ein Analytisch-Bodenkundliches Laboratorium und ein Laboratorium der Kartierungssynthese verfügt. Die Zentralanstalt für Bodenkunde und Bodenkartierung hat an jedem wojewodschaftlichen Kartierungslaboratorium einen eigenen Inspektor und mitarbeitet mit entsprechenden Beratungsgruppen, welche vorwiegend Leiter von Lehrstühlen für Bodenkunde an Hochschulen und verwandten Anstalten sind.

Außerdem hat jedes wojewodschaftliche Bodenkartierungslaboratorium einen entsprechenden wissenschaftlichen Konsultanten, der an einem Lehrstuhl für Bodenkunde angestellt ist.

Karten im Maßstab 1 : 5000 werden in Abzügen durch die wojewodschaftlichen Büros für Geodäsie und Landwirtschaftliche Terrainanlagen verbreitet. Karten im Maßstab 1 : 25 000 werden vom Institut für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde gedruckt und den zahlreichen Interessenten zugänglich gemacht. Man hat die Absicht die Bearbeitung der eingehenden landwirtschaftlichen Bodenkarten und der naturkundlich-genetischen Bodenkarten für ganz Polen im Jahre 1975 abzuschließen. Auf Grund dieser Karten wird es möglich sein, Anweisungen zu geben über die richtige

flächenmäßige Verbreitung der landwirtschaftlichen Produktionsformen sowie über das Ackerflächenverhältnis. Wir hoffen, daß diese Karte eine rationelle Leitung der Landwirtschaft in Polen hinsichtlich der eigentlichen Nutzung der Bodenertragsfähigkeit erleichtern und die Erträge von Kulturpflanzen ansehnlich fördern wird.

Literatur

1. MIECZYŃSKI, T.: Gleboznawstwo terenowe. Puławy 1938. — 2. MIKLA-SZEWSKI, S.: Gleby Polski, Warszawa 1930. — 3. MUSIEROWICZ, A.: Classification des sols pour la carte pédologique de la Pologne (Echelle 1 : 300.000), VI^e-Congrès International de la Science du Sol: Paris 1956, V. 84. — 4. SIUTA, J.: Z problemów urodzajności gleb. Stopień kultury gleb ornych. = „Nowe Rolnictwo“, 8, Warszawa 1965. — 5. STRZEMSKI, M.: Mapy glebowo-rolnicze jako podstawa do racjonalnego zagospodarowania rolniczej przestrzeni produkcyjnej. = „Nowe Rolnictwo“ 16, Warszawa 1965. — 6. TERLIKOWSKI, F.: Kompleksy glebowe na Polesiu. Materiały do poznania gleb polskich, T.3, Puławy 1933. — 7. TOMASZEWSKI, J.: Mapy gleboznawcze. = „Postępy Wiedzy Rolniczej“ Nr 3, 4, Warszawa 1949. — 8. TRUSZKOWSKA, R.: Próbné opracowanie map glebowo-bonitacyjnych w skali 1 : 20.000 na podstawie przeprowadzonej przez Ministerstwo Rolnictwa klasyfikacji gruntów, Roczniki Gleboznawcze II, X, Z 1, Warszawa 1961. — 9. WITEK, T.: Treść i metody sporządzania wielkoskalowych map glebowo-rolniczych. Puławy-Kielce PTG 1965. — 10. — — Zespółowe opracowanie pod redakcją A. Musierowicza: Mapa Gleb Polski, skala 1 : 1.000.000, Warszawa 1958.

Mapování půd v Polsku

Počátky mapování zemědělských půd v Polsku se datují roku 1907, kdy byla vydána první půdní mapa Polského Království v měř. 1 : 1,5 mil. Od té doby zaznamenal vývoj polské půdní kartografie řadu nových, významných úspěchů — zejména po r. 1945, kdy byly uskutečněny rozsáhlé práce na úseku mapování a bonitace zemědělských půd. V letech 1947—1949 byly uskutečněny terénní průzkumné práce za účelem sestavení (v r. 1950) půdní mapy Polska v měř. 1 : 1 mil. Na podkladě této půdní mapy bylo vyhotoveno první přiblížení mapy bonitace (ocenění) půd, také v měř. 1 : 1 mil. Od r. 1949 byl zahájen podrobnější průzkum půd v měř. 1 : 100 tis., za bezprostřední účasti odborných pracovníků VŠZ a Ústavu pro agrotechniku, hnojení a půdoznalství. Výsledky tohoto průzkumu byly zpracovány do mapy měř. 1 : 300 tis., při současném upřesnění otázek nomenklatury a systematiky půd Polska. Tyto mapy našly své uplatnění především při přepracování zemědělské rajónizace jednotlivých vojevodství. Kromě toho došlo k přepracování a novému vydání (1958) půdní mapy Polska v měř. 1 : 1 mil. Od r. 1961 bylo započato s celostátní akcí systematického průzkumu půd v měř. 1 : 5 000—25 000, ve snaze upřesnit a doplnit stávající bonitaci půd a vymezit některé půdně-taxonické jednotky. V současné době jsou pro potřeby zemědělské praxe sestavovány 3 druhy půdních map:

1. zemědělské půdní mapy v měř. 1 : 5 000 se zkráceným (zjednodušeným) půdoznaleckým obsahem

2. zemědělské půdní mapy v měř. 1 : 25 000 se zkráceným půdoznaleckým obsahem

3. genetické půdní mapy v měř. 1 : 25 000 s nezkráceným půdoznaleckým obsahem.

Podstata zemědělských půdních map spočívá ve vymezování

a) komplexů zemědělského využívání půd (nejlepší půdy pšeničné, dobré půdy žitné-bramborářské apod.)

b) půdních jednotek (půdní typy, druhy a variety — jen pomocí symbolů a značek).

V některých případech jsou údaje na zemědělských půdních mapách doplňovány ještě o charakteristiku vodních poměrů a stupně ohrožení půd erozí.

Na genetických půdních mapách jsou vymezovány všechny půdně-taxonické jednotky, v souladu s používanou v PLR klasifikací a systematikou půd.

Odborný dozor a metodické řízení všech průzkumných půdoznaleckých prací na území PLR zajišťuje Ústřední ústav půdoznalecký v Puławach (řed. prof. Dr. M.

Strzemski) prostřednictvím svých inspektorů při vojvodských mapovacích střediscích a dalších spolupracovníků - poradců, kteří jsou nejčastěji vedoucími Kateder půdoznalství na VŠZ. Ukončení celostátního průzkumu půd je plánováno do r. 1975.

B. Text k tabulce

I. Schéma zhotovování polských zemědělských půdních map v měřítku 1 : 5 000 a 1 : 25 000 a genetických půdních map v měřítku 1 : 25 000

Картирование почв в Польше

A. Резюме

Начало картирования сельскохозяйственных почв в Польше относится к 1907 году, когда была издана почвенная карта Польского Королевства масштабом 1 : 1,5 млн. С тех пор развитие польской почвенной картографии отметило ряд новых, важных успехов, в особенности после 1954 года, когда были проведены обширные работы в области картирования и бонитировки сельскохозяйственных почв. В 1947—49 гг. были проведены обследования на местах с целью составления (в 1950 г.) почвенной карты Польши масштабом 1 : 1 млн. На основе этой почвенной карты было составлено первое приближение карты бонитировки (оценки) почв, также в масштабе 1 : 1 млн. С 1949 года было начато более подробное обследование почв в масштабе 1 : 100 тыс. при непосредственном участии специалистов Сельскохозяйственного института в Института агротехники, удобрения и почвоведения. Результаты этого обследования были обработаны и на их основании составлены карты масштабом 1 : 300 тыс. при одновременно уточнении вопросов терминологии и систематики почв Польши. Эти карты нашли свое применение прежде всего при переработке сельскохозяйственного районирования отдельных воеводств. Помимо этого была переработана и вновь издана (1958 г.) почвенная карта Польши масштабом 1 : 1 млн. С 1961 года началась общегосударственная кампания по систематическому обследованию почв масштабы 1 : 5 000—25 000 с целью уточнения и дополнения существующей бонитировки почвы определения некоторых почвенно-таксономических единиц. В настоящее время для нужд сельскохозяйственной практики составляются три вида карт:

1. сельскохозяйственные почвенные карты масштабом 1 : 5 000, с сокращенным (упрощенным) почвоведческим содержанием
2. сельскохозяйственные почвенные карты масштабом 1 : 25 000, с сокращенным почвоведческим содержанием
3. генетические почвенные карты масштабом 1 : 25 000 с несокращенным почвоведческим содержанием.

Сущность сельскохозяйственных почвенных карт заключается в определении

- а) комплексов сельскохозяйственного использования почв (наилучшие пшеничные почвы, хорошие ржано-картофельные почвы и т. п.)
- б) почвенных единиц (почвенные типы, виды и разновидности — только при помощи символов и знаков).

В некоторых случаях данные на сельскохозяйственных почвенных картах дополнены еще характеристикой водного режима и степенью угрозы почве эрозией.

На генетических почвенных картах нанесены все почвенно-таксономические единицы, согласно применяемой в ПНР классификации и систематики почв.

Специальный надзор и методическое руководство всеми исследовательскими почвоведческими работами на территории ПНР обеспечены Центральным институтом почвоведения в Пулавах (дир. проф. д-р М. Стржемски) посредством его инспекторов при воеводских картографических центрах и других сотрудников — советников, которые чаще всего являются руководителями кафедры почвоведения сельскохозяйственных институтов. Окончание общегосударственного обследования почв запланировано до 1975 года.

B. Текст к таблице

I. Схема составления польских сельскохозяйственных почвенных карт масштабом 1 : 5 000 и 1 : 25 000 и генетических почвенных карт масштабом 1 : 25 000

Adresa autora:

Profesor dr. Stanisław Kowaliński, Wyższa szkoła rolnicza, Wrocław, PLR

Zwecks Erhöhung der Erträge im Landbau werden viele, zeitgemäße Mittel und Methoden benötigt, die die umfassende und tiefgreifende Kenntnis des Bodens erforderlich machen. Der gesteigerte Verbrauch von Handelsdüngern, die Verbreitung des Bewässerungswesens, die qualitative und mengenmäßige Entwicklung des Bodenschutzes und der Bodenmelioration erheischen die ausführliche Kenntnis der Bodeneigenschaften. Die richtige und ökonomische Durchführung der obigen Landbaumaßnahmen erhält durch die neue, auf den in der Sowjetunion gesammelten Erfahrungen fußende Methode der genetischen Bodenkartierung wirksame Stütze und Förderung.

In der Sowjetunion, in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik, sowie auch in der Ungarischen Volksrepublik und anderen volksdemokratischen Ländern, wird die Bodenkartierung auf genetischer Grundlage in großem Ausmaß durchgeführt. In Ungarn wurden die genetischen Grundsätze durch das Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrochemie der Ung. Akademie der Wissenschaften bei der Herstellung von Bodenkarten zur Anwendung gebracht. Der Hauptausschuß für Bodenkunde und Düngerlehre der Ung. Akademie der Wissenschaften hat das auf genetischer Grundlage fußende System der Bodenklassifikation akzeptiert. Die 7 Bodenkundlichen Abteilungen des Ung. Landesinstitutes für Landwirtschaftliche Qualitätsprüfung stellten seit etwa 4 Jahren genetische Bodenkarten für die sozialistischen Landbau-Großbetriebe (Genossenschaften und staatliche Güter) her.

Die genetische Bodenkarte veranschaulicht die durch ihre wichtigsten Eigenschaften gekennzeichneten, verschiedenen Typen, Subtypen und Varietäten der Böden. Vom genetischen Gesichtspunkt aus wird der Boden in seiner ununterbrochenen Entwicklung und Umwandlung betrachtet, werden die Zusammenhänge zwischen den einzelnen, die Ausgestaltung der Böden bewirkenden Faktoren klargelegt, und unter diesen besonders jene hervorgehoben, die ausschlaggebenden Einfluß auf die Bodenentwicklung, auf die Bodenfruchtbarkeit und auf die landbaulich wichtigsten Eigenschaften der Böden ausüben. Die praktischen Vorzüge der genetischen Bodenkarten und Kartogramme sollen an einigen, herausgegriffenen Beispielen charakterisiert werden. In der genetischen Klassifikation wird die Gliederung des Bodenschnittes in die Horizonte A, B und C ausführlich erörtert. So ist z. B. im Falle eines Solonetz-(Alkali-)Bodens — wo unter dem Horizont A ein stark verdichteter, oft für Wasser und Pflanzenwurzeln undurchdringlicher Horizont B liegt — die Mächtigkeit des A-Horizontes von hoher Bedeutung. Dieselbe beeinflußt sowohl die Agrartechnik, als die Meliorationsmethoden und die Wahl der anzubauenden Pflanze weitgehend. Ein verkrusteter Wiesensolonetz mit dünnem A-Horizont soll nicht umgebrochen werden, weil das Herausbringen des B-Horizontes von geringem agronomischen Wert, und der schädlichen Salze den Boden völlig verderben könnte. In der genetischen Bodenlehre wird auch dem Grundwasserstand hohe Bedeutung zuerkannt, da derselbe praktisch wohl von Belang ist. Dies besonders bei der Abgrenzung der zu bewässernden Flächen, weil das infolge der Berieselung hochsteigende Grundwasser den Boden zu alkalisieren vermag. Es dürfte also klar sein, daß die genetische Bodenkunde der Praxis mehr und vielseitigere Aufschlüsse gewährt, als alle früheren Lehren.

Es seien nun einige Fragen erörtert, bei deren Lösung die genetische Bodenkarte den zeitgemäßen Landbaubetrieben wirksame Unterstützung zu gewähren vermag.

Eines der wichtigsten Probleme der Landbau-Großbetriebe der Gegenwart ist die Organisation des Betriebes. In bezug auf die Verteilung der einzelnen Produktionszweige gibt die genetische Karte in bodenkundlicher Hinsicht Rat, namentlich betreffend die Placierung von Wiesen, Weiden und bewässerten Flächen. Auch die zur Anlage von Wasserbassins geeigneten Stellen sind mit Hilfe solcher Karten zu ermitteln. Ebenso tragen die der genetischen Bodenkarte entnommenen Aufschlüsse zur richtigen Ausgestaltung der Schläge und Blocks bei. Auf Grund der Bodeneigenschaften läßt sich die Abgrenzung vollziehen und die Frage bereinigen, auf welchen Flächen bestimmte Pflanzen mit guten Aussichten auf Erfolg angebaut werden können.

Auch die Bodenmelioration ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Erhöhung der Durchschnittserträge. In dieser Hinsicht lassen sich ebenfalls wichtige Aufschlüsse aus der genetischen Bodenkarte und den zugehörigen Kartogrammen erhalten. Es wird z. B. vor Augen geführt, daß die erfolgreiche Melioration eines Wiesenbodens die Wasserregelung zur Voraussetzung hat. Auch in bezug auf die Meliorationsmethoden ergeben sich nützliche Ratschläge aus der Karte: so lassen sich z. B. nach den bisherigen Erfahrungen die versteppenden Wiesenolonetz- und die tiefgründigen Wiesenolonetzböden mit geringen Gaben kalkhaltiger Substanzen verbessern. Auch unterrichtet die Bodenkarte über die Höhe und Einbringungstiefe der anzuwendenden Gaben. Des weiteren erteilt sie Hinweise auf die mit der Melioration verbundene Agrartechnik und Bodenbearbeitung, durch Angabe des etwaigen Vorkommens eines verdichteten B-Horizontes im Boden. Auf Grund der Bodenkarte läßt sich nicht nur die Qualität und die Menge des anzuwendenden Meliorationsmittels feststellen, sondern es lassen sich vielfach auch Schlüsse betreffend die Wirtschaftlichkeit der Melioration ziehen. Die Verbesserung eines versteppenden Wiesenolonetzbodens z. B. ist im allgemeinen wirtschaftlicher, als die eines verkrusteten Wiesenolonetzes.

Die genetische Bodenkarte besteht aus drei Teilen:

1. Die genetische Grundkarte,
2. Kartogramme: a) beschreibende, b) beratende,
3. Erläuterungstext.

DIE GENETISCHE GRUNDKARTE

Auf Karten dieser Art sind die Bodenkategorien stets bis zu den Varietäten herab zu verzeichnen.

Der Kartenmaßstab beträgt im allgemeinen 1 : 10 000, in Sonderfällen — z. B. Bewässerung, Flurbereinigung, Anlage von Wein- und Obstpflanzungen — bedient man sich auch größerer Maßstäbe, etwa 1 : 5000 und darüber.

Zwecks genauer Bestimmung der vorhandenen Typen, Subtypen und Varietäten der Böden sind — außer den Vorstudien betreffend etwaige geomorphologische und bodengeographische Gesetzmäßigkeiten — noch die folgenden Data auszuwerten: Beobachtung während der Rekognoszierung (Geländeverhältnisse, Topographie, Umgebung, Vegetation), die morphologische Beschreibung freigelegter Bodenprofile (genetische Horizonte, Farbe, Feuchtigkeit, physikalische Bodenart, Struktur, Verdichtungen, Konkretionen, Grundwasserstand usw.), Angaben der örtlich ausgeführten einfacheren Untersuchungen (pH-Zahl, Karbonathorizonte, Alkalität gegen Phenolphthalein usw.), und der allgemeinen Laboratoriumsuntersuchungen (pH-Zahl, hydrolytische Azidität, CaCO_3 , Bindigkeit, Hygroskopizität, kapillarer Wasserhub, Gesamtsalz- und Humusgehalt). Außerdem wird das Material von ausgewählten, für die einzelnen Typen, Subtypen und Varietäten charakteristischen Schnitte geprüft auf Körnerzusammensetzung, Wasserauszug, austauschfähige Kationen, sowie auf einige der wichtigsten und den Wasserhaushalt beeinflussenden physikalischen Eigenschaften (Krümelbeständigkeit, Differentialporosität usw.). In manchen Fällen — z. B. bei der Bestimmung des Bodentyps (Tschernosjom, brauner Waldboden usw.) — ist auch die chemische Bauschalyse der mineralischen Bestandteile und des Tonanteils auszuführen; in anderen Fällen — so etwa bei der Schaffung von Bewässerungsanlagen, oder bei der Kartierung bewässerter Flächen — ist die Ermittlung einiger physikalischer und den Wasserhaushalt bestimmender Eigenschaften (Feldkapazität,

Wasserdurchlässigkeit usw.) an Ort und Stelle notwendig; ebenso auch die Analyse des Grundwassers, wenn dessen Spiegel vergleichsweise oberflächennah liegt, bzw. Einfluß auf die Bewirtschaftungsmaßnahmen haben könnte. Wie ersichtlich, werden zur Unterscheidung von Bodenvarietäten ausführliche physikalische und chemische Untersuchungen benötigt; somit kommen in den Varietäten neben der morphologischen Eigenart derselben auch praktisch wichtige chemische und physikalische Bodeneigenschaften zum Ausdruck.

Auch mancher praktische Schluß läßt sich aus der genetischen Bodenkarte ziehen. Kann man auch, z. B. bei der Ausgestaltung der Schläge, nicht genau der Verteilung der Bodenfläche folgen, so ist doch die jeweilige Lage derselben in Betracht zu ziehen. Praktische Schlüsse ergeben sich selbst aus der Bezeichnung der einzelnen Bodenvarietäten.

Wir wollen die Wiesentschernosjome näher ins Auge fassen. Wo das Grundwasser sich verhältnismäßig nahe zur Oberfläche befindet, (in Tiefen von 3—4 m), beeinflußt es die Bodenbildungsvorgänge, wiewohl dieser Einfluß nur geringfügig ist und sich nur zeitweilig geltend macht. Demzufolge sind im Profil eines solchen Bodens Erscheinungen zu beobachten, die im Tschernosjom fehlen, z. B. geringfügige Aufhäufung von Kalk im Übergangshorizont, der Eisenflecke im Muttergestein. Die Fruchtbarkeit dieser sogenannten Wiesentschernosjome weicht kaum von jener der Tschernosjome ab, sie sind sogar — gerade infolge günstigerer Feuchtverhältnisse — weniger dürrgefährdet.

Im örtlichen Maßstab genommen sind die Wiesentschernosjome von verhältnismäßig hoher Fruchtbarkeit; ihre agronomisch-pflanzenbaulichen Eigenschaften sind bestimmt durch den Humusvorrat und durch Ausbildungsgrad und Tiefe des Kalkaufhäufungshorizontes unter dem Humushorizont, sowie durch die Art des bodenbildenden Gesteins. Unter Beachtung dieser Faktoren lassen sich folgende Fruchtbarkeitsgruppen unterscheiden:

- a) Tief karbonathaltiger Wiesentschernosjom,
- b) Schwach karbonathaltiger Wiesentschernosjom,
- c) Karbonathaltiger Wiesentschernosjom,
- d) Stark karbonathaltiger Wiesentschernosjom.

KARTOGRAMME

Der zweite Teil der Bodenkarte umfaßt die Kartogramme:

a) Beschreibende Kartogramme. Dieselben widerspiegeln je eine landbaulich wichtige Bodeneigenschaft.

b) Die beratenden Kartogramme enthalten Vorschläge und agrartechnische Empfehlungen, die geeignet sind, den Erfolg des Pflanzenbaues zu fördern und hohe Erträge zu zeitigen.

Kartogramm mit Angabe der mechanischen Zusammensetzung und der in den tieferen Bodenschichten vorhandenen, dem Pflanzenbau hinderlichen Faktoren. Die Körnerzusammensetzung wird durch verschiedene Strichelung angedeutet, die Zahlen weisen darauf hin, daß in gewissen Tiefen solche Schichten im Boden vorhanden sind, die das Tiefenwachstum der Pflanzenwurzeln hindern, und somit in pflanzenbaulicher Hinsicht von Nachteil sind (z. B. Kalkbänke zwischen 30 und 60 cm, sowie Kalkschlammsschichten in Tiefen von 30—60 und 60—100 cm). Der Kalkschlamm kann, wenn in bedeutenden Mengen vorhanden, ein Bodenverbesserungsmittel von örtlicher Bedeutung darstellen.

Grundwasserkartogramm. Strichelung gibt die Tiefe des Grundwasserspiegels an, die chemischen Zeichen charakterisieren den Gehalt des Grundwassers an Kationen und Anionen, durch die Dicke der Linien. Angegeben ist auch der Gesamt-salzgehalt des Grundwassers. Die Angaben betreffend den Grundwasserstand gelten für den Zeitpunkt der Aufnahme des Kartogramms, es werden auch die Schwankungen des Grundwasserspiegels mitgeteilt. So ein Kartogramm leistet beträchtliche Hilfe bei der Pflanzenwahl, in bezug auf die Beurteilung der Anwendbarkeit mancher Meliorationsmethoden, und auf die Lösung praktischer, mit der Bewässerung verbundener Fragen, wie etwa: ob das Grundwasser zur Berieselung geeignet ist, und ob diese nicht etwa zu übermäßigem Aufstieg des Grundwasserspiegels führen wird. Schließlich gewinnt man aus dem Kartogramm auch Anhaltspunkte für kulturtechnische Wasserregelungspläne.

Wasserhaushaltskartogramm. Die Höhe der Feldkapazität und der pflanzenaufnehmbaren Wasservorräte ist durch Strichelung und Zeichen, der Grad der Wasserdurchlässigkeit mittels Zahlen angegeben. Feldkapazitätswerte bis zur Tiefe von 50 cm; nutzbares Wasser in Proz. der Feldkapazität. Kreise bezeichnen Stellen, wo die in Rede stehenden Zahlen in den tieferen Bodenschichten starke Schwankung aufweisen. Auf Grund obiger Data sind folgende Feststellungen zu machen:

a) Die Höhe der Wassergabe die auf einmal — wirtschaftlich und ohne Gefahr der Überbewässerung — verabreicht werden kann;

b) Die Häufigkeit der Bewässerung und die zweckmäßige Art der letzteren (Berieselung oder Beregnung);

c) Etwaige schädliche Einflüsse der Bewässerung auf den Boden (Abbau der Struktur, Versumpfung).

Humuskartogramm. Strichelung zeigt den Humusgehalt an, Zahlen kennzeichnen die Mächtigkeit der humosen Schicht. Daraus ergeben sich Ratschläge betreffend die Bearbeitungstiefe, und fallweise Aufschlüsse über Erosionsgefahr. Liegen beträchtliche Unterschiede in der Humusqualität vor, dann können die mengenmäßigen Angaben bezüglich des Humus irreführend sein. Aus diesem Grunde ist, wie auch im Falle der übrigen Kartogramme, die genetische Grundkarte ebenfalls heranzuziehen.

Stickstoffkartogramm. Drei Stufen der Versorgung mit Stickstoff (ungenügend, mittelmäßig, ausreichend) werden durch Strichelung angedeutet. Die genaue Abgrenzung und Bezeichnung der einzelnen Schläge ebenfalls vorhanden.

Phosphorkartogramm. Angabe der Versorgungsstufen durch die Strichelung wie oben. Zahlen bezeichnen Stellen, wo die Phosphordüngung zu manchen Gewächsen (z. B. Getreide, Luzerne, Obst) unterbleiben kann.

Kalikartogramm. Strichelung bezeichnet den Versorgungsgrad wie oben, 1. deutet die Stellen an, wo keine Kalidüngung zu Getreide erforderlich ist.

Diese Kartogramme haben den Zweck, den Grad der Versorgung des Bodens mit Pflanzennährstoffen, beziehungsweise sein Nährstoffnachlieferungsvermögen zu kennzeichnen. Das Nachlieferungsvermögen ist jedoch auch von manchen anderen Faktoren abhängig, solche sind: die Bodenreaktion, die Körnerzusammensetzung, der Luft- und Wasserhaushalt, morphologische Eigenschaften usw. Bei der Festlegung der obigen jeweils drei Gruppen sind also auch diese Faktoren neben dem Nährstoffgehalt in Rechnung zu stellen. Die Nährstoffkartogramme gewähren die Grundlage für die Düngung. Zu bemerken ist, daß in manchen Fällen auch Düngungskartogramme hergestellt werden, die die je Schlag anzuwendenden Mengen an Reinnährstoffen, oder auch die Mengenverhältnisse der Wirkstoffe (N, P, K) angeben.

In manchen Fällen wird eine Tabelle im Erläuterungstext verfertigt, die Anleitung zur Bestimmung der anzuwendenden Handelsdüngergaben gibt. In den vertikalen Kolonnen der Tabelle scheint der Versorgungsgrad des Bodens mit Nährstoffen (N, P, K) auf — Data aus dem Kartogramm — in den wagerechten Zeilen hingegen die Pflanzengruppen (Weizen, Mais, Wurzel- und Knollengewächse, Leguminosen, mehrjährige Schmetterlingsblütler, Futtergemische, Wiese, Weide u. s. w.). Bei der Herstellung der Düngungskartogramme werden selbstverständlich auch die Anbaupläne und wirtschaftlichen Möglichkeiten des Betriebes beachtet. Die vorgeschlagenen Düngergaben sind, im Hinblick auf obige Faktoren, in 5 Gruppen eingeteilt, je nachdem, welches Ertragsniveau im betreffenden Betrieb, beziehungsweise auf den einzelnen Schlägen in reeller Weise angestrebt werden kann. Es versteht sich von selbst, daß die Methoden der Düngerberatung auf Grund der Ergebnisse neuerer Versuche stets weiterentwickelt werden müssen.

Demnächst seien die beratenden Kartogramme besprochen.

Bodennutzungskartogramm. Hier bezeichnet die Strichelung den jeweils vorgeschlagenen Produktionszweig, die Zahlen beziehen sich auf die hauptsächlich anzuwendenden agrartechnischen Maßnahmen. Bezüglich des ersteren werden die geeigneten Flächen, beziehungsweise Stellen für Ackerbau, Gemüsebau, Obstbau, Wiesen, Mähweiden, Weiden, Fischteiche und Forste bezeichnet. Von den wichtigeren agrartechnischen Maßnahmen werden Ratschläge erteilt in bezug auf die Wasserregulierung (Entwässerung, Urbarmachung von Mooren), auf die Bewässerung und auf den Schutz gegen Bodenerosion. Bei der Beratung hinsichtlich der Verteilung der einzelnen Produktionszweige werden die jeweiligen Bodeneigenschaften selbstverständlich nach Gebühr bedacht. So wird z. B. Gemüsebau auf Flächen empfohlen, wo Wiesenböden und anmoorige Wiesenböden vorhanden sind, da dies im Hinblick

auf deren hohen Gehalt an organischen Stoffen, auf den Reichtum an Stickstoff und Kalk, sowie auf die gute Wasserversorgung zweckmäßig erscheint.

Bewässerungskartogramm. Zeichen geben die Art der Bewässerung an, die Zahlen die Häufigkeit und die Höhe der jeweils auf einmal zu verabreichenden Wassergaben. Es kann Beregnung, Furchen-, Streifen-, Überstau-, oder Untergrundbewässerung oder Anlage von Fischteichen vorgeschlagen werden.

Die Art der zu verfertigenden Kartogramme ist je nach Betrieben unterschiedlich, teils gemäß den obwaltenden natürlichen Faktoren, teils je nach den Plänen der Betriebsleitung zur Weiterentwicklung der Produktion. Fallweise werden dem Betrieb außer den obigen auch noch andere Kartogramme zur Verfügung gestellt, z. B. solche betreffend die Bodenbearbeitungsmethoden, die Erosionsverhältnisse und die chemische Bodenmelioration.

Das Bodenbearbeitungskartogramm gibt die zweckmäßigen Bearbeitungsmethoden an (Auflockern, Pflügen usw.), sowie die höchstzulässige Tiefe des Wendens, deren Überschreitung also bereits schädlich werden könnte.

Auf dem Erosionskartogramm bezeichnen Pfeile die Furchen- und Grabenerosion; 3 Grade der Oberflächenerosion werden unterschieden. Als schwach erodiert gilt der Boden, wenn ein Teil des A-Horizontes noch vorhanden, als mittelmäßig erodiert, wenn ein Teil des B-Horizontes noch übriggeblieben ist, und als stark erodiert, wenn bereits der C-Horizont freigelegt ist. Im Kartogramm für die chemische Melioration endlich sind Qualität und Gabe des Verbesserungsmittels für die einzelnen Schläge dargestellt.

Der dritte Teil der genetischen Betriebsbodenkarte ist der Erläuterungstext. Mitgeteilt werden darin: die geographische Lage, die Topographie, die geologischen Verhältnisse, Klima, Hydrologie, und die natürliche Vegetation des Betriebes. Eine ausführliche Beschreibung der Bodendecke des kartierten Gebietes, und der Morphologie der freigelegten Bodenschnitte wird gegeben, ebenso die tabellarische Zusammenstellung der Angaben von örtlichen und Laboruntersuchungen, sowie etwaige Lichtbilder. Der Erläuterungstext erörtert ausführlich den Inhalt der genetischen Grundkarte und der Kartogramme, das Anwendungsgebiet und die Anwendungsweise derselben. Schließlich werden praktische Ratschläge erteilt betreffend die zweckmäßige landbauliche Nutzbarmachung des Betriebsareals, das Anbausystem, die Flurbereinigung und -einteilung, sowie die Ausarbeitung der den besten Erfolg versprechenden Meliorations-, Bewässerungs-, Düngungs- und Bodenschutzmethoden.

Využití půdních map, kartogramů půdních vlastností a ostatních vědeckých podkladů k řešení otázek meliorace a úrodnosti zemědělsky využívaných půd

Mapování půd na genetickém principu poskytuje významné podklady o agromicky důležitých vlastnostech půd k řešení otázek hnojení, závlah, ochrany půdy a meliorací. Metodické základy mapování půd v MLR byly vypracovány Ústavem půdoznalství a agrochemie a schváleny komisí pro půdoznalství a výživu Maďarské akademie věd. Již čtvrtý rok provádí 7 půdoznaleckých oddělení OMMI (Státní kontrolní a zkušební ústav zemědělský) mapování půd zemědělských velkozávodů. Poukazuje se na hlavní směry využití genetických půdních map při řešení otázek organizace zemědělského závodu a provádění meliorací.

Výsledkem mapování půd ve velkém měřítku (1:10 000 a 1:5000) jsou tyto elaboráty: 1. základní genetická mapa, 2. kartogramy vlastností a návrhů opatření, 3. průvodní zpráva.

Uvádějí se údaje popisné a analytické, na základě kterých je prováděno vymezení jednotlivých genetických taxonů a na příkladu je demonstrován význam základní půdní mapy.

Sestavují se tyto kartogramy vlastností: 1. zrnitosti (a faktorů v hlubších vrstvách, negativně ovlivňujících rostlinnou výrobu), 2. hloubky podzemní vody, 3. hydrologických vlastností (polní vodní kapacita, zásoba využitelné vody, propustnost), 4. humusu, 5. živin (popřípadě i hnojení).

Soubor kartogramů návrhů opatření zahrnuje: 1. kartogram využití půdního fondu, 2. závlah, 3. zpracování půdy a 4. eroze.

Использование почвенных карт, картограмм почвенных свойств и других научных данных для решения вопросов мелиорации и плодородия используемых в сельском хозяйстве почв

Картирование почв на генетическом принципе предоставляет ценные материалы по агрономически важным свойствам почв для решения вопросов удобрения, орошения, защиты почв и мелиорации. Методические основы картирования почв в ВНР были разработаны Институтом почвоведения и агрохимии и утверждены комиссией по почвоведению и питанию растений Венгерской академии наук. Уже четвертый год 7 почвоведческих отделов Государственного контрольно-испытательного сельскохозяйственного института (ОММИ) проводит картирование почв крупных сельскохозяйственных предприятий. Приводятся основные направления использования генетических почвенных карт при решении вопросов организации территории сельскохозяйственного предприятия и проведения мелиорации.

Результатом картирования почв в крупном масштабе (1:10 000 и 1:5 000) являются следующие материалы 1. основная генетическая карта, 2. картограммы свойств и проектов мероприятий, 3. объяснительная записка.

Приводятся описательные и аналитические данные, на основе которых и определяются отдельные генетические таксоны, а на примере демонстрируется значение основной почвенной карты.

Составляются следующие картограммы свойств: 1. механического состава (и факторов в более глубоких слоях, отрицательно влияющих на растительность), 2. глубины залегания грунтовой воды, 3. гидрологических свойств (полевая влагемкость, запас используемой воды, проницаемость), 4. гумуса, 5. питательных веществ (а при случае и потребность удобрения).

Совокупность картограмм проектов мероприятий включает: 1. картограмму использования земельного фонда, 2. орошения, 3. обработки почвы и 4. эрозии.

Adresa autora:

Dr. L. Gerei, OMMI, Budapest, MLR

Otázky cílevědomého ovlivňování podmínek a faktorů půdní úrodnosti patří i v současné době k nejaktuálnějším problémům naší zemědělské vědy i praxe. Rozhodujícím předpokladem jejich efektivního řešení je především znalost půdních podmínek, tj. genetickoagronomických vlastností našich půd, bez kterých není možno uplatňovat diferencovaný přístup k zúrodnovacím opatřením. Všechny nezbytné podklady o vlastnostech našich zemědělských půd nám skýtá komplexní průzkum půd ČSSR, jehož provádění (od r. 1961) umožňuje nejen kvantitativní evidenci půdního fondu, ale do značné míry i jeho kvalitativní ocenění, tj. porovnání stupně a charakteru kulturního ovlivnění našich půd. Dosavadní výsledky KPP nejenže rozšiřují a upřesňují naše představy o půdách ČSSR, ale zároveň jednoznačně potvrzují skutečnost, že větší část z celkové výměry zemědělské půdy ČSSR má řadu nanejšvých nepříznivých vlastností, které výrazně snižují její úrodnost i produkční schopnost.

Mezi nejdůležitější faktory a podmínky limitující v současné době efektivní úrodnost našich zemědělských půd patří zejména nepříznivý stav vodního režimu (27 % periodicky až trvale zamokřených půd) a vysoký stupeň kyselosti (66 % půd vyžaduje meliorační vápnění). Na snížení půdní úrodnosti se značnou měrou podílí i extrémní stav zrnitostního složení (24 mil. ha extrémně těžkých — jílovitých půd a 235 tis. ha extrémně lehkých — písčitých půd), vliv eroze (37 % zem. půdy ohroženo větrnou — vodní erozí), nízký obsah humusu (více než 80 % zem. půdy obsahuje méně než 2 % humusu) a celkově malá mocnost oratelné vrstvy (u 55 % orné půdy je možno ornicí prohloubit). Dále je nutno počítat s provedením zásadní rekultivace na 50 tis. ha devastovaných (těžbou uhlí) půd, 40 tis. ha zasolených a 200 tis. ha neplodných půd. Komplexní řešení vyžaduje mj. i naléhavá potřeba zvýšení produkční schopnosti skoro 2 mil. ha luk a pastvin, převážně v horských a podhorských oblastech. Všechny tyto skutečnosti jen dokumentují naléhavou potřebu urychlené a účinné nápravy, jejíž význam je nutno oceňovat jak národohospodářskými, tak i společenskými měřítky, při čemž není nejmenšího důvodu k pochybnostem o efektivnosti a rentabilitě předpokládaných nákladů.

Mnohem závažnější se nám však jeví otázka efektivního využívání těch vědeckých podkladů o půdě a jejích vlastnostech, které má dnes zemědělská praxe plně k dispozici. Na prvním místě jsou to výsledné elaboráty komplexního průzkumu půd ČSSR (půdní mapy, kartogramy vlastností a návrhů zúrodnovacích opatření a průvodní zprávy) zachycující v dostupné formě všechny nejdůležitější ukazatele vlastností a režimů půd, kterých je třeba ke konečnému, agronomickému ocenění půd. Výsledkem syntézy těchto dílčích poznatků jsou vymezené na půdní mapě tzv. obvodové genetického půdního představitele (např.: černozemě, hnědé půdy apod.), které jsou dále členěny na tzv. okrsky základního půdního představitele, definované agronomicky důležitými ukazateli hloubky půdy, zrnitosti, šterkovitosti, stupně zamokření aj. (např.: černozem na spraši, hlinitá, velmi hluboká... — černozem na slínu, jílovitohlinitá, hluboká..., nebo: hnědá půda na rule, hlinitá, slabě šterkovitá, středně hluboká... — hnědá půda na rule, písčitohlinitá, středně šterkovitá, mělká...). Protože okrsky základního půdního představitele jsou nejnižší, agronomicky dostatečně odlišné taxonomické jednotky mapování půd, předpokládalo se, že i návrhy opatření k úpravě půdních podmínek musí tyto skutečnosti vhodným způsobem odrážet. Ukázalo se však, že takováto diferenciací agrotechnických i agro-

melioračních opatření nemůže být — byť i sebelépe myšlena — v zemědělské praxi náležitě respektována. Příčinou je jednak poměrně malá plocha okrsků základního půdního představitele (často menší než výměra honových dílců), ale především je to prakticky nepostižitelná rozdílnost v agronomické hodnotě okrsků, která nedovoluje uskutečňovat agrotechnicko-agromeliorační opatření na požadované úrovni diferenciace. Na druhé straně však vymezování okrsků zákl. půd. představitele je nutno nadále pokládat za nezbytný prvek kvalitativní evidence půdního fondu, od kterého není možno v rámci KPP ustupovat. Jako nejvhodnější forma požadované agronomické interpretace se osvědčila technika seskupování agronomicky blízkých okrsků do tzv. agropůdních skupin, jejichž vyšší formou syntézy jsou tzv. geneticko-agronomická seskupení. V průvodních zprávách jsou k těmto syntetickým agronomickopůdním jednotkám vypracovány (v tabelární formě) heslovitě formulované návrhy zúrodňovacích opatření, respektující obecnou zásadu prvořadě úpravy tzv. limitujícího faktoru (podmínky) půdní úrodnosti, s nezbytnou návazností na doprovodná zúrodňovací opatření. Nejdůležitější z navrhovaných opatření jsou znázorněna barevně a graficky na tzv. kartogramu návrhů zúrodňovacích opatření. Agronomická interpretace v okresním měřítku znamená vymezování větších územních celků (tzv. obvodů) se stejnou kombinací určitých půdních jednotek a stejnými přírodními podmínkami rostlinné výroby. Avšak ani takové „metodické zjednodušení“ otázky praktického využívání výsledků KPP nepřineslo očekávané úspěchy. Výsledky pravidelných ročních kontrol využití výsledků KPP v zemědělských závodech a okresních zemědělských výrobních správách prokázaly, že elaboráty KPP nalezly nepoměrně větší uplatnění na úrovni okresních zemědělských orgánů (výrobních správ a projektových organizací), než v jednotlivých zemědělských závodech, kterým jsou tyto podklady určeny především. Závažnost tohoto konstatování si vyžádala podrobnější prošetření příčin, které tuto situaci ovlivňují. Ukázalo se, že hlavní příčina není ve složitosti a nedostupnosti výsledných materiálů KPP pro praxi, ale především v nedostatečné odborné připravenosti většiny agronomů JZD i státních statků „čist“ z půdoznaleckých podkladů a umět na ně ve své praktické činnosti vhodným způsobem reagovat. Tuto skutečnost potvrzují nejen lepší zkušenosti z okresních zemědělských výrobních správ s celkově vyšší odbornou úrovní jejich agronomů, ale i poměrně dobré výsledky s praktickým využíváním údajů z agrochemického zkoušení ornice, které díky dobře organizované výživářské službě ÚKZÚZ a většímu pochopení samotných zemědělců nachází větší uplatnění při sestavování plánů hnojení a distribuce hnojiv než výsledky základního průzkumu půd v nejširší zemědělské praxi. Je samozřejmé, že kromě uvedených příčin je zde i celá řada dalších, jako např. finanční možnosti zemědělských závodů realizovat nákladné investice s dlouhodobou návratností, nedostatek vhodných mechanizačních prostředků, podřízenost rozpisu výrobního plánu apod., které v nemalé míře omezují možnosti respektovat během výrobního procesu agronomicky odlišné půdní podmínky daného hospodářského obvodu. Přesto se však domníváme, že zlepšení ve využívání výsledků KPP lze dosáhnout za předpokladu

— vypracování a maximálního rozšíření v zemědělských závodech populárně vědecké publikace objasňující náplň půdoznaleckého průzkumu a jeho vztah k nejaktuálnějším otázkám zemědělské praxe, jmenovitě k problematice nejefektivnějšího zemědělského využívání a zúrodňování půd:

— vyčlenění několika zemědělských závodů v různých klimaticko-půdních oblastech (nejlépe jako báze ÚSVH), na kterých by bylo možno systematicky rozpracovávat a prohlubovat různé směry využívání KPP a ověřovat všestrannou efektivnost zúrodňovacích opatření.

Na druhé straně si však vědomi, že ani ze strany půdoznalců nebyly ještě vyčerpány všechny možnosti nalezení takové formy agronomické interpretace výsledků KPP, která by v plné míře uspokojovala požadavky praxe bez nebezpečí snížení vědecké úrovně příslušných půdoznaleckých podkladů. Dosavadní způsob řešení návrhů zúrodňovacích opatření v rámci agropůdních skupin, popřípadě podskupin, nutně trpí určitou formálností již vzhledem k samotným metodickým principům vytváření agropůdních skupin, které postrádají jednotný systém a tím i možnost jednoznačné interpretace. Druhý závažný nedostatek spočívá v obecném a nekonkrétním pojetí zúrodňovacích opatření, která sice formálně respektují agronomickou hodnotu dané agropůdní skupiny, avšak jejich řešení je více méně šablonovité.

Zkušenosti posledních let nám dnes dovolují formulovat nové metodické zásady využívání výsledků KPP v zemědělské praxi. Především je to systém seskupování okrsků základních půdních představitelů v agropůdní skupiny a dále v geneticko-

-агрonomická seskupení. Základní, neměnnou jednotku tvoří seskupení genetických půdních celků (tzv. geneticko-agronomické seskupení), popřip. jejich částí, založené na agronomickém vyhodnocení půdních typů a subtypů, zrnitostně a litogenně extrémních variant (v rámci genetických půdních celků) a geograficky podmíněných kategorií půd. Geneticko-agronomická seskupení reprezentují dostatečnou stejnorodost půdních podmínek, umožňující jednotný přístup k zemědělskému využití půd při daném zaměření rostlinné výroby i jednotnou aplikaci základního souboru agrotechnických a agromelioračních opatření. Pořadí geneticko-agronomických seskupení vyjadřuje jejich potenciální úrodnost, odstupňovanou od nejúrodnějších k méně úrodným.

Podstatu geneticko-agronomických seskupení tvoří agropůdní skupiny, představující syntetické jednotky seskupení okrásků základních půdních představitelů na základě vyhodnocení hlavně litogenně podmíněných kategorií, jmenovitě hloubky půdy, zrnitosti, šterkovitosti a hlavních skupin matečních substrátů (z hlediska jejich „minerální síly“). Členění agropůdních skupin je do jisté míry (v rámci jednotlivých seskupení) individuální, tj. přihlíží ke specifičnosti geneticko-agronomických vlastností půd daného seskupení, i když je zde zachován jednotný princip kategorizace skupin. Principiální řešení agropůdních skupin je obdobné jako u geneticko-agronomických seskupení s tím rozdílem, že agropůdní skupiny jsou diferencovány vysloveně v rámci souborné agronomické charakteristiky daného seskupení. Podstata této diferenciaci spočívá ve vymezení agropůdních skupin, s výrazným odlišením jejich agronomických vlastností, přičemž pořadí skupin vyjadřuje odstupňovanou úroveň jejich efektivní úrodnosti — od nejlepších k nejhorším (v rámci daného geneticko-agronomického seskupení).

V souladu s agronomickými vlastnostmi agropůdních skupin jsou pak řešeny i návrhy zúrodnovacích opatření — od běžných agrotechnických zásahů (pro první, nejlepší skupinu) k opatřením melioračním až rekultivačním. Posouzení rozsahu a intenzity navrhovaných opatření vyžaduje však nejen respektování rozdílného stavu půdních vlastností, ale především kvantitativní vyjádření vztahu k nárokům pěstovaných plodin na půdu a její vlastnosti. Za tímto účelem byl zpracován přehled optimálních nároků hlavních zemědělských plodin na nejdůležitější půdní vlastnosti (sledované při KPP), který slouží rámcovým kritériem pro kvantitativní vyjádření rozsahu zúrodnovacích opatření v daných podmínkách. Je samozřejmé, že toto do jisté míry ideální řešení musí být vhodným způsobem korigováno s ohledem na časové nároky realizace daného opatření (předpokládaná doba dosažení maximálního účinku) a hospodářské možnosti zemědělského závodu. Dosažení předpokládaného zúrodnovacího účinku je proto plánováno v reálném časovém rozpětí a se zřetelem k technickoekonomickým podmínkám rostlinné výroby. Všechny tyto skutečnosti jsou náležitým způsobem zachyceny a zpracovány v tzv. souborných řešeních návrhů zúrodnovacích opatření pro zemědělské závody, které budou tvořit základní součást elaborátů KPP (map, kartogramů i průvodních zpráv). Předpokládáme, že takový přístup k řešení otázek zvyšování půdní úrodnosti umožní efektivnější využití podkladů, které zemědělské praxi poskytuje komplexní průzkum půd ČSSR.

К проблематике повышения плодородия почв в ЧССР

К важнейшим факторам, определяющим в настоящее время плодородие почвы, относятся прежде всего плохое состояние водного режима (27 % заболоченных почв) и высокая кислотность почв ЧССР (66 % требует известкования). На снижение плодородия влияет и экстремное состояние механического состава (2,4 млн. га глинистых и 235 тыс. га песчаных почв), эрозия почвы (на 37 % сельскохозяйственной земли), низкое содержание гумуса (у свыше 80 % сельскохозяйственной земли) и, в общем, небольшая мощность пахотного слоя (51 % можно углубить). Однако следует учесть и освоение 50 тыс. га опустошенных (в результате добычи угля), 40 тыс. га засоленных и 200 тыс. га неплодородных почв. Чрезвычайное внимание уделяется увеличению производительности почти 2 млн га лугов и пастбищ. Естественно, что отдельное решение вопросов повышения почвенного плодородия, обусловленного сложностью климатическо-почвенных условий ЧССР, должно соответствовать генетическо-агрономическим свойствам почв. Все необходимые исходные данные находятся в elaborатах Комплексного Обследования Почв (КОП), включительно важнейших предложений по повышению плодородия почв. Имеющийся опыт использования результатов КОП в сельскохозяйственной практике — вследствие определенной формальности отдельных рекомендаций — не слишком удовлетворителен (за исключением агрохимического обследования пахотных горизонтов, которое, благодаря

хорошо организованной службе по удобрениям, используется существенно лучше). Поэтому отдел плодородия почв при Центральном научно-исследовательском институте растениеводства разрабатывает и испытывает новые методические принципы и директивы для практического использования результатов КОП в сельскохозяйственной практике. Сущность этих директив составляет взаимное сопоставление установленных свойств почв (приведенных в пояснительных записках к почвенным картам сельскохозяйственных предприятий) с требованием выращивания на них важнейших сельскохозяйственных культур (в зависимости от структуры в данной производственной области), с целью улучшения свойств почвы и доведения их до такого уровня, который в полной мере удовлетворял бы оптимальные требования всех культур. Конечно, такое идеальное решение должно соответствовать корректироваться с учетом как пространственного выделения таксономических почвенных единиц, так и с учетом временных возможностей осуществления предлагаемых мероприятий. Поэтому совокупность мероприятий по повышению плодородия дифференцирована не по генетическим почвенным представителям, а по так наз. генетическо-агрономическим группировкам и агропочвенным группам (группировка почвенных представителей в зависимости от степени их генетической и агрономической принадлежности). Достижение предполагаемого эффекта повышения плодородия планирована в реальные сроки, в зависимости от характера и интенсивности данного мероприятия и, конечно, с учетом хозяйственных возможностей сельскохозяйственного предприятия. Можно предполагать, что такой подход к комплексному решению вопросов повышения плодородия почв позволит полностью использовать данные, которые предоставляет комплексное обследование почв ЧССР.

Zur Frage der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit in der ČSSR

Unter den wichtigsten Faktoren, die gegenwärtig die Bodenfruchtbarkeit limitieren, gehört vor allem der ungünstige Stand des Wasserregimes (27 %, vernäßter Böden) und der hohe Säuregrad unserer Böden (66 % bedürfen das Kalken). Eine Herabsetzung der Bodenfruchtbarkeit verursacht auch der extreme Stand der Zusammensetzung nach Korngrößenklassen (2,4 Mill. ha Ton- und 235 Tausend ha Sandböden), der Einfluß der Erosion (37 % landw. Bodens), niedriger Humusgehalt (bei mehr als 80 % landw. Bodens) und eine im allgemeinen geringe Mächtigkeit der pflugbaren Schicht (51 % kann vertieft werden). Es ist jedoch auch mit einer Rekultivierung von 50 Tausend ha devastierter Böden (Kohlenbergbau), 40 Tausend ha Salzböden und 200 Tausend ha unfruchtbarer Böden zu rechnen. Eine außerordentliche Aufmerksamkeit wird der Erhöhung des Produktionsvermögens von fast 2 Millionen ha Wiesen und Weiden gewidmet. Es ist selbstverständlich, daß eine differenzierte Lösung der Fragen der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, die durch die Kompliziertheit der klimatischen Bodenbedingungen der ČSSR bedingt ist, im Einklang mit den genetisch-agronomischen Bodeneigenschaften stehen muß. Sämtliche notwendige Unterlagen sind in den Elaboraten der komplexen Bodenforschung einschließlich der wichtigsten Vorschläge für Maßnahmen der Fruchtbarmachung einbegriffen. Die bisherigen Erfahrungen über die Ausnützung der Ergebnisse der komplexen Bodenforschung in der landwirtschaftlichen Praxis sind infolge einer bestimmten Förmlichkeit im Vorschlag der einzelnen Maßnahmen nicht die besten (mit Ausnahme der agrochemischen Prüfung von Ackerkrumen, die Dank eines gut organisierten Dienstes für die Pflanzenernährung wesentlich besser ausgenützt wird). Die Abteilung für Bodenfruchtbarkeit des Zentralen Forschungsinstituts für pflanzliche Produktion bearbeitet und überprüft deshalb neue methodische Grundsätze und Richtlinien für praktische Ausnützung der Ergebnisse der komplexen Bodenforschung in der landwirtschaftlichen Praxis. Die Grundlage dieser Richtlinien bildet die gegenseitige Konfrontation der ermittelten Bodeneigenschaften (die in den Begleitberichten zu den Bodenkarten der landwirtschaftlichen Betriebe angeführt werden) mit den Ansprüchen der wichtigsten landwirtschaftlichen Fruchtarten (nach der Struktur in gegebenem Produktionsgebiet) — mit dem Ziele der Verbesserung der Bodeneigenschaften auf ein Niveau, das den optimalen Anforderungen sämtlicher Fruchtarten in vollem Maße entsprechen würde. Diese ideale Lösung muß begreiflicherweise zweckmäßig korrigiert werden, und zwar einerseits auf die flächenmäßige Begrenzung der taxonomischen Bodeneinheiten, andererseits mit Rücksicht auf die temporären Möglichkeiten der Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Gesamtheit der Fruchtbarmachungs-Maßnahmen wird deshalb nicht nach den genetischen Bodenrepräsentanten, sondern nach den sog. genetisch-agronomischen Gruppierungen und Bodengruppen (Gruppierung der Bodenrepräsentanten nach dem

Grad ihrer genetischen und agronomischen Zugehörigkeit) differenziert. Die Erlangung der vorausgesetzten Wirkung der Fruchtbarmachung wird in realem Zeitraum je nach dem Charakter und Intensität der gegebenen Maßnahme und selbstverständlich mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Möglichkeiten des landwirtschaftlichen Betriebes geplant. Man kann voraussetzen, daß dieses Herantreten an die Gesamtlösung der Fragen der Bodenfruchtbarkeitserhöhung eine vollkommene Ausnützung von Unterlagen, die die komplexe Bodenforschung in der CSSR bietet, ermöglichen wird.

Adresa autora:

Inž. Jaromír D a m a š k a, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor půdoznalství, Ruzyně

K hydromorfním půdám v užším pojetí patří (kromě subtypů řady půdních typů) půdy *subhydrické, bažinné, glejové, lužní, nivní a oglejené* (na úrovni typů). Vývoj uvedených půd je v té či jiné míře ovlivňován dočasným nebo trvalým nadměrným ovlhčením, které v nich zanechává specifické znaky a vlastnosti oglejení nebo glejového dílčího půdotvorného pochodu. Charakter uvedených pochodů, v nichž se významně uplatňuje biologická činnost při přeměnách ústrojných látek, je poměrně složitý. To se pak projevuje i v klasifikační problematice hydromorfních půd. Pro snazší orientaci v pojetí popisovaných typů uvedeme rámcový přehled odpovídající nomenklatury těchto půd v různých klasifikačních soustavách (tabulka I).

Z agronomického hlediska mají největší význam půdy *glejové, lužní, nivní a oglejené*, jejichž dílčí znaky jsou shrnuty v tabulce II. Základní údaje jsou většinou převzaty z rozborů speciálních *sond*, analyzovaných v ÚVÚRV v Praze-Ružyni. Pro charakteristiku půd *glejových* bylo použito 9 profilových rozborů, u *lužních* 14, u *nivních* 17 a u *oglejených* půd 7. Průměrné hodnoty, uvedené v tabulce II, mají

I. Stručný přehled nomenklatury hydromorfních půd v některých klasifikačních soustavách

Geneticko-agronomická klasifikace ČSSR	Sovětská klasifikace (DI AV SSSR)	Německá klasifikace (Mückenhausen)	Nová americká klasifikace
Subhydrická půda	Podvodnaja počva	Subhydrischer Boden, Moorböden	(Histosols)
Bažinná půda	Bolotnaja počva	Naßgley, část. Moorböden	Hydraquepts
Glejová půda	Gruntovo-glejevyje počvy	Gley, Stagnogley	Aquepts (Hydr-, Norm-)
Lužní půda	Černozemno-lugovaja počva	Borowina, Schwarzerdeähnlicher (tschernosem-artiger) Auenboden	Aquolls (Hapl-, Calci-, Argi-)
Nivní půda	Pojmennaja (alluvialnaja) počva	Auenböden (Paternia, Vega)	Orthents Ochrepts
Oglejená půda	Poverchnostno-glejevyje podzolistyje i buryje lesnyje počvy	Pseudogley (typischer)	Aqualfs (Ochr-) Aquepts (Norm-)

II. Průměrné analytické hodnoty podle genetických horizontů

Půdní typ	Indexy horizontů	Částice pod 0,001 mm (%)	Maximální sorpční kapacita (T) (mval/100 g)	Výměnné kationty (mval/100 g)			Stupeň nasycenosti (%)	pH KCl	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (výluh 20% HCl) (%)	Molekulární poměry, vypočtené z to-tálního rozboru jemnozeme		Veškerý uhlík (CT) (%)	Poměr Cox Hk : Fk
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺				$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$		
Glejová půda	h (G)	14	25	13	2	11	59	5,0	12	5,7	5,3	2,3	0,8
	(h) G	24	23	13	2	9	64	5,3	13	6,1	6,6	1,2	0,8
	G	25	22	12	2	8	68	5,4	15	5,8	6,4	0,4	0,9
Lužní půda	H	24	29	22	4	4	90	6,7	12	5,8	3,5	2,7	1,6
	hp (G)	28	27	20	5	3	92	6,9	9	5,8	3,5	0,9	1,6
	G	29	17	14	3	1	96	7,1	8	6,2	3,8	0,4	—
Nivní půda	h	19	23	18	2	4	86	6,4	9	6,0	4,2	1,7	1,0
	(h) P (G)	21	20	17	2	3	88	6,3	10	5,6	4,4	0,9	0,9
	PG	22	20	16	2	3	89	6,3	10	5,9	4,8	0,5	0,7
Oglejená půda	h (g)	15	13	7	1	5	58	5,6	7	6,5	5,7	1,6	1,0
	(h) g	23	16	7	3	6	69	5,4	11	5,8	4,9	0,6	0,8
	P (g)	21	15	7	4	5	71	5,3	11	5,4	4,1	0,2	—

proto jen orientační význam, neboť některé výchozí údaje se od nich podstatněji liší. Přesto z nich lze odvodit určité tendence profilových změn v rámci půdního typu, i difference mezi jednotlivými typy.

DISKUSE VÝSLEDKŮ

1. Glejová půda: Obsah částic pod 0,001 mm se v důsledku (mj.) narůstajícího glejového pochodu do hloubky zvyšuje až dvojnásobně. Hodnoty maximální sorpční kapacity (T) se naopak snižují s úbytkem organických koloidů. Z výměnných kationtů převládá Ca^{2+} , který podobně jako Mg^{2+} je v profilu rozdělen vcelku rovnoměrně. Obsah H^+ se shora dolů snižuje, čemuž odpovídají i narůstající hodnoty stupně nasycenosti (V) a klesající výměnná acidita (pH KCl). Glejové půdy jsou většinou slabě nasycené a kyselé. Celkově vyšší množství Fe_2O_3 a Al_2O_3 , stanovené ve výluhu horké 20% HCl narůstá spolu se snižujícím se redox potenciálem. Uvedené molekulární poměry, vypočtené z totálního rozboru jemnozeme, svědčí naopak o relativně se snižujícím obsahu zvláště Fe_2O_3 s hloubkou. Poměr $\text{Co} : \text{Hk} : \text{Fk}$ je v celém profilu relativně stálý (0,8).

2. Lužní půda: Celkově vyšší obsah částic pod 0,001 mm má rovněž zvyšující se tendenci směrem k substrátu. Průběh hodnot maximální sorpční kapacity, které jsou v povrchových horizontech vysoké, má podobný charakter jako u glejových půd. Vyšší obsah Ca^{2+} a Mg^{2+} a nižší množství H^+ klesá s hloubkou úměrně zvyšujícím se hodnotám stupně nasycenosti a klesající výměnné aciditě. Lužní půdy jsou plně nasycené a neutrální. Obsah sesquioxydů se s hloubkou výrazněji snižuje. Uvedené molekulární poměry se v podstatě nemění s výjimkou -G- horiz., v němž se rovněž snižuje obsah R_2O_3 , zvláště Fe_2O_3 . K relativní akumulaci sesquioxydů dochází tedy v horní části půdy, stejně jako u půd glejových. Vysoký obsah CT se zvolna snižuje s hloubkou. Poměr $\text{Co} : \text{Hk} : \text{Fk}$ je v profilu stálý a dosahuje relativně vysokých hodnot, svědčících o dobré kvalitě humusu s vyšším obsahem huminových kyselin (zvláště frakce 2).

3. Nivní půda: Heterogenita povodňové sedimentace substrátů těchto půd a jejich relativně mladší vývoj způsobuje i poměrně různorodé výchozí údaje. Přesto lze i u nich pozorovat některé zákonitosti podobné znakům ostatních hydromorfních půd. Tak obsah částic pod 0,001 mm rovněž vzrůstá s hloubkou; podobně hodnoty T a obsah výměnných kationtů mírně klesají. Stupeň nasycenosti se zvolna zvyšuje shora dolů, výměnná acidita se v profilu vcelku nemění, podobně jako obsah R_2O_3 . Snižující se množství Fe_2O_3 (z totálního rozboru) s hloubkou ovlivňuje i uvedené molekulární poměry, zvláště $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Fe}_2\text{O}_3$. Poměrně nižší obsah CT se snižuje směrem k substrátu rovněž jen postupně. Profilový průběh poměru $\text{Co} : \text{Hk} : \text{Fk}$ se shora dolů snižuje úměrně s relativní převahou fulvokyselin. Hodnoty tohoto poměru jen zřídka převyšují 1.

4. Oglejená půda: Poměrně malý počet profilových rozborů neumožňuje tento půdní typ přesněji zhodnotit. Přesto však jsou profilové průběhy obsahu částic pod 0,001 mm, stupně nasycenosti, obsahu R_2O_3 a veškerého uhlíku podobné ostatním hydromorfním půdám. Celkově nízká maximální sorpční kapacita má spíše narůstající tendenci v profilu, obsah Ca^{2+} a H^+ zůstává přibližně stejný, Mg^{2+} se mírně zvyšuje. Zvláštností průměrných analytických hodnot je zvyšující se výměnná acidita při narůstajícím stupni nasycenosti, což je sice možné, ale vyžaduje to další ověření. Uvedené molekulární poměry výrazněji klesají s hloubkou, což svědčí o relativní akumulaci sesquioxydů (zvláště Fe_2O_3) ve spodních částech půdy.

Literatura

1. EHWALD, E.: Bemerkungen zur Abgrenzung und Gliederung der wichtigsten Bodentypen Mitteleuropas unter dem Gesichtspunkt einer internationalen Annäherung in der Bodensystematik. = „Z. Pfl., Düng., Bodenkunde“, 80, 1958 : 18-42. — 2. IVANOVA, E. N. - ROZOV, N. N.: Sistematika i nomenklatura počv SSSR. Genezis, klassifikacija i kartografija počv SSSR. = In: Dokl. VIII. meždunar. kongr. počv. Moskva, Izd. Nauka, 1964 : 7-19. — 3. JURČA, V.: Systematika a klasifikace půd labské nivy. = „Rostlinná výroba“, 1964, č. 5-6, s. 499-513. — 4. KOLEKTIV: Soil Survey Staff: Soil classification. A comprehensive system. 7th Approximation. U. S. Gov. Print. Off., 1960. — 5. MÜCKENHAUSEN, E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt a. M., DLG-Verl.

GmbH, 1962. — 6. NĚMEČEK, J.: Hlavní směry v systematice půd, principy americké klasifikace (sedmé přiblížení). = „ÚVTI, Studijní informace, Půdoznalství a meliorace“, 1965, č. 9-10, s. 7-121. — 7. PAPADAKIS, J.: Soils of the World. Buenos Aires, 1964. — 8. TAVERNIER, R.: The 7th Approximation. Its application in Western Europe. = „Soil Sci.“, 96, 1963 : 35-39.

Частные данные о гидроморфных почвах

А. Резюме

Общие признаки приведенных гидроморфных почв можно свести к следующим данным:
а) содержание частиц меньше 0,001 мм увеличивается пропорционально глубине вследствие усиливающегося процесса оглеения.

б) Емкость поглощения снижается сверху вниз вместе с уменьшением содержания гумуса; одновременно уменьшается и содержание обменных катионов.

в) Степень насыщения увеличивается по мере увеличения глубины; обменная кислотность, за исключением поверхностно-глеевых почв, аналогично понижается.

г) Содержание общего углерода лишь постепенно уменьшается по мере увеличения глубины.

К разнородным признакам приведенных почв относятся:

а) Абсолютные величины содержания частиц меньше 0,001 мм, которые самые высокие у луговых почв (средние данные профиля 27 %), а самые низкие у поверхностно-глеевых почв (20 %). Величина Т также самая высокая у луговых почв (24 мвал/100 г).

б) В зависимости от степени насыщения луговые и пойменные почвы бывают насыщенными и полностью насыщенными, тогда как грунтово-глеевые и поверхностно-глеевые почвы бывают лишь слабонасыщенными. Этим данным отвечают и величины обменной кислотности.

в) Содержание полутораокислов, которое бывает самым высоким у глеевых почв (13 %), по мере увеличения глубины постепенно увеличивается за исключением луговых почв, у которых R_2O_3 накапливается в эпипедонах.

г) Молекулярные отношения $SiO_2 : R_2O_3$ в профильных средних величинах приведенных типов приблизительно одинаковы (5, 9), тогда как отношение $Al_2O_3 : Fe_2O_3$ сильно колеблется. Самая низкая его величина встречается у луговых почв (3, 6), в которых проявляется наибольшая мобилизация железа, а самая высокая величина — у глеевых почв (6, 1).

д) Отношение $Sox : Hk : Fk$ колеблется около 1 (как правило ниже 1) у глеевых, пойменных и оглеенных почв; у луговых почв оно превышает 1,5 вследствие более качественного гумуса.

Б. Текст к таблицам

I. Краткий обзор номенклатуры гидроморфных почв в некоторых системах классификации

II. Средние аналитические величины согласно генетическим горизонтам

Teilerkenntnisse über hydromorphe Böden

А. Zusammenfassung

Die gemeinsamen Merkmale der angeführten hydromorphen Böden können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

а) Der Gehalt an Ton (unter 0,001 mm) erhöht sich mit der Tiefe infolge der sich verstärkenden Vergleyung und Pseudovergleyung.

б) Die Austauschkapazität wird von oben nach unten herabgesetzt, gemeinsam mit der Humusabnahme; gleichzeitig senkt sich der Gehalt an Austauschkationen.

в) Der Sättigungsgrad wird mit zunehmender Tiefe höher; die Austauschkapazität senkt sich analog, mit Ausnahme der Pseudogley-Böden.

г) Der Gehalt an Gesamtkohlenstoff senkt sich mit zunehmender Tiefe nur langsam.

Зу den Unterscheidungsmerkmalen der angeführten Böden gehören die folgenden:

а) Die Absolutwerte des Gehaltes an Ton (unter 0,001 mm), die bei Auenböden am höchsten (Profildurchschnitt 27 %), bei Pseudogleyen am niedrigsten sind (20 %). Der T-Wert ist ebenfalls bei Auenböden der höchste (24 mval/100 g), bei Pseudogleyen der niedrigste (15 mval/100 g).

b) Nach dem Sättigungsgrad sind Wiesen- und Auenböden gesättigt und voll gesättigt, wogegen die Gleye und Pseudogleye nur schwach gesättigt sind. Diesen Angaben entsprechen auch die Werte der Austauschkapazität.

c) Der Gehalt an Sesquioxiden, der bei Gleyböden der höchste war (13 %), erhöht sich allmählich mit zunehmender Tiefe, mit Ausnahme der Auenböden, bei denen eine Akkumulation R_2O_3 in den Epipedonen vor sich geht.

d) Die Molekularverhältnisse $SiO_2 : R_2O_3$ sind in den Profil-Durchschnittswerten der angeführten Typen annähernd dieselben (5,9), wogegen das Verhältnis $Al_2O_3 : Fe_2O_3$ eine ausgeprägte Schwankung aufweist. Seinen niedrigsten Wert finden wir bei Auenböden (3,6), bei denen die höchste Mobilisation von Eisen zum Vorschein kommt, den höchsten bei Gleyböden (6,1).

e) Das Verhältnis $Cox\ Hk : Fk$ bewegt sich um 1 (in der Regel unter 1) bei Gley-, Auen, und Pseudogley-Böden, bei Wiesenböden überschreitet dieses Verhältnis 1,5 infolge der höheren Humusqualität.

B. Text zu den Tafeln

I. Kurze Übersicht der Nomenklatur hydromorpher Böden bei einigen Klassifikationssystemen

II. Analytische Durchschnittswerte nach den genetischen Horizonten

Adresa autora:

Doc. inž. Vladimír J u r č a, CSc., Vysoká škola zemědělská, Suchbát u Prahy

Žitný ostrov tvorí samostatnú geomorfologickú jednotku Podunajskej nížiny, ktorá je ohraničená Dunajom a Malým Dunajom. Je to mladá štruktúrna rovina, ktorá sa formuje ešte aj v súčasnej dobe. Hlavným geomorfologickým činiteľom pri jej vytváraní boli jednak stále trvajúce tektonické poklesy, jednak akumulácia činnosť Dunaja. Najväčšia mocnosť akumulovaných dunajských sedimentov dosahuje až 200 m (Lukniš 1959). Staršie kvartérne sedimenty na povrch nevystupujú, spravidla sú všade pokryté holocénnymi náplavmi, ktoré sedimentovali najmä pri záplavách. Opakované a v minulosti dosť časté záplavy vytvorili pozdĺž brehov Dunaja, resp. jeho ramien systém agračadných valov, ktoré sa vyzdvihujú 2—3 m nad okolitú rovinu. Reliéf Žitného ostrova je teda jednoduchý a tvorí ho systém poriečnych agračadných valov a medzi nimi systém slabšie akumulovaných depresíí, resp. systém rôznych typov mŕtvych ramien od „úplne zanesených až po ramená bez sedimentačnej výplne“ (Vaškovič 1961).

Ako ukazujú historické pramene, bol Žitný ostrov, najmä jeho dolná časť, v minulosti veľmi bahnistý. Szegfű (in Lednár 1954), uvádza, že ešte v 17. storočí bol Žitný ostrov z dvoch tretín močaristý. Martinka (1956) píše, že Žitný ostrov ani v historickej dobe nebol jediným ostrovom, ale zloženinou ostrovov a vodnatísk. Ako uvádza Jurko (1959), začali sa asi od r. 1824 stavať okolo Dunaja a Malého Dunaja hrádze.

Podľa Lednára (1954) došlo k radikálnejším úpravám vodohospodárskych pomerov až po založení vodných družstiev (Komárno 1876, Šamorín 1882).

Na väčšej časti Žitného ostrova boli teda v minulosti také pomery, ktoré zodpovedajú tvorbe bahnistých a rašelinových (slatinných) pôd. Proces vysušovania Žitného ostrova spája najmä s hospodárskou činnosťou človeka.

Budovaním hrádzi človek obmedzil vývoj dunajského alúvia do inundačného územia, čím vlastné nívne procesy boli umele plošne obmedzené. Väčšia časť Žitného ostrova sa však stále nachádzala pod vplyvom vysokej hladiny podzemnej vody až do doby, kedy bola vybudovaná sústava priečných odvodňovacích kanálov a čerpacích staníc.

Vidieť teda, že veľká väčšina pôd Žitného ostrova patrila v minulosti do skupiny hydromorfných pôd. Pre pôdotvorný proces bol príznačný rozvoj glejových procesov, nazhromažďovanie slabo organických humifikovaných látok v povrchových vrstvách pôdy a analyzovaním dunajských náplavov sme zistili, že obsah CaCO_3 sa v nich pohybuje okolo 4 %. Toto zistenie, spolu so zistením, že podzemná voda na Žitnom ostrove sú značne karbonátové, nám dovolilo urobiť záver, že veľká slienosť substrátov (i pôd) Žitného ostrova je do istej miery aj sekundárneho pôvodu, t.j., že ide o špecifické zasolenie hydrokarbonátni vápnika, ktoré môžeme pozorovať začiatkom leta aj vo forme výkvetov na povrchu pôdy.

Tieto výkvety boli dosť často považované za príznak zasolených pôd, avšak pri podrobných analýzach sme vôbec nestanovili zvýšené množstvá sodíka.

V inej našej práci (Hraško, Červenka 1964) sme referovali, že vďaka vysokému zastúpeniu vápnika v podzemných vodách na Žitnom ostrove sa nenazhromažďoval sodík v pôdach, ale migruje do južnejších oblastí. Tvorba „pravých“ zasolených pôd, prevažne typu sódoých solončakov — slancov, prichádza do úvahy len v miestach so slabou podpovrchovou drenážou, kde môže dôjsť k hromadeniu sodných solí.

Rozsiahlymi zásahmi človeka došlo k poklesu podzemných vôd a k odvedeniu povrchových vôd, čo zapríčinilo postupné zostepňovanie bývalého zamokreného územia. Na tieto procesy som už poukázal v predchádzajúcich prácach (1960, 1964). Pojem zostepnenie používam v najširšom slova zmysle ako proces, kde pedogenéza prebieha v suchších podmienkach v porovnaní s predchádzajúcimi.

Na Žitnom ostrove pozorujeme nasledovný rad v zostepňovaní pôd: bahnistá pôda — lužná pôda bahnistá (lužná pôda glejová) — lužná pôda — lužná pôda černoziemná — černoziem lužná — černoziem.

Procesy zostepnenia pôd na dunajskom alúviu sledoval aj Szabolcs v Maďarsku (1962). Po porovnaní našich záverov so závermi tohto autora sme zistili, že procesy zostepňovania pôd na Žitnom ostrove a na Maďarskej nížine prebiehajú približne podľa rovnakej schémy.

Zostepnenie pôd prebiehalo na celom území podľa úplnej schémy alebo došlo zatiaľ len do určitého štádia. Netvrdíme totiž, že všetky pôdy tohoto radu vznikli z bývalých rašelinových či bahnistých pôd. Jednotlivé pôdy sa na území Žitného ostrova v závislosti od hydrologických pomerov vyvíjali aj primárne, hoci u každej pôdy môžeme pripustiť posun o 1—2 miesta v horeviedenej schéme v smere k pôdam černoziemným.

Rozoberme si teda genézu černoziemných pôd na Žitnom ostrove. V dobe, keď ešte Dunaj intenzívne sedimentoval v strednej a dolnej časti Žitného ostrova, často tu meandroval a vytváral sústavu relatívne vyvýšených miest, tzv. agračných valov. Na agračných valoch bola hĺbka podzemnej vody najväčšia, len slabo ovlivňovala tvorbu pôdy, takže sa tu primárne vytvárali pôdy s charakterom zonálnych pôd, tj. pôdy černoziemné (pravdepodobne černoziemné lužné).

Týchto plôch však na Žitnom ostrove nie je zďaleka toľko, koľko černoziemí lužných sme našli pri detailnom mapovaní.

Musíme teda pripustiť aj druhý spôsob ich vzniku, tj. zostepňovaním lužných a bahnistých pôd. Toto zostepňovanie mohlo nastať v dôsledku prirodzeného lokálneho poklesu vody (napr. zmena a zanesenie riečišťa), ale najmä pod vplyvom činnosti človeka, ktorý v snahe získať rozsiahle plochy pre poľnohospodársku výrobu vybuďoval rozsiahlu sústavu odvodňovacích zariadení.

Pod vplyvom priečných odvodňovacích kanálov (priečne cez ostrov od Malého Dunaja k Dunaju), ktoré zachytávajú podzemné vody a odvádzajú ich pomocou čerpacích staníc do Dunaja (Dunaj je položený vyššie ako okolité územie), došlo za posledné storočie k poklesu podzemných vôd.

Odvodňovacie práce urýchlili zostepňovanie pôd aj na ostatnej časti Žitného ostrova, takže v súčasnej dobe pozorujeme na všetkých, dnes už nezamokrených pozemkoch premenu hydromorfných pôd na pôdy semihydromorfné a tieto na automorfné.

Ako ukazujú naše výskumy, ide táto premena najmä cez počiatočnú rýchlu mineralizáciu z časti organickej hmoty, až sa obsah humusových látok ustáli v rozmedzí 2,5—4 % v závislosti od zrnitostného zloženia. Nižší obsah humusu v černoziemných pôdach v porovnaní s hydromorfnjšími pôdami je na Podunajskej rovine všeobecným pravidlom. Pozorujeme tiež zmenu oxydoredukčných pomerov a postupnú oxydáciu glejových horizontov.

Proces zostepňovania prebieha najvýraznejšie na najvyšších a najlepšie drénovaných častiach Žitného ostrova, a je rýchlejšie na zrnitostne ľahších pôdach, kým pôdy ťnatejšie si určité znaky bývalého hydromorfizmu zachovávajú dlhšie. Rýchlosť a dynamika zmien hydromorfných pôd je v porovnaní s automorfnými pôdami omnoho väčšia.

Je to zapríčinené najmä zmenami hydrologického faktoru, ktorý je v týchto podmienkach do značnej miery rozhodujúci, lebo s ním sú spojené aj zmeny biotologických podmienok.

Dá sa teda usudzovať, že ďalší vývoj zostepňovania pôjde zrejme smerom k tvorbe černoziemí, ktoré sa skoro vôbec nebudú líšiť od černoziemí sprašových pahorkatín. O možnosti vývoja černoziemí referoval aj Kovda (1964, 1965).

Pravdepodobne neurčíte dlho sa zachovávajú určité rozdiely v zrnitostnom zložení profilu, ktoré sú zapríčinené vrstevnatosťou sedimentov. Z toho dôvodu je aj v súčasnej dobe ťažko robiť závery o migrácii niektorých prvkov, lebo nevieme stanoviť, či jeho nižší alebo vyšší obsah je výslednicou iného obsahu v príslušnej vrstve náplavu alebo nie. Tieto okolnosti budú aj naďalej sťažovať dôkladný vý-

I. Základná analytická charakteristika radu pôd na Žitnom Ostrove (priemerné údaje)

Pôdny typ	Počet sond	Ornica				
		CaCO ₃	humus	T	P ₂ O ₅	K ₂ O
Rašelinová pôda	5	16,7	19,2	50,8	4,9	5,2
Bahnistá pôda	10	10,2	7,5	41,5	6,5	6,6
Lužná pôda glejová	83	12,5	5,5	31,4	7,1	10,1
Lužná pôda	120	11,6	3,8	30,1	6,9	8,7
Lužná pôda černoziemná	131	12,7	3,4	25,9	8,5	11,0
Černoziem lužná	82	13,8	2,5	22,5	9,0	12,8
Černoziem	49	10,2	2,3	17,7	13,1	14,9

II. Zrnitost horizontov v rade pôd Žitného Ostrova.

	Ornica							Humusový horizont						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
RŠ	14	—	—	72	14	—	—	—	—	14	29	29	14	14
BA	7	7	—	23	47	7	15	7	—	7	41	7	23	15
LPG	—	7	7	22	29	23	12	—	6	4	21	19	31	19
LP	—	6	10	34	32	13	5	—	2	11	36	39	9	3
LPč	—	7	13	43	31	5	1	2	3	11	47	29	16	2
ČMI	—	6	26	48	18	2	—	2	4	19	46	23	5	1
ČM	—	4	27	56	8	5	—	—	4	27	42	27	—	—

RŠ — rašelinová pôda
BA — bahnistá pôda

LPG — lužná pôda glejová
LP — lužná pôda

skum týchto pôd na základe jednorázového zistenia a statickej analytickej charakteristiky profilu. Pristúpili sme preto k detailnému štúdiu dynamiky režimov týchto pôd v štačionárnych podmienkach a až po dokončení tejto etapy môžeme experimentálne potvrdiť alebo opraviť terajšie závery, ktoré boli formulované na základe zoberania podmienok pôdotvorného procesu a faktorov pôdotvorenia s vlastnosťami pôdy.

Literatúra

1. BENETÍN, J. - HRAŠKO, J. - SUPEK, J.: Výhodné výšky hladín podzemných vôd pre poľnohospodársku výrobu. Závěrečná zpráva, 1965. — 2. HRAŠKO, J.: Príspevok k poznaniu pôd Juhoslovenskej nížiny. = „Sb. Rostlinná výroba“, 6, 1960,

Humusový horizont					Prechodný horizont				
CaCO ₃	humus	T	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaCO ₃	humus	T	P ₂ O ₅	K ₂ O
—	18,4	56,8	—	6,8	—	9,1	—	—	—
9,3	4,1	31,8	7,4	4,7	21,0	2,8	18,1	7,9	—
13,7	2,2	22,9	6,5	7,4	16,9	1,2	16,1	3,7	7,0
14,9	1,9	22,6	4,8	7,9	19,0	0,5	16,6	8,4	5,9
16,8	1,6	18,0	3,4	9,7	24,5	0,9	11,2	3,1	6,1
20,1	1,2	15,8	5,7	7,0	26,3	1,0	10,0	4,2	6,0
22,2	1,5	18,5	11,0	9,5	22,1	1,1	12,7	6,9	5,7

(Nováková stupnica — priemerné údaje v ‰)

Prechodný horizont							Substrát						
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
—	—	16	52	—	16	16	—	100	—	—	—	—	—
20	10	10	30	20	10	—	50	10	—	—	20	20	—
—	4	4	39	16	21	16	—	—	25	12	25	38	—
4	6	15	37	30	8	—	23	12	15	31	12	5	2
4	9	21	35	24	5	2	16	21	15	24	19	3	2
4	10	23	37	24	2	—	23	31	19	15	11	1	—
—	20	20	35	25	—	—	7	14	20	35	17	2	5

LPč — lužná pôda černoziemná

ČM — černoziem

ČMI — černoziem lužná

č. 6-7. — 3. HRAŠKO, J.: Soil map of Slovakia. = „Geogr. čas.“, 1964, č. 2. — 4. HRAŠKO, J.: Černozieme Podunajskej nížiny. Rukopis práce pre Sb. SAV, Nauka o zemi, séria pedologická, 1964. — 5. HRAŠKO, J. - ČERVENKA, L.: Zasolenýje počvy Čechoslovakii. Rukopis pre Sympózium o sodovom zasolení poriadané UNESCO, Budapešť 1964. — 6. JURKO, A.: Pôdne-ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. SAV 1950. — 7. KOVDA, V. A.: Referát na VIII. Medzinárodnom pôdoznaleckom kongrese v Bukurešti, 1964. — 8. KOVDA, V. A.: Obščnosť i različija v istorii počvennogo pokrova kontinentov. (K sostavleniju počvennoj karty mira.) = „Počvovedeniye“, 1965, č. 1, s. 3-17. — 9. LEDNÁR, F.: K dejinám Žitného ostrova a jeho poľnohospodárstva. = „Naša veda“, 1954, č. 1. — 10. LUKNIŠ M. - MAZÚR, E.: Geomorfologické regiony Žitného ostrova. = „Geogr. čas.“, 1959, č. 3. — 11. MARTINKA, J.: Historicko-geografické črty Žitného ostrova. = „Geogr. čas.“, 1956,

č. 2-3, — 12. SZABOLCS, I.: Vlijanije osušeniya i orošeniya na počvoobrazovatel'nyje processy v Vengerskoj nizmennosti. = „Počvovedeniye“, 1962, č. 10. — 13. SZEGFÜ, Gy.: Magyar történet V., 368, in Lednár 1964. — 14. VÁSKOVSKÝ, I.: Ročná predbežná zpráva za úkol XVII/65 (Podunajská nížina). Geofond 1961.

Влияние водохозяйственных мероприятий на почвенные условия Житного острова

А. Резюме

Житный остров — молодая структурная равнина, ограниченная Дунаем и Малым Дунаем, которая формируется еще и в наше время.

Как показывают исторические источники, Житный остров, особенно во своей нижней части, в прошлом был значительно заболочен. Его природные условия способствовали прежде всего образованию болотистых и торфяных (низинноторфяных) почв.

Для почвообразовательного процесса было характерно развитие глеевых процессов, накопление слабогумифицированных органических веществ в поверхностных слоях почвы и нанос грунтовыми водами разных минераллов, следовательно, засоление в более широком смысле этого слова. Мы считаем, что большая карбонатность субстратов (и почв) Житного острова в известной мере вторичного происхождения, т. е. что речь идет о специфическом засолении гидрокарбонатами кальция, налеты которого можно наблюдать в начале лета даже на поверхности земли. Образование «настоящих» засоленных почв, преимущественно типа натриевых солончаков — сланцев, актуально лишь в местах с недостаточным дренажем, где могут накапливаться соли натрия.

Процесс осушения Житного острова мы связываем в первую очередь, с хозяйственной деятельностью человека. В результате его вмешательства уровень грунтовых вод понизился, а поверхностные воды были отведены, что способствовало постепенному оспетнению бывшей заболоченной территории.

На Житном Острове наблюдается следующий порядок образования степных земель: заболоченная почва — луговая глееватая почва — луговая почва — луговая черноземная почва — луговой чернозем — чернозем. Следовательно, мы не утверждаем, что все почвы этого ряда возникли из бывших торфяных или заболоченных почв. Отдельные почвы на территории Житного острова в зависимости от гидрологических условий развивались первично.

Процесс образования степных почв особенно интенсивен на самых высоких и лучше всего дренированных участках Житного острова, он протекает быстрее на структурно более легких почвах, тогда как более глинистые почвы сохраняют дольше определенные признаки бывшего гидроморфизма.

Следовательно, можно сказать, что дальнейшее развитие процесса образования степных почв направится, видимо, по пути образования черноземов.

Б. Текст к таблицам

- I. Основная аналитическая характеристика ряда почв на Житном острове (средние данные)
- II. Механический состав горизонтов в ряде почв Житного острова (средние данные в %)

Einfluß wasserwirtschaftlicher Modifikationen auf Bodenverhältnisse von Žitný ostrov

А. Zusammenfassung

Žitný ostrov stellt eine junge Strukturebene dar, die von der Donau (Dunaj) und der Kleinen Donau (Malý Dunaj) begrenzt ist und noch heute sich weiter formiert.

Die historischen Quellen bezeugen, daß der Žitný ostrov (Schütteninsel) und vor allem sein unterer Teil in der Vergangenheit sehr verschlammte war. Die naturgegebenen Verhältnisse entsprechen besonders der Bildung von Sumpf- und Torf- (Moor-) Böden.

Für den bodenbildenden Prozeß war die Entwicklung von Gleyprozessen, Aufspeicherung von schwach humifizierten organischen Stoffen in den Bodenoberschichten, sowie Anschwemmung verschiedener Mineralien durch das Untergrundwasser, also Versalzung im breiteren Sinne dieses Wortes, kennzeichnend. Wir nehmen an, daß der hohe Mergelgehalt der Substrate (und Böden) auf dem Žitný ostrov bis zu einem gewissen Grade von sekundärer Herkunft ist, d. h. daß es sich um eine spezifische Versalzung mit Kalksteinhydrokarbonaten handelt, die wir zu Sommerbeginn an der Bodenoberfläche beobachten können. Die Bildung „richtiger“ versalzter

Böden (überwiegend vom Typ der natriumhaltigen Salzböden) kommt nur auf Plätzen mit schwacher Oberflächendränage vor, wo sich die Natriumsalze aufspeichern können.

Den Prozeß der Austrocknung des Žitný ostrov bringen wir namentlich mit der menschlichen Wirtschaftstätigkeit in Verbindung. Infolge menschlicher Eingriffe ging der Untergrundwasserspiegel zurück und das Oberflächenwasser wurde abgeführt, wodurch eine allmähliche Versteppung des früher vernässten Gebietes herbeigeführt wurde.

Auf dem Žitný ostrov beobachten wir folgende Reihenfolge der Versteppung: Anmoor — Gley-Wiesenboden — Wiesenboden — Wiesenschwarzerde — Schwarzerde. Wir behaupten nämlich nicht, daß sämtliche Böden in dieser Reihenfolge aus ehemaligen Torf- oder Anmooren entstanden sind. Einzelne Böden entwickelten sich auf dem Gebiet von Žitný ostrov in Abhängigkeit von den hydrologischen Verhältnissen auch primär.

Der Versteppungsprozeß verläuft am deutlichsten auf den höchstgelegenen und am besten drainierten Gebietsteilen des Žitný ostrov und ist rascher auf sandigen Böden, während die schweren Böden bestimmte Merkmale des früheren Hydromorphismus länger beibehalten.

Man kann daher daraus schließen, daß die weitere Entwicklung der Versteppung offensichtlich im Sinne der Schwarzerdenbildung fortschreiten wird.

B. Text zu den Tabellen

I. Grundlegende analytische Charakteristik der Bodenreihenfolge auf Žitný ostrov (Durchschnittsziffern)

II. Texturklassen der Horizonte in der Bodenreihenfolge des Žitný ostrov (Angaben in Durchschnittsprozentsätzen)

Adresa autora:

Inž. Juraj Hraško, CSc., Laboratórium pôdoznamectva, Bratislava, Na Trnávke 1536

Die Klassifikation der Böden steht in jedem Lande mit der allgemeinen Entwicklung der Bodenkunde in Zusammenhang und folgt den vorherrschenden Richtungen nach. Dementsprechend erreichte in Ungarn die Frage der Bodenklassifikation, — die im Laufe der letzten Jahrzehnte mehrere stürmische Perioden erlebte — einen relativen Ruhepunkt erst vor zehn Jahren, als die Kommission für Bodenkunde der Akademie der Wissenschaften die bodengenetische und bodengeographische Klassifikation veröffentlicht hat.

Das erwähnte Bodensystem teilt die Böden in Typen, Subtypen und Varietäten ein und dient demzufolge als Rahmen der Bodenklassifikation. Das seit einem Jahrzehnt allgemein anerkannte Bodensystem ist doch keine Bremse für die Weiterentwicklung, sondern die neu erzielten Ergebnisse der Bodenkunde, die praktische Anwendung der theoretischen Resultate dienen der tieferen Ausarbeitung einzelner Klassifikationseinheiten, der Gliederung der Typen und Subtypen und der Abgrenzung und Charakterisierung derselben.

DIE FRAGE DER KOVÁRVÁNYHALTIGEN SANDBÖDEN

Unter Kovárványbildung verstehen wir in der ungarischen Bodenklassifikation die schichtenartige Gliederung des Akkumulationshorizontes des auf Sand entwickelten braunen Waldbodens. Die Kovárványbildung ist durch den in der Kolloidik gut bekannten Liesegang-Phänomen zu erklären die in dem sandigen Bodenprofil stattgefunden hat, wo der Sand die Rolle des Xerogels spielt. Unsere Beobachtungen an Bodenprofilen und unsere Laboruntersuchungen haben die abwärts laufende Stoffbewegung nachgewiesen, wo die letzte als Resultat der Waldbodenentwicklung entstand. Die durch chemische und physikalische Vorgänge hervorgerufene Niederschlagsbildung führt — laut unseren Ergebnissen im Falle geringer Diffusionsgeschwindigkeit — zur Bildung eines einheitlichen, kompakten Akkumulationshorizontes, bei großer Diffusionsgeschwindigkeit dagegen entsteht eine schichtenweise Ausfällung. Diese Niederschlagschichten erscheinen in der Natur als Kovárványhorizonte, wo die letzteren außer den Sandkörnern, Eisen-, Aluminium- und Kieselsäure Verbindungen in kolloidaler Form enthalten. Zu den anorganischen Stoffen schließen sich oft auch organische Kolloide, beziehungsweise Humusstoffe an.

In Laboratoriumsuntersuchungen hat Buzágh Kalziumkarbonat-Schichten in Gelatin-Gel durch Reagieren des Kalziumhydroxyds mit Kohlensäure hergestellt. In unseren eigenen Untersuchungen haben wir die schichtenweise Ausfällung des Ferrihydroxyds in Kieselsäure-Gel durch Oxydation der Ferrosalze erreicht. Dieselbe Erscheinung haben wir auch in Sandsäulen hervorgerufen. In allen drei Fällen war es feststellbar, daß die Entstehung der Schichten, — das heißt, die rhythmische Ausfällung — von der Gel-, bzw. der Solstruktur, der Diffusionsgeschwindigkeit und der Konzentration der reagierenden Stoffe abhängt. Je loser die Struktur, je größer die Diffusionsgeschwindigkeit und geringer die Konzentration, desto mehr ist die schichtenweise Ausfällung ausgeprägt und desto weiter stehen die Schichten auseinander. Die untere Grenze der Bildungsmöglichkeit der Ausfällungsschichten variiert mit dem Löslichkeitskoeffizient der niederschlagbildenden Verbindungen. Die Erscheinung der

schichtenmäßigen Ausfällung ist nicht nur im Ungarn, sondern in ganz Europa in natürlichen Umständen zu beobachten, und zwar überall, wo auf sandigem bodenbildenden Gestein Waldbodenbildung herrscht.

Die erste Vorbedingung der kovárványhaltigen Böden ist das karbonatfreie Medium, bezugsweise die Entkalkung des Ausgangsmaterials der Bodenbildung im Falle karbonathaltigen Sandes. Die Mächtigkeit der karbonatfreien Schicht soll mindestens 1,5 m erreichen, wo die Karbonate nur ganz geringe Wirkung auf die Bildung des Waldbodens ausüben.

Die zweite Voraussetzung der Kovárványbildung ist der geringe Staub- und Tongehalt des Sandes. Der ersterwähnte soll im sandigen Muttergestein unter 10 % des Bodens, der zweite unter 5 % bleiben.

Die dritte Vorbedingung ist, daß die Bodenbildung nicht durch anaerobe Verhältnisse oder durch Reduktion beeinflußt werden soll, wo die letzteren als Resultat des hohen Grundwasserspiegels oder des Stauwassers entstehen können.

Wenn die erwähnten Vorbedingungen vorhanden sind und der Sand genügend verwitterbare Silikate enthält, wenn die klimatischen Verhältnisse und die Pflanzendecke der Waldbodenbildung entspricht, so beginnt die Tonbildung und nachher die Entstehung des Akkumulationshorizontes, welche unter den gegebenen Bedingungen als Resultat der schichtenartigen Ausfällung zur Entstehung der Kovárványbänder führt.

Die Kovárványbänder sind folglich die einzelnen Teilschichten des Akkumulationshorizontes. Die sind rötlichbraun oder braun gefärbt und lassen sich durch den etwas höheren Tongehalt von den zwischengelagerten Sandschichten unterscheiden. Die Dicke der einzelnen Bänder schwankt von 0,2 bis 20 cm, die Entfernung der Schichten von 2 bis 30 cm.

Die Bänder folgen einen unregelmäßigen Lauf, ihre allgemeine Richtung ist mit der Oberfläche parallel oder liegt horizontal.

Nach den morphologischen Merkmalen werden vier Arten der Kovárványbildung unterschieden: normale-, prädestinierte-, sekundäre- und additive Kovárványbildung. Die Vorbedingungen der einzelnen Arten sind mit den Eigenschaften des Muttergesteins in Zusammenhang.

a) Normale Kovárványbänder bilden sich in einer einheitlichen Sandschicht, welche unter dem Einfluß der Waldbodenbildung steht und wo die Vorbedingungen der Kovárványbildung gesichert sind. In diesem Falle ist die Lage und die Mächtigkeit der Bänder mit der Größe und mit der Anordnung der Sandkörner bestimmt, das heißt mit der Diffusionsgeschwindigkeit und mit der Intensität der Verwitterung und des Bodenbildungsprozesses. Je geringer die Konzentration der absickernden Bodenlösungen ist und je größer die Poren des Sandes sind, desto weiter voneinander bilden sich die Kovárványbänder und die Mächtigkeit der einzelnen Schichten wird geringer. Und im Gegenteil, wenn der Sand feinkörnig ist, mehr verwitterbare Mineralien enthält und demzufolge verhältnismäßig reich an Kolloide wird, dann liegen die Bänder näher und sind mächtiger. In einzelnen Fällen werden die Schichten so dick, daß die Grenzen verschwinden und es entsteht ein einheitlicher Illuvialhorizont.

b) Prädestinierte Kovárványbänder bilden sich in dem Falle, wenn die durch Bodenbildung veränderte Sandschicht nicht vollkommen einheitlich ist, in dem Bodenprofil eine Schichtung oder nachträgliche Umschichtung zu beobachten ist. Dieselbe Erscheinung entsteht auch dann, wenn die im Untergrund liegenden hemmenden Schichten die Kovárványbildung beeinflussen.

Wenn die im sandigem Muttergestein schluffigen oder kiesigen Schichten vorhanden sind, folgen die Bänder deren Richtung und die Ausfällungsschichten erscheinen an der höheren Grenze der Schluffablagerung. Solange die typischen Kovárványbänder einen unregelmäßigen Ablauf zeigen, zeichnen die prädestinierten Kovárványschichten eine gerade Linie nach.

Die zweite Ursache der Entstehung der prädestinierten Kovárványbänderung ist die fossile Kryoturbation. Im Falle der Sand im Pleistozän durch die Frosterscheinungen umgeordnet war und derweise Tundrasäcke, Eiskeile entstanden, folgt die Bänderung den Konturen der fossilen Formen, da im Sande die Inhomogenität der Porositätsverhältnisse den Ausfällungsort der Kolloide bestimmt.

Die dritte Möglichkeit der prädestinierten Kovárványbildung ist der Fall, wo sich die Bodenbildung den karbonathaltigen Schichten annähert. In solchen Fällen erscheint über der Karbonatschicht ein neutraler, bis schwach alkalischer Zwischenraum, in welchen die Kolloide nicht wandern können. An der oberen Grenze des Zwischenraumes entsteht eine Anhäufung der Kovárványbänder, dokumentierend die konzentrierte Ausfällung der sich abwärts bewegenden Stoffe.

c) Die Vorbedingung der sekundären Kovárványbildung ist die starke Lessivage. Wenn im bodenbildenden Gestein mehr abschlembare Teile vorhanden sind, als es für die Kovárványbildung entspricht und die Lessivage eine starke Texturdifferenzierung hervorruft, kann der Tongehalt des A-Horizontes so niedrige Werte erreichen, daß die Ausfällung der Kolloide schon in Bänderform erscheint. Diese Bänderung ist jedoch immer sehr dünn, höchstens paar Millimeter dick. In der Klassifikation nennen wir diese Böden sekundär kovárványhaltige Parabraunerden.

d) Von additiver Kovárványbildung sprechen wir im Falle, wenn das bodenbildende Gestein schon ursprünglich zweischichtig war; die oberen Schichten sind nämlich mehr lehmig, die unteren sind mehr sandig. Als Resultat der Bodenbildung entstehen gut ausgeprägte Auslaugungs- und Anhäufungshorizonte. Wenn hingegen die Bodenbildung auch tiefere Schichten berührt, teilt sich der bisher einheitliche Akkumulationshorizont auf Bänder auf. Den Boden, der derweise entstanden ist, nennen wir in der Tiefe kovárványhaltige Braunerde bzw. Parabraunerde.

Wie die oben erwähnten Ergebnisse zeigten, haben wir in der genetischen Erklärung der Kovárványbildung schon einige Schritte hinter uns und mit ähnlicher Intensität bestreben wir uns auch die anderen Einheiten der Bodenklassifikation zu beschreiben, charakterisieren und dadurch das Bodensystem weiter zu entwickeln. Die grundlegende Zielsetzung unserer Arbeit ist das Kennenlernen der Gesetzmäßigkeiten der Bodenbildung, der Bodenfruchtbarkeit und dadurch die Melioration der geringwertigen Böden zu erreichen.

K otázám geneze a klasifikace písčitých půd lesní zóny

Hnědé kovarváňové půdy na písčích jsou charakterizovány jilem obohaceným iluviálním horizontem vytvořeným v pruzích. Jeho geneze je vysvětlována rytmickým srážením v nízké koncentraci migrujících koloidů při vysoké difúzní rychlosti, kterou písčité substrát umožňuje (Liesegangův jev). Z experimentálního a srovnávacího terénního a laboratorního výzkumu vyplývá, že hlavními podmínkami jejich geneze jsou: 1. lesní vegetace, 2. dostatečný obsah větrajících minerálů, 3. bezkarbonátový písek (alespoň do 1—5 cm), 4. nízký obsah prachu (do 10 %) a jilu (do 5 %). Rozlišují se čtyři druhy tvorby kovarváňového horizontu: 1. normální pruhy v homogenním písku, 2. predestinované pruhy, podmíněné nehomogenitou při ukládání písku nehomogenitou vyvolanou fosilní krystrubací nebo karbonátovou vrstvou, 3. sekundární pruhy v eluviálním horizontu lesivovaných půd, 4. aditivní pruhy v písčitéjších vrstvách, ležících pod souvislým iluviálním horizontem.

Na příkladu těchto půd je demonstrováno podrobné řešení půdní genetiky, klasifikace a charakteristiky maďarských půd.

K вопросам генезиса и классификации песчаных почв лесной зоны Венгрии

Бурые коварванские почвы на песках характеризуются глиной обогащенным иллувиальным горизонтом слоистого образования. Его генезис объясняется ритмическим осаждением в низкой концентрации мигрирующих коллоидов при высокой диффузионной скорости, позволяемой песчаным субстратом (явление Лизеганга). Из экспериментального, сравнительного полевого и лабораторного исследования вытекает, что главными условиями их генезиса являются: 1. лесная растительность, 2. достаточное содержание выветриваемых минералов, 3. бескарбонатный песок (хотя бы до 1,5 м), 4. малое содержание пыли (до 10 %) и глины (до 5 %). Различаются четыре вида образования коварванного горизонта: 1. нормальные полосы в однородном песке, 2. предопределенные полосы, обусловленные неомогенностью при наслоении

песка или неомогенностью, вызванной фоссильной криотурбацией или карбонатным слоем, 3. вторичные полосы в эллювиальном горизонте или меризованных почв, 4. аддитивные полосы в более песчаных слоях, лежащих под связным илилювиальным горизонтом.

На примере этих почв демонстрируется подробное решение почвенной генетики, классификации и характеристики венгерских почв.

Adresa autora:

Profesor dr. P. Stefanovits, Zemědělská universita, Gödöllő, MLR

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

В целях установления изменения некоторых свойств серых лесных почв при их использовании под пашню, в 1962—1963 гг. в Болгарии были проведены сравнительные исследования почв указанного типа — под лесом и обрабатываемых. Эти почвы находились под лесом 10, 40 и 100 лет тому назад и использовались как посевные площади в двупольном плодосменном севообороте при среднем уровне агротехники. Проведено крупномасштабное картирование участков, с которых взяты пробы. Максимальное расстояние между заложенными разрезами в лесу и посевной площадью, при соответственном почвенном различии, не превышало 50—60 см. Для каждого различия выбирались ровные, неохваченные эрозией площади с одинаковым рельефом и материнской породой. В целях установления влияния материнской породы на изменение почвенных свойств исследовано 10 разрезов, подстилаемых оглеенным лесом, лесовидными глинами и красно-бурыми глинами, а именно:

1. Серая лесная почва слабо оподзоленная, подстилаемая оглеенным лесом, с. Вырбица, Плевенского округа, разр. 1 — под лесом и разр. 1а — на почве, обрабатываемой более 100 лет.

2. Темно-серая лесная почва — на лесовидных глинах, с. Згалево, Плевенского округа, разр. 2 — сильно изреженный лес и разр. 2а — посевная площадь, обрабатываемая 10 лет.

3. Серая лесная почва сильно оподзоленная, глеевидная, подстилаемая красно-бурыми глинами, с. Беглеж, Плевенского округа, разр. 3 — изреженный лес и разр. 3а — площадь, обрабатываемая 40 лет.

4. Темно-серая лесная почва на выветренных лессоподобных известняковых материалах, с. Браничево, Коларовградского округа, разр. 4 — лес и разр. 4а — посевная площадь, обрабатываемая 40 лет.

5. Серая лесная почва слабо оподзоленная, подстилаемая лессоподобными материалами, с. Водица, Варненского округа, разр. 5 — лес и разр. 5а — посевная площадь, обрабатываемая 10 лет.

На основе сопоставления описаний установлено, что использование серых лесных почв под пашню приводит к известным изменениям их морфологических свойств. Некоторые из этих изменений несущественны и не подчиняются определенной закономерности. Так, например, ожидаемого увеличения мощности гумусового горизонта серых лесных почв, используемых под пашню, наблюдается не во всех случаях. Это увеличение связано прежде всего с механической обработкой, при которой часть горизонта В включается в Апах. Установлена некоторая тенденция к растяжению гумусового горизонта биологическим путем только у серых лесных почв, подстилаемых лесом.

Вопреки изменениям растительности и усилению элементов остепнения, глубина карбонатного горизонта остается неизменной.

Наблюдаются соответствующие изменения химических и физических свойств распаханых серых лесных почв. Распашка этих почв, как уже было сказано, сопровождается изменением характера поступления органических остатков. Изменяются также условия биохимического превращения этих остатков. Улучшается аэрация, усиливаются процессы минерализации — окислительный и гидролитический распад. Это связано прежде всего с уменьшением общего содержания органического вещества в поверхностных горизонтах (табл. 1).

Наблюдаются некоторые связи и закономерности в степени уменьшения органического вещества в зависимости от характера материнской породы. В серых лесных почвах, подстилаемых более легкими по своему механическому составу породами, его количество уменьшается значительно, при этом — на большой глубине. В почвах, подстилаемых более тяжелой по ме-

I. Форма органического вещества серых лесных почв

Разрез №	Глубина взятия пробы в см	Культур- ный вид	Общий С в %	С в кислот- ной вытяж- ке в % к общему С (0,1 н H ₂ CO ₄)	С извлечен- ный NaOH к общему С	С извлеченный Na ₄ P ₂ O ₇ в % к общему С			Сх : Сф	С : N
						гумин. кисл.	фульво кисл.	всего		
1	0—20	лес	1,87	4,92	13,09	12,09	10,91	23,00	1,10	9,74
	20—29		0,84	7,74	20,47	15,36	16,31	21,67	0,94	9,65
	32—42		0,50	8,40	16,60	10,60	13,00	23,60	0,82	
	60—70		0,35	10,86	13,72	6,00	18,86	24,86	0,32	
1a	0—22	пашня	0,90	4,66	9,89	17,78	6,44	24,22	2,76	10,59
	22—35		0,65	5,69	11,84	12,31	14,62	26,93	0,84	9,08
	40—50		0,45	8,22	13,77	11,11	18,89	30,00	0,59	
	60—70		0,33	10,30	13,03	8,48	21,21	29,69	0,40	
2	0—25	лес	1,84	4,89	19,62	16,30	17,83	34,13	0,91	10,95
	25—40		0,80	7,00	16,00	13,63	19,25	32,88	0,71	8,69
	50—60		0,33	11,22	20,30	13,33	25,76	39,09	0,52	
2a	0—27	пашня	1,50	5,30	20,00	18,80	18,13	36,93	1,04	10,64
	35—45		0,66	8,18	19,55	17,58	13,64	31,22	1,29	9,29
	55—65		0,42	11,43	19,52	6,67	24,52	31,19	0,27	
3	0—12	лес	1,97	6,04	24,31	16,75	19,44	36,19	0,86	10,88
	12—24		1,26	6,03	27,38	20,40	19,52	40,00	1,05	11,05
	24—37		0,68	8,68	27,05	18,24	21,18	39,42	0,86	
	42—52		0,44	10,68	23,18	4,32	17,95	22,27	0,24	
3a	0—18	пашня	1,67	6,23	20,60	18,80	18,92	37,72	0,99	10,06
	18—28		0,60	11,67	22,26	9,33	25,00	34,33	0,37	8,33
	30—40		0,47	10,00	23,19	7,23	15,96	23,19	0,45	
	60—70		0,53	7,00	17,17	8,49	18,49	26,98	0,46	

II. Фосфорный режим серых лесных почв

№ раз-реза	Культурный вид	Горизонт	Глубина взятия пробы в см	Общий P ₂ O ₅ в %	P ₂ O ₅ растворимый в H ₂ O + CO ₂ в мг на 100 г почвы	% P ₂ O ₅ растворимого в H ₂ O + CO ₂ к общему P ₂ O ₅
1	лес	A	0—20	0,170	2,25	1,32
		C	110—120	0,135	0,35	0,25
1a	пашня	A	0—22	0,143	0,68	0,47
		C	100—110	0,136	0,35	0,25
2	лес	A	0—25	0,143	0,63	0,44
		C	126—146	0,133	0,30	0,22
2a	пашня	A	0—27	0,133	1,15	0,86
		C	120—130	0,140	0,48	0,34
3	лес	A	0—18	0,153	0,78	0,50
		C	150—160	0,095	0,43	0,45
3a	пашня	A	0—12	0,173	0,93	0,53
		C	150—160	0,095	0,43	0,45
4	лес	A	0—10	0,157	1,80	1,14
		C	137—147	0,125	0,55	0,44
4a	пашня	A	0—24	0,143	1,33	0,93
		C	125—140	0,125	0,55	0,44
5	лес	A	0—21	0,139	0,83	0,59
		C	168—183	0,090	0,50	0,55
5a	пашня	A	0—11	0,147	1,93	1,31
		C	162—187	0,105	0,58	0,55

ханическому составу материнской породой, эта тенденция выражена слабее. Это объясняется более чувствительным изменением физических свойств при распашке серых лесных почв на более легких материнских породах, что приводит к более резкому изменению микробиологической активности и более сильной минерализации.

Параллельно с количественным изменением гумуса отмечается также некоторое изменение его качественного состава, что свидетельствует о наступлении соответствующих изменений в биохимических превращениях, протекающих в почве после распашки.

Фракция подвижных форм органического вещества (извлеченная при непосредственной обработке 0,1 n NaOH), как известно, в большей степени зависит от условий почвообразования и гумусообразования. Из результатов исследования видно, что по сравнению с почвами пахотной площади она выше в почвах под лесом. Кроме того, указанная фракция значительно сильнее уменьшается в почвах более легкого механического состава.

Одновременно с уменьшением относительного содержания подвижных форм органического вещества наблюдается значительное увеличение удельного и абсолютного содержания гуминовых кислот. Понижается удельный вес фульвокислот в поверхностных горизонтах. В связи с этим соотношение C_х:C_ф является более широким на пахотных площадях, что особенно четко выражено в почвах, подстилаемых более легкими по составу материнскими породами. Это обуславливается как сменой растительности и усилением элементов процесса остепнения, так и улучшением условий более полной гумификации — увеличением размера и усложнением молекулы гумусовых кислот. В связи с изменением процессов биохимических превращений органических веществ и физических свойств, наблюдаются также некоторые изменения азотного режима пахотных площадей. В соответствии с уменьшением органического вещества понижается также общее содержание азота. Пробы с поверхностных горизонтов сформированных под лесом почв обнаружили недостаток нитратного азота. Нитрифицирующая способность пахотных площадей выше. После компостирования по методу Ваксмана, удельный вес нитрат-

III. Почвенная реакция, емкость поглощения и гидролитическая кислотность
серых лесных почв

№ раз- реза	Культурный вид	Глубина взятия пробы в см	pH в H ₂ O	Т м. экв. на 100 г почвы	Гидролитическая кислотность м. экв. на 100 г почвы
1	лес	A ₁ 0—20 B ₁ 20—29 B ₂ 32—42 B ₃ 60—70 C ₁ 85—95	6,5 6,0 6,0 6,7 8,2	25,10 21,30 22,90 21,80	1,63 1,64 1,45 0,89
1а	пашня	A ₁ 0—22 aB ₁ 22—35 B ₂ 40—50 B ₃ 60—70 C ₁ 80—90	7,3 7,3 7,4 7,4 8,3	20,20 21,90 23,50 21,10	0,81 0,82 0,68 0,61
2	лес	A ₁ 0—25 aB ₁ 25—40 B ₂ 50—60 B ₃ 85—95 B ₄ /C ₁ 110—120	6,3 6,2 6,6 6,8 8,2	26,80 28,00 26,40 24,30	2,08 1,60 1,24 0,88
2а	пашня	A ₁ 0—27 aB ₁ 35—45 B ₂ 55—65 B ₃ 90—100 C ₁ 120—130	6,2 6,3 6,2 6,6 8,2	23,40 27,50 27,40 26,40	2,34 1,96 1,64 1,17
3	лес	A _{1,2} 0—12 A _{1,2} 12—24 B ₁ 24—37 B ₂ 42—52 B ₃ 75—85 B ₄ 115—125 C ₁ 150—160	6,2 6,2 6,1 5,7 5,7 6,9 8,2	22,20 19,80 не опред. 35,70 35,30 34,10	2,13 2,06 1,91 2,76 2,88 0,93
3а	пашня	A ₁ 0—18 A ₂ 18—25 B ₁ 30—40 B ₂ 60—70	6,4 5,8 5,2 5,4	24,70 26,00 37,50 36,70	2,01 2,76 4,87 4,04
5	лес	A ₁ 0—10 A ₂ 15—25 B ₁ 40—50 B ₂ 80—90 B ₃ 140—150 C ₁ 170—180	6,5 6,4 6,2 6,2 6,5 8,3	24,10 20,10 29,80 28,50 29,20	2,22 1,75 2,20 1,94 1,61
5а	пашня	A ₁ 0—21 A ₂ 23—33 B ₁ 40—50 B ₂ 70—80 B ₃ 105—115 B ₄ 150—160 C ₁ 170—180	5,4 5,5 5,6 5,8 6,0 6,4 8,2	19,40 22,70 30,30 28,80 30,10 28,60	3,11 3,56 3,86 2,41 2,01 1,45

IV. Агрегатный состав серых лесных почв

№ разреза	Культурный вид	Глубина взятия пробы в см	Сухое просевание						Мокрое просевание					
			Размер фракции в мм						Размер фракции в мм					
			5	5—3	3—1	0—0,25	<0,25	1	3	3—1	1—0,25	<0,25	>0,25	1
1	лес	0—25	40,9	25,2	30,4	1,5	2,0	96,5	37,6	29,2	16,2	83,4	16,6	66,8
		25—45	37,6	32,9	26,9	1,0	1,6	97,4	1,7	26,7	45,1	73,5	26,5	28,4
1a	пашня	0—25	37,2	9,9	40,7	6,7	5,5	87,8	0,5	3,9	21,4	25,8	74,2	4,4
		25—40	38,4	15,4	37,3	4,9	4,0	91,1	0,2	4,5	40,2	44,9	55,1	4,7
2	лес	0—25	15,7	34,5	47,1	1,6	1,1	97,3	42,0	35,2	10,5	87,7	12,3	77,2
		25—40	25,6	28,8	43,4	1,4	0,8	97,8	25,4	43,1	16,0	84,6	15,4	68,6
2a	пашня	0—25	30,7	10,7	40,8	9,9	7,9	82,2	8,0	15,2	34,0	57,2	42,8	23,2
		25—40	51,3	14,1	29,5	23,0	2,8	94,9	3,0	29,6	40,7	73,3	26,7	32,6

ного азота к общему азоту более высок на пахотных площадях. Этого не наблюдается в серых лесных почвах, подстилаемых глиной. Удельный вес гидролизующего азота к общему азоту в процентах также более высок на пахотных площадях. Независимо от улучшения условий нитрификации и гидролиза после распашки серых лесных почв и от увеличения удельного веса гидролизующего азота $\text{NH}_3 - \text{N}$ и $\text{NO}_3 - \text{N}$, подвижные формы азота ($\text{NH}_3 + \text{NO}_3$ после нитрификации) на целинных участках значительно выше. Отсюда видно, что параллельно с улучшением условий ритмичного образования подвижных форм азота в пахотных площадях общее его количество уменьшается.

Данные о фосфорном режиме (табл. II) свидетельствуют об уменьшении общего содержания P_2O_5 в почве пахотных площадей в абсолютных показателях и удельном весе. В отношении материнской породы содержание P_2O_5 (разница P_2O_5 в поверхностном горизонте и почвообразующей породе — горизонте C_1) в среднем в 1—5 раз выше на целинных площадях, чем на пахотных площадях. Эта закономерность наблюдается также в отношении содержания P_2O_5 в углекислой вытяжке. На целинных участках количество углекислорастворимого P_2O_5 в среднем в 0,5—3 раза выше, чем на пахотной площади. Некоторые отклонения отмечаются в разд. 2а и 5а, что объясняется внесением фосфорных удобрений в последние годы. Что же касается азотного и фосфорного режима, при распашке исследованных почв отмечаются элементы отрицательного окультуривания. Это соответствует низкому уровню агротехники и отрицательному азотному и фосфорному балансу.

Параллельно с уменьшением содержания органического вещества на распаханых площадях понижаются также показатели емкости поглощения.*)

На распаханых серых лесных почвах отмечаются более высокие показатели рН (табл. III). Наблюдается тенденция к большему повышению показателя рН на давно распаханых площадях (разд. 1а) и менее значительному (или без изменения) на площадях распаханых в последние годы (разд. 2а). С другой стороны, это явление очень хорошо выражено в почвах, подстилаемых лесом и относительно легкими лессоподобными материалами, чем красно-бурными глинами. Подобная тенденция отмечается в отношении показателей гидролитической кислотности. На вспаханных площадях эти данные чаще всего бывают более низкими. Изменение почвенной реакции и гидролитической кислотности обуславливается преимущественно внесением физиологически щелочных минеральных удобрений.

Освоение серых лесных почв и их продолжительная обработка при плодосменной системе, без выращивания достаточного количества кормовых трав (люцерны, вики, гороха и др.), приводит к сильному уменьшению количества агрономически ценных водопрочных структурных агрегатов $> 1 \text{ мм}$ (табл. IV). Это обуславливается прежде всего уменьшением органического вещества, большим процентным участием пыльной фракции в механическом составе и механической обработкой.

На основе наблюдений и результатов исследований установлено, что сельскохозяйственное использование серых лесных почв и их распашка приводят к уменьшению общего содержания органического вещества, общего азота и углекислорастворимого и общего фосфора. Незначительно повышаются нитрифицирующая способность и рН.

Из этого следует, что при существующей системе земледелия серые лесные почвы выявляют в значительной степени элементы отрицательного окультуривания.

Změny některých vlastností šedých lesních půd pod vlivem zemědělského využití

A. Souhrn

V letech 1962—1963 byl v Bulharsku uskutečněn systematický výzkum šedých lesních půd (nekulturních variant — pod lesem a kulturních variant — orné půdy) za účelem ověření vlivu zemědělského obhospodařování na změny geneticko-agronomických vlastností těchto půd. Výběr pokusných objektů (5 profilů pod lesem a 5 profilů na orné půdě) byl proveden na základě podrobného průzkumu daných lokalit, s přihlédnutím k zrnitostnímu složení a charakteru matečních substrátů. Z jednotlivých profilů byly odebrány půdní vzorky, u kterých byl proveden kompletní fyzikálně-chemický rozbor, jehož výsledky, spolu s morfológickou charakteristikou půdních profilů, sloužily kritériem hodnocení sledovaných změn. Bylo zjištěno, že dlouhodobé (10—100leté) obhospodařování šedých lesních půd přivádí k podstatným a poměrně trvalým změnám půdních vlastností. Sem patří především: zvýšení moc-

*) Předpokládá se, že druhý komponent емкости поглощения — минеральная часть почвы в течение этого периода — не подвергается заметному изменению.

nosti humusového horizontu v důsledku priorání části iluviálního horizontu, poměrně značné rozrušení strukturních agregátů pod vlivem mechanického zpracování, snížení obsahu humusu, dusíku, celkové i přístupné zásoby P_2O_5 , zvýšení podílu huminových kyselin, zvýšení pH v ornici a snížení hydrolytické kyselosti.

Nejvýrazněji se tyto změny projevily u šedých lesních půd na spraši a lehkých sprašovitých pokryvech. Tyto půdy mají také největší potenciální předpoklady ke zkulturnění. Naopak šedé lesní půdy na těžkých (jílovitých) červenohnědých matečních substrátech vykazují nejmenší změny půdních vlastností a zároveň mají i nejmenší předpoklady efektivního zkulturnění.

B. Text k tabulkám

- I. Forma organické látky šedých lesních půd
- II. Režim fosforu u šedých lesních půd
- III. Reakce půdy, vsáklivost a hydrolytická kyselost šedých lesních půd
- IV. Agregátové složení šedých lesních půd

Die Veränderungen einiger Eigenschaften der Grauen Waldböden unter dem Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung

A. Zusammenfassung

In den Jahren 1962 und 1963 wurde in Bulgarien eine systematische Untersuchung der Grauen Waldböden (nichtkultivierte Varianten — unter Wald und Kulturvariante — Ackerböden) durchgeführt, um den Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Veränderungen der genetisch-agronomischen Eigenschaften dieser Böden zu überprüfen. Die Auswahl der Versuchsobjekte (5 Bodenprofile unter Wald und 5 Profile auf Ackerboden) wurde auf Grund einer ausführlichen Erforschung der gegebenen Lokalitäten unter Berücksichtigung der texturmäßigen Zusammensetzung und des Charakters des Muttersubstrats durchgeführt. Aus den einzelnen Profilgruben wurden Bodenproben abgenommen, bei denen wir eine komplette physikalisch-chemische Analyse vornahmen, deren Ergebnisse gemeinsam mit der morphologischen Charakteristik der Bodenprofile als Kriterium für die Wertung der verfolgten Veränderungen dienten. Es wurde festgestellt, daß die langfristige (10 bis 100jährige) Bewirtschaftung der Grauen Waldböden zu wesentlichen und verhältnismäßig dauernden Veränderungen der Bodeneigenschaften führt. Hierher gehört vor allem: höhere Mächtigkeit des Humushorizontes, weil ein Teil des Illuvialhorizontes beim Pflügen mitangeschnitten wird, die verhältnismäßig starke Zerstörung der Strukturaggregate unter dem Einfluß der mechanischen Bearbeitung des Bodens, Senkung des Gehaltes an Humus und Stickstoff, Veränderung der Vorräte an Gesamt- P_2O_5 und an pflanzenaufnehmbaren P_2O_5 , Steigerung des Anteils an Huminsäuren, die Erhöhung des pH-Werts in der Ackerkrume und die Senkung der hydrolytischen Azidität.

Am deutlichsten zeigten sich diese Veränderungen bei Grauen Waldböden auf Löß und leichten Lößsubstraten. Diese Böden haben auch die größte potentiale Voraussetzung für die Kultivierung. Graue Waldböden auf schweren (tonigen) rotbraunen Muttersubstraten weisen dagegen die kleinsten Veränderungen der Bodeneigenschaften auf und haben gleichzeitig auch die geringsten Voraussetzungen für eine nutzbringende Kultivierung.

B. Text zu den Tafeln

- I. Form der organischen Stoffe von Grauen Waldböden
- II. Phosphorregime bei Grauen Waldböden
- III. Bodenreaktion, Wasseraufnahmefähigkeit und hydrolytische Azidität der Grauen Waldböden
- IV. Aggregatzusammensetzung der Grauen Waldböden

Adresa autora:

Ch. Trašliev, doktor zemědělských věd, Půdoznalský ústav N. Puškarova, Sofia, BLR

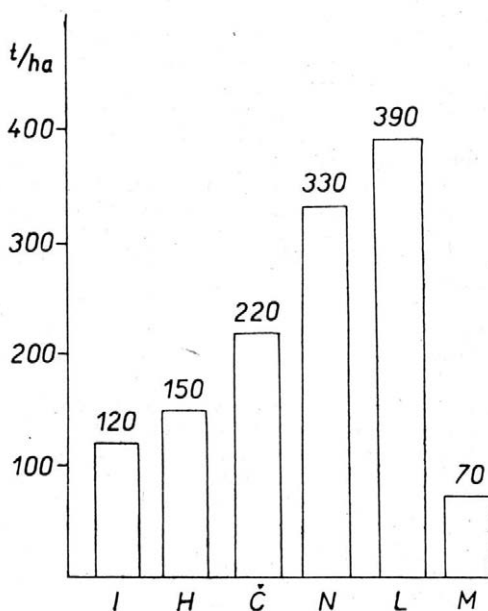
Východoslovenská nížina (2535 km²) je severný výbežok Veľkej uhorskej nížiny na území Československa. V minulosti bola často zaplavovaná povodňovými vodami Ondavy, Tople, Latorice, Uhu, Laborca, Bodroga, Tisy a ich prítokov, a preto 60 % územia tvoria nivy týchto riek. Na úpätí Západných a Východných Karpát, ktoré zo severu a zo západu obklopujú nížinu, ako aj medzi viacerými riečnymi nivami vystupujú ploché chrbty a kužele vyplnené sprašovými hlinami, sprašiami a svahovinami. Klimaticky je najsuchšia a najteplejšia južná časť nížiny, s priemernou ročnou teplotou 10° C a zrážkami 600 mm; smerom k horám pribúda zrážok do 800 mm a teplota klesá na 8° C (1,9). Dnes je skoro celá nížina poľnohospodárskou pôdou, zatiaľ čo lesy sú len na 200 km². V minulosti rástli na pahorkatinách dubové a dubohrabové lesy a v nivách boli rozšírené lužné rastlinné spoločenstvá.

Údaje o pôdach nížiny sme čerpali z materiálov komplexného prieskumu poľnohospodárskej pôdy (6,7) a zo stanoviskového lesného prieskumu (13), pričom použijeme klasifikáciu pôd podľa Němečka (11).

CHARAKTERISTIKA PŮDNÝCH POMEROV

Podľa starších pôdných máp (Hroššo 1957, Pelíšek 1957, Smolík 1957) nachádzajú sa na nížine černozeme na 15–45 % celkovej plochy, nívne pôdy na 37–45 % a hnedozeme na 10–38 %. Na menších plochách sú podzolované pôdy, soľné pôdy a iné. Podrobný pôdoznalecký prieskum však ukázal, že na nížine sú najviac rozšírené nívne pôdy, ktoré sme zistili na 55 % plochy. Menej je pôd illimerizovaných (19 %), hnedozeme (10 %) a černozeme (8 %) a najmenej lužnej pôdy (3 %), mačinovej pôdy (3 %), hnedej pôdy, slanica a nevyvinutej pôdy.

Nívne pôdy sa vyskytujú na aluviálnych náplavoch jednotlivých riek a sú na 80 % zamokrené povrchovou alebo podzemnou vodou. Najčastejšie sú teda na nížine oglejené a glejové nívne pôdy. Väčšinou sú to slabé kyslé pôdy s pH 5–6, zrnitostne hlinité a ílovitohlinité. Nívne pôdy majú 50–100 cm hlboký hu-



1. Humus v pôdach Východoslovenskej nížiny. I — illimerizované pôdy, H — hnedozeme, Č — černozeme, N — nívne pôdy, L — lužné pôdy, M — mačinové pôdy

musový horizont so značným množstvom humusových látok (obr. 1). Na vzniku humusu, ktorého je v ornici 1,2–3,3 % sa podielali humusom obohatené povodňové kaly, lužná vegetácia čiastočne i hospodárska činnosť človeka. Nezamokrené nívne pôdy sú jedny z najúrodnejších pôd Východoslovenskej nížiny (Kocúr, Lorenčík 1964).

Druhým najrozšírenejším genetickým pôdnym typom sú na nížine illimerizované pôdy, s hrubým eluviálnym a hlbokým iluviálnym horizontom. Illimerizované pôdy majú výraznú textúrnú diferenciáciu pôdneho profilu. Eluviálny horizont má často menej ako 10 % ílu, zatiaľ čo iluviálny 30 % i viac pôdných častíc < 1 μ m. Tieto kyslé pôdy s pH 4–5 a sorpčnou nasýtenosťou bázami pod 50 % majú v ornici len 1,1–2,7 % humusu. Illimerizované pôdy sa vyskytujú predovšetkým vo vyšších, chladnejších a vlhších polohách, kde vznikli zo svahových a sprašových hĺn. V podvihorlatskej depresii sú silno oglejené a zamokrené. Považujeme ich za málo úrodné pôdy.

Pri podrobnom pôdoznaleckom prieskume boli označené ako hnedozeme len pôdy asi na 200 km². Na nížine prevládajú subtypy oglejených a illimerizovaných hnedozemí, ktoré sa svojimi vlastnosťami veľmi podobajú illimerizovaným pôdam. Majú tiež hlinitú ornici a ílovitohlinité až ílovité iluviálny horizont, ale na rozdiel od illimerizovaných pôd majú najčastejšie slabo kyslú pôdnu reakciu, nezreteľný eluviálny horizont a slabšiu textúrnú diferenciáciu pôdneho profilu. Humusové látky sú skoncentrované v ornici, kde je 1,2–2,8 % humusu. Pútacia schopnosť pôdy sleduje viac obsah ílu v pôde ako množstvo humusu a max. hodnotu sorpčnej kapacity sme stanovili v iluviálnom horizonte. Hnedozeme sa nachádzajú v severnej, západnej a východnej časti nížiny, kde vznikli predovšetkým na sprašovej hline a svahovej hline, menej na neogénnom štrku a slieni.

Najúrodnejšie pôdy na východoslovenskej nížine sú, popri niektorých nívnych pôdach, len černoze. Poľnohospodári, najmä v okolí Trebišova, pestujú na nich predovšetkým cukrovú repu a dosahujú vysoké úrody tejto technickej plodiny. Černoze vznikli na spraši a na sprašovej hline; väčšinou sú degradované a časť z nich je lužného pôvodu. Tieto hlinité až ílovitohlinité pôdy obsahujú 1,3–3,0 % humusu v ornici. V hlbokom (70–120 cm) odvápnenom humusovom horizonte je u degradovaných černozemí zreteľný posun koloidov a ílu. Na hrubopríзмatických štruktúrnych agregátoch sú zreteľné povlaky koloidov a humusu. Obsah ílu stúpa od povrchu pôdy do hĺbky, zatiaľ čo obsah humusu klesá. Degradované černoze majú uhličitaný vylúhovaný až do horniny, a preto sme často v ornici stanovili slabo kyslú pôdnu reakciu s pH/KCl 5,5–6,5. Lužné černoze, ktoré majú znaky oglejenia v hĺbke 1,5 až 2 m majú uhličitaný už v hĺbke 60 cm a v celom pôdnom profile majú neutrálnu pôdnu reakciu. Tieto hlboké kultúrne pôdy sú bonitne najhodnotnejšie spomedzi všetkých pôd Východoslovenskej nížiny.

Ako lužné pôdy sme charakterizovali zamokrené pozemky na nive Ondavy v okolí Malčíc, na nive Bodrogu v okolí Somotoru a tiež niektoré podmáčané humózne pôdy terénnych podsvahových depresii. Humusový horizont o hrúbke 70–100 cm má zo všetkých pôd najviac humusu, ktorého je v ornici často 5–6 %. Tieto väčšinou neutrálne pôdy sú zrnitostne ílovitohlinité až ílnaté, a preto sú väzké, studené a málo prevzdušnené.

Pod mačinovými pôdami rozumieme vo Východoslovenskej nížine všetky pôdy, ktoré vznikli na piesočnatých dunách. Dnes sú presypové piesky, u ktorých je horná 20–30 cm vrstva slabo prestúpená humusom (0,5–1,7 %) spravidla vysadené viničom alebo lesom. Pre ich jednostranné využitie, výsušnosť a minerálnu chudobnosť hodnotíme tieto pôdy ako málo úrodné.

Hnedé pôdy sa nachádzajú predovšetkým pod lesom alebo pod vinnou révou na Zemplínskych vrchoch a vznikajú zvetrávaním pevných hornín. Často sú štrkovité, s neutrálnou, ale tiež kyslou pôdnou reakciou.

Typické slance a hlboko slaniskované pôdy tvoria na nížine malé ostrovčeky medzi slabšie a silnejšie zasolenými černozemnými, nívnyimi a lužnými pôdami. Komplexy zasolených pôd sa rozprestierajú asi na 30 km². Slancované pôdy a slance, kde sodík nasycuje sorpčný komplex na 5–31 %, majú alkalickú pôdnu reakciu, tenký eluviálny a výrazný iluviálny horizont. Hlboko slaniskové pôdy majú v hĺbke 1 m asi 1,0–1,5 g soli na 100 g pôdy. Z jednotlivých solí prevládajú vápenaté, horečnaté a sodné sírany. Je pozoruhodné, že tieto pôdy majú v ornici silno kyslú pôdnu reakciu a len v spodine sú neutrálné.

Za nevyvinuté pôdy považujeme slabo zatrávené výčnelky pevných hornín na strmých svahoch.

Na Východoslovenskej nížine je najviac nívnych pôd. Značne sú však rozšírené illimerizované pôdy, ale menej hnedozem a černozeme. Pôdy boli a miestami aj sú pod silným vplyvom povrchových a podzemných vôd, a preto je viac ako 40 % zamokrených pôd; skoro všetky pôdy sú nekarbonátové a majú slabú až kyslú pôdnu reakciu. V značnej miere je na nížine rozšírená translokácia ílu v pôdnych profiloch, čo na rozdiel od ostatných slovenských nížin (2, 3, 4) je charakteristické práve pre Východoslovenskú nížinu. Pôdy majú orniciu najčastejšie hlinitú, ílovitohlinitú a ílovitú, zatiaľ čo podorničie je druhovo ťažké. Vyskytujú sa aj väčšie plochy extrémne ťažkých pôd, s obsahom ílu 60–80 %.

Na Východoslovenskej nížine sa prejavuje nížinná vertikálna zonálnosť pôd (2, 10), v ktorej sú zastúpené tieto pôdne typy: černozem, hnedozem, illimerizovaná pôda. V blízkom susedstve s pohorím je 10 až 20 km široké výškové pásmo illimerizovaných pôd, ktoré ďalej od pohoria vystrieda pásmo hnedozemí (5–10 km). Najďalej od pohoria, v najteplejších a najsuchších podmienkach nížiny je 5–15 km široké pásmo černozemí. Pásmo jednotlivých typov pôd nie sú súvislé, lebo ich pretína hustá sieť riek so širokými nívami.

Literatúra

1. Atlas podnebia ČSR. Bratislava 1958. — 2. BEDRNA, Z. - MIČIAN, L. - TARÁBEK, K.: Some soil-geographical differences between the Danubian and the East Slovakian lowlands. = „Geografický časopis“, 1964, č. 2. — 3. HRAŠKO, J.: Soil map of Slovakia. = „Geografický časopis“, 1964, č. 2. — 4. HRAŠKO, J. - BEDRNA, Z.: Degradácia černozemí v Podunajskej nížine. = „Poľnohospodárstvo“, 1964, č. 10. — 5. HROŠŠO, F.: Pôdoznalectvo. Bratislava 1957. — 6. KIKUC, M. a kol.: Pôdy okresu Michalovce. Záverečná zpráva Laboratória pôdoznalectva. Bratislava-Prešov 1963. — 7. KIKUC, M. a kol.: Pôdy okresu Trebišov. Záverečná zpráva Laboratória pôdoznalectva. Bratislava-Prešov 1964. — 8. KOCÚR, J. - LORENČÍK, L.: Ako využívame komplexný prieskum pôd v okrese Michalovce. = „Za vysokú úrodu“, 1964, č. 7. — 9. LUKNIŠ, M. - PLEŠNÍK, P.: Nížiny, kotliny a pohoria Slovenska. Bratislava 1961. — 10. MIČIAN, L. - BEDRNA, Z.: Dva druhy výškového pásmovitosti pôd v strednej Európe so zvláštnym zreteľom na územie Slovenska. = „Geografický časopis“, 1964, č. 1. — 11. NĚMEČEK, J. a kol.: Metodika půdoznaleckého průzkumu ČSSR. Část A, VTI, Praha 1962. — 12. PELÍŠEK, J.: Lesnické půdoznalství, Praha 1957. — 13. RANDUŠKA, D. a kol.: Přehled stanovištných poměrů lesů Slovenska. Bratislava, 1959. — 14. SMOLÍK, L.: Pedologie. Praha 1957.

Почвы Восточнословацкой низменности

A. Резюме

Восточнословацкая низменность представляет северный выступ Большой венгерской низменности на территории Чехословакии и занимает площадь 2535 км². Большая часть низменности — 60 % площади — в прошлом затоплялась, в настоящее время здесь расстилаются просторные поля. У подножия Карпат, окружающих низменность с севера и с запада, выступают плоские хребты и конусовидные образования из лесса и лессовидных суглинков местами и из делювиальных отложений. На самой сухой и теплой части низины выпадает в среднем, меньше чем 600 мм годовых осадков, среднегодовая температура составляет около 10° С. По направлению к горной цепи осадков выпадает больше (800 мм) и температуры понижаются (8° С). В настоящее время большая часть низменности превращена в окультуренную степь, леса занимают лишь около 200 км².

Большое половины всех почв представляют пойменные почвы, сравнительно богатые гумусом (рис. 1), а 2/3 — заболоченные. Второй самый распространенный тип почвы — иллимеризованные почвы, встречающиеся на делювиях, с мощным элювиальным и иллювиальным горизонтом и с кислой реакцией почвы. Буроземы по своим свойствам очень схожи с иллимеризованными почвами. Самыми плодородными являются черноземы, хотя они в основном деградированы, и часть из них лугового происхождения. Пойменные, иллимеризованные почвы, буроземы и черноземы занимают 90 % территории Восточнословацкой Низменности. Остальную часть занимают луговые почвы, болотистые почвы на зыбучих песках, бурые почвы на прочных субстратах, солонцеватые и слабобразвитые почвы. Свыше 40 % низменности за-

нимают заболоченные почвы, почти все они некарбонатные и имеют слабокислую или кислую реакцию. Чаще всего встречаются глинистые почвы, тяжелые суглинки и иловки. Здесь имеется низинная вертикальная зональность со следующими зонами: иллимизированных почв, бурозем и черноземов, часто прерываемых пойменными наносами.

Б. Текст к диаграмме

1. Гумус почв Восточнословацкой Низменности I — иллимизированные почвы, H — буроземы, C — черноземы, N — пойменные почвы, L — луговые почвы, M — гумусовые пески.

Bodenarten der Ostslowakischen Niederung

A. Zusammenfassung

Die Ostslowakische Niederung stellt einen nördlichen Ausläufer der Großen ungarischen Niederung in der Tschechoslowakei dar und mißt 2535 km². Der größere Teil der Niederung, der etwa 60 % ihrer Fläche einnimmt, und besteht heute aus einer großen Auenfläche bildete in der Vergangenheit ein Überschwemmungsgebiet. Am Fuß der Karpaten, welche die Niederung vom Norden und Westen umgeben, erheben sich flache Hügel und Kegel aus Löß und Lößlehm und zum Teil auch Abhänge. Der trockenste und wärmste Teil der Niederung weist jährlich im Durchschnitt weniger als 600 mm Niederschläge und ungefähr 10⁰ C durchschnittliche Jahrestemperatur auf. Gegen das Gebirge zu werden die Niederschläge reicher (800 mm) und die Temperaturen nehmen ab (8⁰ C). Heutzutage wurde die Niederung größtenteils zu einer Kultursteppe umgewandelt und die Wälder bedecken nur etwa 200 km².

Mehr als die Hälfte sämtlicher Böden sind Alluvialböden, die verhältnismäßig humusreich (Abb. 1) und zu 2/3 vergleitet sind. Der zweite meist verbreitete Bodentyp sind Fahlerden, die auf Abhängen und Lößlehmhügeln vorkommen und einen mächtigen Eluvial- und Illuvialhorizont und saure Bodenreaktion aufweisen. Die Parabraunerden mit ihren Eigenschaften sehen den Fahlerden sehr ähnlich. Die fruchtbarsten Böden besitzt die Schwarzerdenniederung, wenn auch diese überwiegend degradiert und zum Teil von Auenbodenherkunft sind. Die Alluvialböden, Fahlerden, Parabraunerden und Schwarzerden nehmen ungefähr 90 % der ostslowakischen Niederungsfläche ein. Den Rest bedecken Auenböden, Rasenböden aus Flugsand, Braunerden aus festen Substraten, Salzböden, Solonetze und unentwickelte Böden. Die Niederung umfaßt mehr als 40 % vernäßte Böden, die meisten davon sind karbonatfrei und ihre Bodenreaktion ist schwach sauer bis sauer. Die meisten sind Lehm Böden, Tonlehm Böden und Tonböden. Die Niederung weist eine vertikale Niederrungszonalität mit folgenden Zonen auf: Fahlerden, Parabraunerden und Schwarzerden, die oft von Alluvialanschwemmungen unterbrochen sind.

B. Text zur graphischen Darstellung

1. Humus in ostaslowakischen Niederungsböden. I — illimerisierte Böden, H — Parabraunerde, C — Schwarzböden, N — Alluvialböden, L — Auenböden, M — Rasenböden.

Adresa autora:

Inž. Zoltán Bedr na, Laboratórium pôdoznalectva, Bratislava, Na Trnávke 1536

Die Fruchtbarkeit sandiger Böden ist häufig unbefriedigend, weil sich zwischen der Ackerkrume und dem Unterboden eine Verdichtungszone, die zumeist als Pflugsohle bezeichnet wird, befindet. Für die Infiltration des Niederschlagswassers und für die Luftführung wirkt sie im Bodenprofil als Staukörper und hemmt die Ausbreitung des Wurzelsystems unserer Kulturpflanzen in den Unterboden, so daß dessen Wasser- und Nährstoffvorräte nur mangelhaft für die Ertragsbildung genutzt werden können.

Die unbefriedigende Fruchtbarkeit derartiger Böden versuchte man in der Vergangenheit durch eine Lockerung des verdichteten Unterbodens mittels meißel- oder scharartiger Werkzeuge zu verbessern. Auf diese Weise ließen sich zumeist nur im ersten Vegetationsjahr Teilerfolge erzielen. Eine nachhaltige Verbesserung des Bodengefüges und damit der Bodenfruchtbarkeit ist aber bisher selten mit der Unterbodenlockerung verbunden gewesen.

Aus diesen Beobachtungen muß gefolgert werden, daß die Entstehung sogenannter Pflugsohlen nicht nur aus Fehlern in der Bodenbearbeitung oder aus der Druckwirkung der Bodenbearbeitungsgeräte resultiert, sondern vielmehr aus den Gefügeeigenschaften der Substanz dieser Böden abzuleiten ist.

Zur Klärung dieses Problems haben wir in den zurückliegenden Jahren umfangreiche bodenphysikalische Untersuchungen vorgenommen, über deren Ergebnisse im Folgenden berichtet wird.

STANDORTVERHÄLTNISSE DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

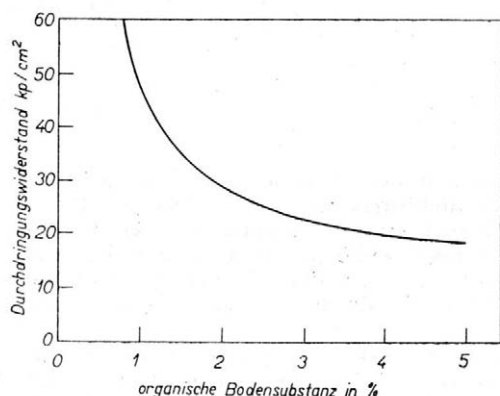
Das Untersuchungsgebiet, in dem diese Arbeiten durchgeführt wurden, liegt im Bereich der Grundmoräne im Kreise Greifswald. Vorherrschend sind hier lehmige Sandböden bis sandige Lehm Böden, die auf recht kleinen Flächen hinsichtlich ihrer Textur erheblich differieren. Die Höhenunterschiede dieses nur wenige Meter über dem Meeresspiegel liegenden Küstengebietes sind gering. Im langjährigen Jahresmittel sind $+7,4^{\circ}\text{C}$ und 614 mm Niederschlag gemessen worden. Mit einem Maximum im Juli/August sind die Niederschläge über das Jahr etwa gleichmäßig verteilt.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE ÜBER DIE LAGERUNGSDICHTE DES BODENS

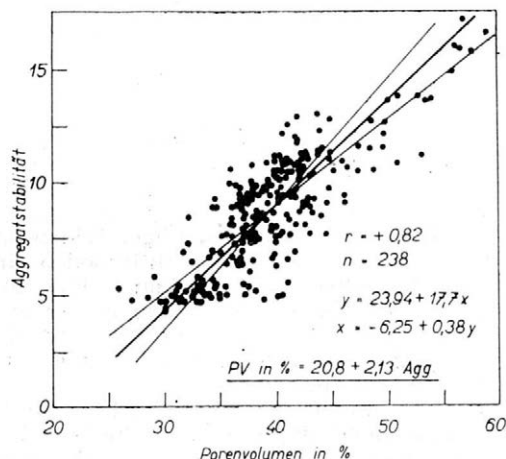
Bei großflächigen Untersuchungen über die Lagerungsdichte dieser Böden, die im Zustand der Frühjahrsfeuchtigkeit mit einer Bodensonde (Gätke 1958 b, 1964) vorgenommen wurden, ermittelten wir, daß die unterhalb der Ackerkrume gelegene Bodenzone im allgemeinen dicht bis sehr dicht gelagert ist. Das Maximum der Verdichtung befindet sich in 30—35 cm Tiefe. Beim Vorliegen von Verdichtungszone strecken sich diese im allgemeinen bis auf 40—45 cm Tiefe (Gätke 1963). Gleichartige Untersuchungsergebnisse sind auch von v. Boguslawski und Lenz (1959), Kunze (1963) und Rauhe (1962) mitgeteilt worden.

Bei unseren Untersuchungen zeigte sich weiterhin, daß auf Ackerflächen, die in den letzten Jahrzehnten in allem gleichartig bewirtschaftet wurden, erhebliche

Unterschiede in der Lagerungsdichte von der einen zur anderen Meßstelle einer Fläche auftraten. Spezielle Untersuchungen über die Ursachen dieser Erscheinung führten zu dem Ergebnis, daß diese Heterogenität größtenteils mit einer wechselnden Mächtigkeit der Bodenkrume bzw. mit einem unterschiedlichen Gehalt des Bodens an organischer Substanz verbunden ist. Diesen Zusammenhang zeigt die in der Abb. 1 dargestellte Kurve. Aus ihrem Verlauf wird ersichtlich, in welchem Ausmaß die Verdichtung der unterhalb der Ackerkrume gelegenen Bodenzone mit steigenden Gehalten an organischer Substanz geringer wird.



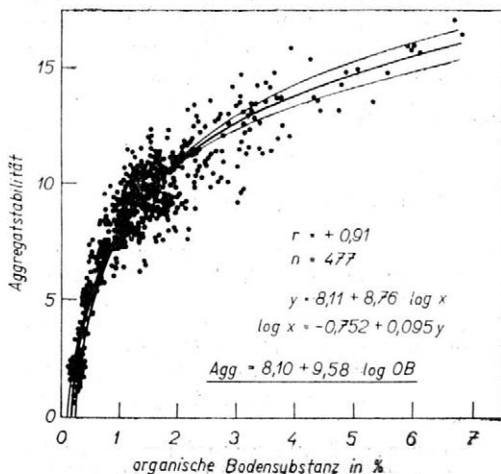
1. Abhängigkeit der Lagerungsdichte des unterhalb der Ackerkrume gelegenen Bodens (30—35 cm Tiefe) von dessen Gehalt an organischer Substanz auf gleichartig bewirtschafteten Ackerflächen



2. Beziehungen zwischen der Aggregatstabilität und dem Porenvolumen des natürlich gelagerten Bodens ($n = 12$ je Meßpunkt)

Diese Erscheinung läßt sich aus den Ergebnissen unserer Untersuchungen über die zwischen dem Porenvolumen und der Aggregatstabilität einerseits und dem Gehalt des Bodens an organischer Substanz und der Aggregatstabilität andererseits bestehenden Zusammenhänge quantitativ erklären.

Zwischen dem Porenvolumen des weitgehend natürlich gelagerten Bodens und der Stabilität der Bodenaggregate gegenüber Wasser liegt eine hochsignifikant positive, lineare Korrelation vor (Abb. 2). Sie zeigt, daß die Aggregatstabilität einen brauchbaren Maßstab für die Beurteilung der Verschlämmungs- bzw. Verdichtungsneigung der Bodensubstanz bildet.



In der Abb. 3 sind die zwischen dem Gehalt des Bodens an organischer Substanz und der Aggregatstabilität ermittelten Zusammenhänge dargestellt. Die durch diese Untersuchungen aufgedeckte Korrelation ist ebenfalls hochsignifikant positiv. Da die für diese Untersuchungen verwendeten Bodenproben von Sandböden bis zu Lehmböden — ausgenommen grobkörnige Sande — zu verschiedenen Jahreszeiten und unter verschiedenen

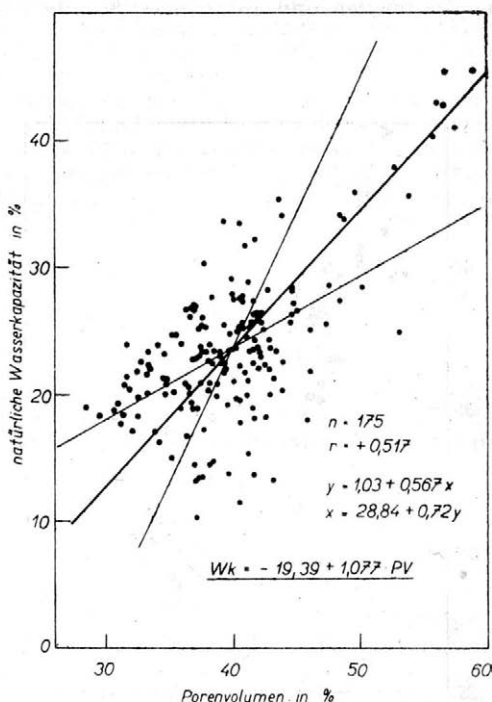
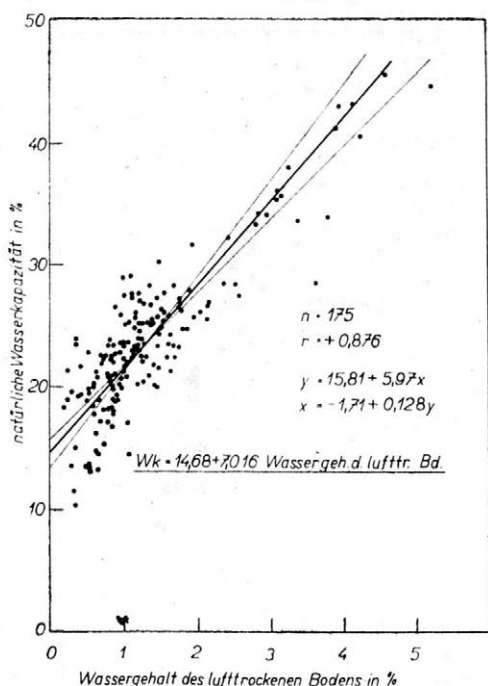
3. Beziehungen zwischen dem Gehalt des Bodens an organischer Substanz und der Aggregatstabilität

Pflanzenkulturen entnommen worden wäre, muß dem Gehalt des Bodens an organischer Substanz der dominierende Einfluß bei der Ausbildung des Bodengefüges eingeräumt werden. Im besonderen Maße gilt dies auf Grund des exponentiellen Charakters der Korrelation für Böden, die hiervon nur geringe Anteile besitzen.

Die hiermit aufgedeckte ursächliche Beziehung zwischen dem Gehalt des Bodens an organischer Substanz und seiner Lagerungsdichte unterstreicht die Bedeutung der Versorgung der Ackerkrume hiermit und verdient besondere Beachtung bei allen Bodenbearbeitungsmaßnahmen, die sich bis in den Unterboden erstrecken.

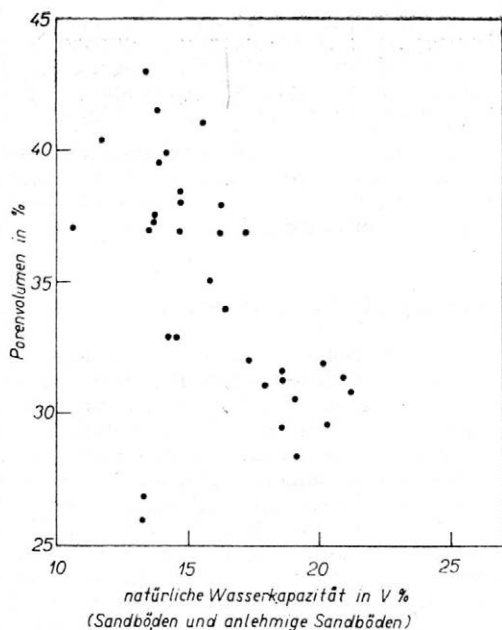
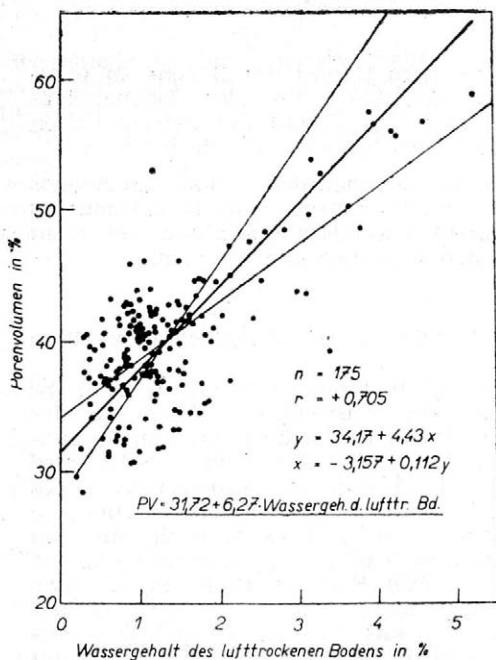
UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE ÜBER DIE NATÜRLICHE WASSERKAPAZITÄT

Die Ertragssicherheit der sandigen Böden wird in besonderem Maße durch ihr Vermögen bestimmt, den Pflanzen in Dürreperioden ausreichend Wasser in der Hauptwurzelzone zur Verfügung zu stellen. Die Auffassungen über das hierfür günstigste Porenvolumen sind gegenwärtig nicht einheitlich. Auf der einen Seite wird in der Literatur häufig darauf hingewiesen, daß der Boden zur Verbesserung seines Wasserhaltevermögens gelockert werden muß, bzw. durch eine Bodenlockerung die natürliche Wasserkapazität erhöht werden kann. Dieses ließe sich auch aus den Ergebnissen unserer Untersuchungen, die in der Abb. 4 dargestellt sind, folgern. Auf der anderen Seite gibt es aber bei Egerszegi (1959), Facek (1964) und Kunze (1963) bereits Hinweise, die eine gegenteilige Auffassung, zu der wir bei unseren Untersuchungen gekommen sind, stützen können. Die aus der Abb. 4 ersichtlich positive Korrelation zwischen dem Porenvolumen und der natürlichen Wasserkapazität ist nämlich keine primäre. Sie wird nur vorgetäuscht, weil zwischen der Hydrationskraft der Bodensubstanz und der natürlichen Wasserkapazität (Abb. 5) einerseits und zwischen ersterer und der Porosität (Abb. 6) andererseits wesentlich engere,

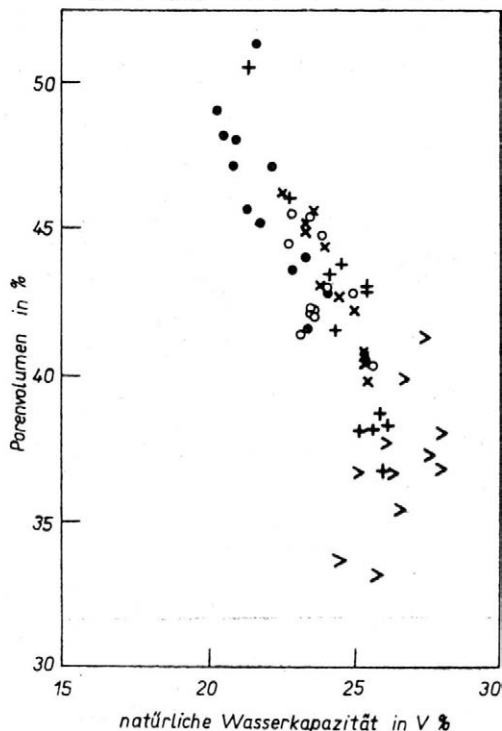
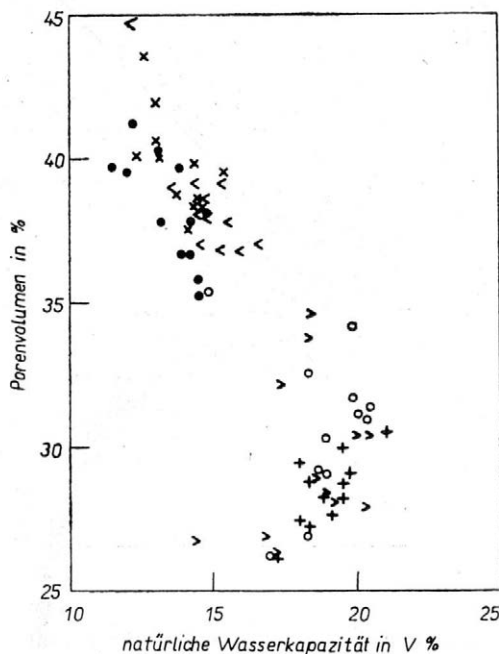


4. Beziehungen zwischen dem Porenvolumen und der natürlichen Wasserkapazität des Bodens ($n = 12$ je Meßpunkt)

5. Beziehungen zwischen dem Wassergehalt des luftgetrockneten Bodens und dessen natürlicher Wasserkapazität ($n = 12$ je Meßpunkt)



6. Beziehungen zwischen dem Wassergehalt des lufttrockenen Bodens und dessen Porenvolumen bei natürlicher Lagerung ($n = 12$ je Meßpunkt)
7. Beziehungen zwischen der natürlichen Wasserkapazität und dem Porenvolumen bei Sandböden und anlehmigen Sandböden ($n = 12$ je Meßpunkt)



8. Beziehungen zwischen der natürlichen Wasserkapazität und dem Porenvolumen für die an 6 Meßstellen mit gleicher Bodensubstanz ermittelten Einzelwerte
9. Beziehungen zwischen der natürlichen Wasserkapazität und dem Porenvolumen für die an 5 Meßstellen mit gleicher Bodensubstanz ermittelten Einzelwerte

primäre Zusammenhänge bestehen. Differenziert man auf Grund dieser Erkenntnisse die in der Abb. 4 dargestellten Meßwerte nach Bodenarten, so ergibt sich ein wesentlich anderes Bild. So sind in der Abb. 7 nur die Meßwerte aus der Abb. 4 enthalten, die auf Sand- und anlehmigen Sandböden ermittelt wurden. Für diese Bodenarten scheint das Maximum ihres Wasserhaltevermögens bei etwa 31 % PV zu liegen. Gleiches läßt sich auch aus den in der Abb. 8 dargestellten Meßwerten ableiten. Im Gegensatz zur Abb. 7 sind in dieser Darstellung keine Mittelwerte von Meßstellen eingezeichnet, sondern die Einzelwerte für je 12 parallele Stechzylinderuntersuchungen von 6 Meßstellen mit Bodensubstanz etwa gleicher Zusammensetzung. Die für hydrationskräftigere Böden in gleicher Weise in der Abb. 9 dargestellten Meßwerte zeigen die gleiche Tendenz, wenn auch das Maximum ihrer natürlichen Wasserkapazität in den Porositätsbereich um 38 % PV verschoben ist.

Aus über 2000 bei uns vorliegenden Meßwerten zur natürlichen Wasserkapazität ist zu schließen, daß für die verschiedenen Bodenarten das Maximum der natürlichen Wasserkapazität in Porositätsbereichen liegt, die nach unseren derzeitigen Auffassungen als dicht oder sehr dicht anzusprechen sind. Eine Lockerung des Bodens scheint demnach selten eine Steigerung der Wasserkapazität bewirken zu können, sondern hat im allgemeinen eine schnellere Infiltration der Niederschläge und eine Verbesserung seiner Luftverhältnisse zur Folge (G ä t k e 1964).

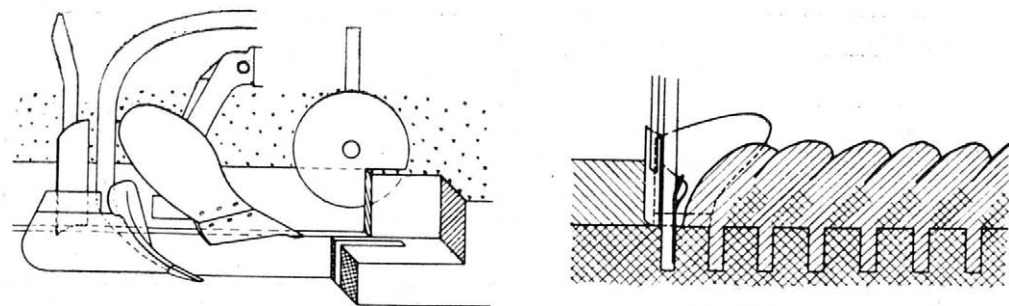
DISKUSSION DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Dieses Untersuchungsmaterial gibt eine Erklärung, warum die bisher praktizierte Unterbodenlockerung größtenteils nur zu Teilerfolgen führen konnte. Eine nachhaltige Wirkung scheint nur bei den Böden möglich zu sein, die eine genügend tiefe und ausreichend mit organischer Substanz angereicherte Bodenkrume besitzen. Bei Böden mit einer nur flachen Bodenkrume, wie sie bei uns überwiegend vorkommen, hat die Vertiefung und Anreicherung der Bodenkrume mit organischer Substanz bis in 40—45 cm Tiefe als das vordringlichste ackerbauliche Meliorationsproblem zu gelten. Nur so scheint eine Minderung der Verdichtungsneigung der unterhalb der Ackerkrume befindlichen Bodenzone möglich zu sein und den Pflanzenwurzeln der Weg in den Unterboden nachhaltig geöffnet werden zu können.

Da dieses Problem mittels pflanzenbaulicher Maßnahmen kaum zu lösen ist (vergl. S e f k o v 1959) und auch bei allmählich tieferem Pflügen stets eine längere Zeitspanne zur Erreichung der erforderlichen Tiefe notwendig wäre, haben wir in Auswertung unserer bodenphysikalischen Untersuchungsergebnisse ein neuartiges Bodenbearbeitungsverfahren (G ä t k e 1958 a), das meliorative Segmentpflügen, entwickelt. Über die mit diesem Verfahren gewonnenen fünfjährigen Erfahrungen soll abschließend kurz berichtet werden.

VERBESSERUNG DER BODENFRUCHTBARKEIT DURCH MELIORATIVES SEGMENTPFLÜGEN

Das Prinzip dieses in der Abb. 10 dargestellten Verfahrens ist in der Grundkonzeption ein Zweischichten-Rigolpflugverfahren. Das wesentlichste Werkzeug für dieses Verfahren ist der sogenannte Segmenthobel, der an herkömmlichen Mehrscharpflü-



10. Prinzip des meliorativen Segmentpflügens



11. Profil eines einmal mit dem Segmentpflug meliorativ gepflügten Bodens

I. Ernteerträge nach meliorativem Segmentpflügen (S) im Vergleich mit der üblichen Bodenbearbeitung (K)

		n	Direktwirkung K S dt/ha		n	Nachwirkung K S dt/ha	
Zuckerrüben + Blatt	a	6	949	+ 112	—		
	b	—			—		
Zuckerrüben	a	2	457	+ 39	—		
	b	1	600	+ 20	1	601	—32
Runkelrüben	a	2	811	+ 105	—		
	b	—			—		
Kartoffeln	a	4	289	+ 21	1	279	+20
	b	8	305	+ 10	—		
Getreide	a	6	32,9	+ 3,7	5	40,5	+ 3,4
	b	11	38,0	+ 1,0	7	41,2	+ 2,1
Futterpflanzen	a	3	316	+ 34	4	291	+23
	b	3	380	+ 12	2	258	+10

a = statistisch signifikante Versuchsergebnisse ($P < 5 \%$)

b = statistisch nicht gesicherte Versuchsergebnisse

n = Zahl der durchgeführten Versuche

gen zweckmäßigerweise hinter jedem Pflugkörper angebracht wird. Mit diesem neuartigen Pflugwerkzeug, das 20—25 cm tiefer als das übliche Pflugschar greifen soll, wird während des Pflügens aus dem unterhalb der Ackerkrume gelegenen Boden eine etwa 7 cm breite Rinne, gewissermaßen ein Segment, herausgeschnitten. Der vom Segmenthobel erfaßte Unterboden wird vom Meißelschar über eine streichblechartige Vorrichtung seitlich nach oben an den bereits gewendeten Krumboden abgelegt. Im selben Arbeitsgang wird dann die in den Boden geschnittene Rinne durch ein sechartiges Werkzeug kontinuierlich mit Substanz aus der Ackerkrume verfüllt. Auf diese Weise wird die Bodenkrume streifenweise bis auf 45—50 cm vertieft und die unterhalb der Ackerkrume befindliche, häufig verdichtete Bodenzone in jeder Pflugfurche im Bereich des Segments intensiv und nachhaltig gelockert. Außerdem werden aus der Ackerkrume ausgewaschene Nährstoffe wieder der Hauptwurzelzone zugeführt.

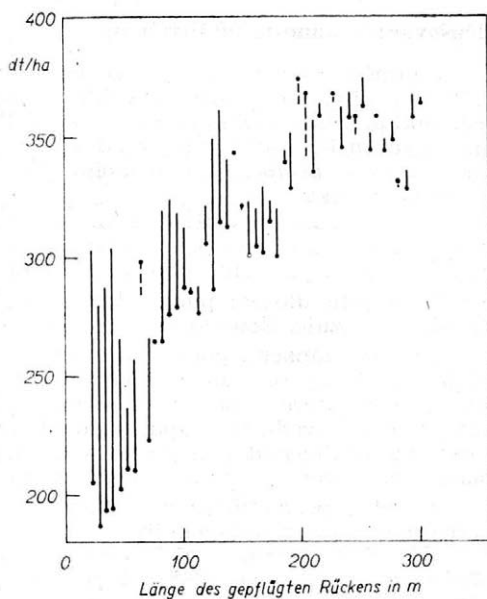
Die Wirkung des meliorativen Segmentpflügens auf den Boden demonstriert die Abb. 11. Die linke Seite der Profilgrube zeigt die Bodenkrume vor dem Einsatz des Pfluges (26—27 cm), die rechte das meliorierte Bodenprofil. Der Pfeil weist die Richtung, in der gepflügt wurde.

Der Verbleib des durch den Segmenthobel bewegten Unterbodens in der Ackerkrume ist deutlich zu erkennen. Er ist nicht, wie es beim üblichen Pflügen geschehen würde, an der Bodenoberfläche abgelegt, sondern schräg in die Ackerkrume eingeschichtet. Nach Niederschlägen kann es hierdurch nicht zu Verschlammungen oder bei sich anschließender Trockenheit zu Verkrustungen an der Oberfläche kommen. Die Form der in den Unterboden geschnittenen Rinnen läßt erkennen, daß ihre Seitenflächen beim Aufbruch des Bodens durch den Segmenthobel nicht verschmiert werden, obwohl in diesem Fall im Frühjahr bei relativ hoher Bodenfeuchtigkeit gepflügt worden ist. Hierdurch sind die Voraussetzungen für größere Infiltrationsgeschwindigkeiten geschaffen. Noch nach Ablauf einer Vegetationsperiode war diese auf der mit dem Segmentpflug bearbeiteten Fläche bis zu 400 % größer als auf der in üblicher Weise gepflügten Vergleichsfläche (G ä t k e 1965). Der zwischen den Segmenten im unteren Bereich der Hauptwurzelzone befindliche, zumeist dichter gelagerte Boden darf nach den Untersuchungsergebnissen über die natürliche Wasserkapazität auf Grund seiner großen Kontaktfläche als ein wertvolles Wasserreservoir für Dürreperioden bezeichnet werden.

Die nach meliorativem Segmentpflügen sowohl auf kleineren Versuchsflächen von jeweils 1000 m² als auch bei den in wesentlich größeren Wirtschaftsflächen ermittelten Ernteerträge sind in der Tab. 1 zusammengefaßt angegeben. Sie zeigen, daß durch dieses Verfahren die Fruchtbarkeit auch von Böden, deren Ernteerträge bereits bei üblichem Pflügen gut bis sehr gut sind, nicht unwesentlich gesteigert werden konnte.

Zum Abschluß sei das Ergebnis eines dieser zumeist nach dem Prinzip des kontrollierten Anbauvergleichs angelegten Langparzellen-Großflächenversuchs dargestellt (Abb. 12). In dieser Darstellung kennzeichnen die Punkte die Ernteerträge nach üblichem Pflügen (K), die Striche die nach meliorativem Segmentpflügen (S).

Auf einer Länge von 300 m zeigten sich hier nach üblichem Pflügen sehr signifikant unterschiedliche Erträge, die sich aus der eingangs geschilderten heterogenen Bodenbeschaffenheit erklären lassen. Im Durchschnitt aller Teilerträge brachte dieser Versuch auf der Kontrollvarian-



12. Ertragsverhältnisse nach meliorativem Segmentpflügen bei einem Langparzellen-Großflächenversuch

te 292 dt Kartoffeln/ha, auf der Prüfvariante einen Mehrertrag von 31 dt/ha. In den verschiedenen Abschnitten dieser Langparzelle weichen die Tellerträge vom Versuchsmittel wesentlich ab. Gleiches haben wir bei dieser Versuchsanlage auch bei anderen Großflächenversuchen festgestellt. Aufgabe weiterer bodenkundlicher Forschungen wird es sein, nach diesem Versuchsprinzip die Standortverhältnisse festzulegen, bei denen die Bodenfruchtbarkeit durch melioratives Pflügen am wirksamsten gesteigert werden kann.

Literatur

1. v. BOGUSLAVSKI, E. und LENZ, K. O.: Untersuchungen über mechanische Widerstandsmessungen mit einer Rammsonde auf Ackerböden. = *Z. Acker- u. Pflanzenbau*, Bd. 106, 1958, S. 245-256. — 2. EGERSEZGI, S.: Die Hauptgesichtspunkte für die Vertiefung der Nährschicht von Sandböden in Ungarn. = „Tagungsberichte der DAL“, 1960, Nr. 28, S. 63-73. — 3. FACEK, Z.: Studie über die Beziehungen einiger Eigenschaften in der Bodendynamik. = „Rostlinná výroba“, Bd. 10, 1964, S. 585-600. — 4. GÄTKE, Cl.-R.: Verfahren und Vorrichtung zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. = Patentschrift Nr. 20843 des Amtes für Erfindungs- und Patentwesen der DDR, 1958 a. — 5. GÄTKE, Cl.-R.: Zur Ausbildung und Handhabung von Bodensonnen. = „Dtsch. Landwirtschaft“, Jg. 9, 1958 b, S. 590-591. — 6. GÄTKE, Cl.-R.: Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch melioratives Segmentpflügen. = „Dtsch. Landwirtschaft“, Jg. 14, 1963, S. 485-587. — 7. GÄTKE, Cl.-R.: Untersuchungen über die bodenphysikalischen Grundlagen meliorativer Bodenbearbeitung unter den Standortbedingungen Norddeutschlands. Habil. Schr. a. d. Landw.-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität z. Berlin, Nr. 117, 1964. — 8. GÄTKE, Cl.-R.: Ergebnisse mit der meliorativen Unterbodenverbesserung durch Segmentpflügen. = „WTF Feldwirtschaft“, Jg. 6, 1965, S. 359-362. — 9. KUNZE, A.: Die Wirkung meliorativen Pflügens auf Struktur und Wasserhaushalt eines leichten Sandbodens. = „Albrecht-Thaer-Archiv“, Bd. 7, 1963, S. 673-698. — 10. RAUHE, K.: Untersuchungen über den Einfluß bestimmter Tiefkulturenmaßnahmen auf leichten Böden unter besonderer Berücksichtigung des Pflanzenenergieertrages, der physikalischen Bodeneigenschaften und der Wurzelentwicklung. = „Wiss. Z. d. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. R.“, Jg. XI, 1962, S. 99-134. — 11. SEFKOW, G.: Untersuchungen, Erfahrungen und Theorien über die Tiefkultur bzw. über die Vertiefung der Ackerkrume in den letzten 150 Jahren und kritische Auswertung der Ergebnisse zu Vorschlägen für die Praxis. = „Wiss. Z. d. Univ. Rostock, Math.-Nat. R.“, Jg. 8, 1959, Heft 2, S. 228-253.

Zlepšování úrodnosti písčitých půd

Zhutnělá zóna vyskytující se na rozhraní mezi ornici a půdní spodinou u půd písčité povahy, která bývá obvykle označována jako podbrázdí, představuje velmi často činitele limitujícího úrodnosti půdy. Prokypřovací zásahy, prováděné v minulosti dlátovitým nebo radličným nářadím, často vedly k dílčím úspěchům jen v prvním roce vegetace, protože jimi nemohlo být v této vrstvě půdy dosaženo trvalejšího kypřícího účinku.

Na podkladě rozsáhlých půdně-fyzikálních šetření provedených u hlinitopísčitých až písčito-hlinitých půd v přirozeném uložení na moréně v okrese Greifswald bylo mezi jiným u těchto půd možno prokázat že:

1. hustotu uložení půdy jak v ornici, tak i v zóně, která na tuto směrem do hloubky navazuje, dominujícím způsobem určuje její obsah organické hmoty;

2. vodní kapacita půdy v přirozeném uložení, v závislosti na druhu půdy zaujímá jen asi 5 obj. procent celkového rozmezí pórovitosti největší vodní kapacity a že objemy pórů, které se od tohoto rozmezí odchylují, vedou zpravidla ke snížení schopnosti zadržovat vodu ve stupni odpovídajícím přibližné velikosti změny v pórovitosti. U různých druhů půd je největší vodní kapacita v rozmezích pórovitosti, které podle současných názorů je nutno považovat za zhutnělé.

Z těchto poznatků se vysvětlují účinky kypřícího nářadí dosud používaného, které jsou mnohdy neuspokojivé.

Jako vyhodnocení těchto poznatků pro zpracování půdy byla vyvinuta meliorační segmentová orba jakožto nový způsob zpracování půdy. Je podávána informace o čtyřletých zkušenostech s tímto zásahem při zlepšování úrodnosti písčitých půd.

C. Text ke grafům

1. Závislost hustoty uložení půdy pod ornici (v hloubce 30—35 cm) na jejím obsahu organických látek na orných půdách, obhospodařovaných stejným způsobem
2. Vztahy mezi stabilitou agregátů a celkovou pórovitostí (objemem pórů) přirozeně uložené půdy ($n = 12$ pro každý měrný bod)
3. Vztahy mezi obsahem organických látek v půdě a stabilitou agregátů
4. Vztahy mezi celkovou pórovitostí a přirozenou vodní jímavostí půdy ($n = 12$ pro každý měrný bod)
5. Vztahy mezi obsahem vody v půdě na vzduchu vyschlé a její přirozenou vodní jímavostí ($n = 12$ pro každý měrný bod)
6. Vztahy mezi obsahem vody v půdě na vzduchu vyschlé a její celkovou pórovitostí při přirozeném uložení ($n = 12$ pro každý měrný bod)
7. Vztahy mezi přirozenou vodní jímavostí a celkovou pórovitostí u písčitých a hlinopísčitých půd ($n = 12$ pro každý měrný bod)
8. Vztahy mezi přirozenou vodní jímavostí a celkovou pórovitostí pro jednotlivé hodnoty, zjištěné na 6 měrných místech se stejnou půdní substancí
9. Vztahy mezi přirozenou vodní jímavostí a celkovou pórovitostí pro jednotlivé hodnoty, zjištěné na 5 měrných místech se stejnou půdní substancí
10. Princip meliorační segmentové orby
11. Profil půdy jednou melioračně zorané segmentovým pluhem
12. Poměry výnosů po meliorační segmentové orbě při velkoplošném pokusu na dlouhých parcelách

B. Text k tabulce

1. Vývoj sklizně po meliorační segmentové orbě (S) ve srovnání s obvyklým obděláváním půdy (K)

Повышение плодородия песчаных почв

Уплотненная зона, встречающаяся на границе между пахотным и подпочвенным слоем у почв песчаного характера, которая обычно означает как подпочва, весьма часто представляет собой факторы, лимитирующие плодородие почвы. Мероприятия по рыхлению, проводимые в прошлом долотообразным или лемешным орудием, часто давали частичные успехи только в первом году вегетации, так как при их помощи в этом слое нельзя было получить никакого более постоянного рыхлительного действия. На основе обширных почвенно-физических обследований, проведенных у супесчаных и суглинистых почв в естественном залегании на морене в районе Грейсвальд, помимо прочего можно у этих почв доказать что:

1. плотность залегания почвы как в пахотном слое, так и в зоне, которая по направлению в глубину непосредственно к нему, примыкает, доминирующим способом определяет содержание в ней органической массы.

2. влагоемкость почвы в естественном залегании — в зависимости от вида почвы — занимает только приблизительно 5 объемных % общего диапазона пористости максимальной влагоемкости и что объем пор, которые отклоняются от этого диапазона, как правило, приводят к снижению способности задерживать воду в степени, отвечающей приблизительно размеру изменения пористости. У разных видов почв самая большая влагоемкость находится в диапазоне пористости, которую согласно современным взглядам необходимо считать уплотненной.

По этим данным объясняются действия до сих пор применяемых рыхлительных орудий, которые часто неудовлетворительны.

В качестве оценки этих данных по обработке почвы была разработана мелiorационная сегментная вспашка как новый способ обработки почвы. Приводится информация о четырехлетнем опыте с этим же мероприятием при повышении плодородия песчаных почв.

B. Текст к графикам

1. Зависимость плотности залегания почвы под пахотным слоем (на глубине 30—35 см) от содержания в нем органических веществ на пахотных землях, обрабатываемых одинаковым способом
2. Отношение между стабильностью агрегатов и общей пористостью (объемом пор) естественно залегающей почвы ($n = 12$ для каждого геодезического пункта)
3. Отношение между содержанием органических веществ в почве и стабильностью агрегатов
4. Отношения между общей пористостью и естественной водоемкостью почвы ($n = 12$ для каждого геодезического пункта)

5. Отношения между содержанием воды в почве, высохшей на воздухе, и ее естественной влагоемкостью ($n = 21$ для каждого геодезического пункта)
6. Отношения между содержанием воды в почве, высохшей на воздухе, и ее общей пористостью при естественном залегании ($n = 12$ для каждого геодезического пункта)
7. Отношения между естественной влагоемкостью и общей пористостью у песчаных и супесчаных почв ($n = 12$ для каждого геодезического пункта)
8. Отношения между естественной влагоемкостью и общей пористостью для отдельных значений, установленных в 6 измеряемых местах с одинаковой почвенной субстанцией
9. Отношения между естественной влагоемкостью и общей пористостью для отдельных значений, установленных в 6 измеряемых местах с одинаковой почвенной субстанцией
10. Принцип мелиорационной сегментной пахоты
11. Профиль почвы, 1 раз мелиорационно вспаханной сегментным плугом
12. Отношения урожаев после мелиорационной сегментной пахоты при крупнопроизводственном опыте на длинных делянках.

Б. Текст к таблице

1. Развитие уборки после мелиорационной сегментной пахоты (S) по сравнению с обычной обработкой почвы (K)

Adresa autora:

Dr. R. Gätke, Ústav aplikovaného půdoznalství, Greifswald, NDR

Tato práce se zabývá především typickými znaky mechanicko-technologických vlastností půd a ve zvlášť charakteristických případech základními fyzikálními vlastnostmi a stavem a kvalitou půdní struktury.

I když studium mechanicko-fyzikálních vlastností půd má u nás dlouholetou tradici pracemi našich předních půdoznalců, k soubornému vyhodnocení zemědělských půd nebylo dosud z tohoto hlediska přikročeno; studium se zatím soustřeďovalo především na typické půdní profily a lokality a jen výjimečně na půdně-klimatické oblasti.

Celkem bylo zanalyzováno a vyhodnoceno 416 charakteristických sond 18 okresů zpracovaných v rámci komplexního průzkumu půd, reprezentujících 38 půdních představitelů. Ačkoliv je to poměrně bohatý materiál, neměli jsme u všech reprezentantů dostatečný počet případů k statistickému zpracování a proto závěry vyvozujeme z průměrných hodnot.

PŮDY NA SPRAŠI, SPRAŠOVITÝCH POKRYVECH A SVAHOVINÁCH

Pro tyto půdy je charakteristický vysoký obsah hrubého prachu (frakce 0,05–0,01 mm), který klesá od půd na spraši k půdám na svahovinách za současného vzestupu kategorií písku. U půd na spraši se obsah hrubého prachu zvyšuje v tomto pořadí: černozem karbonátová — černozem degradovaná — černozem pravá — hnědozem illimerizovaná a černozem illimerizovaná, a to průměrně v ornici od 40 do 51 %. Ještě výraznější je tento vzestup u půd na sprašovitých pokryvech, kde u hnědozemě činí 35 %, hnědozemě illimerizované 45 % a u illimerizované půdy dokonce 50 % hrubého prachu v orničním horizontu. Illimerizace je tedy doprovázena a má za následek zvyšování této kategorie. U půd na svahovinách se toto uplatňuje v méně výrazné formě a přesouvá se na další kategorii — jemný písek (0,05–0,25 mm).

K nejmenším změnám dochází v kategorii jemného a středního prachu (0,001–0,01 mm), a to v celém profilu.

Mezi spojitostí (ornice) přichází u těchto půd při 5–9 % vlhkosti, pro zpracování jsou nejpříhodnější mezi 19–22 % a k silnému zvýšení odporu dochází od 23–27 % vlhkosti. Rozbřídání počíná od 29 až 34 % a při 62–74 % vlhkosti se ornice ztekucuje.

Se zvyšujícím se obsahem hrubého prachu dochází k snažšímu rozbřídání a ztekucování ornice a smršťování počíná též za nižší půdní vlhkosti. Příznačné je rovněž, že rozsah plasticity se zužuje. Obsah jílu zvyšuje hranici rozbřídání a ztekucení a snižuje hranici lepivosti. Přesto, že půdy na sprašovitých pokryvech a svahovinách mají nižší obsah jílu (frakce menší 0,001 mm), nevykazují nižší konzistenční meze.

V druhém horizontu (podorníci) dochází k obohacení jílem průměrně o 4 % vyjma hnědozemí illimerizovaných a illimerizovaných půd, kde zvýšení dosahuje obvykle pouze 1 %. K zvýšení horní a dolní meze ztekucení a k udržení ostatních technologických konstant na stejné výši jako v orničním horizontu dochází jen v případech, nedošlo-li k snížení kvantity nebo kvality především humusových látek (černozem, černozem degradovaná). K zvýšení meze ztekucení, ale k snížení meze lepivosti

a vláčnosti dochází v iluviálních horizontech. Eluviované horizonty vykazují snížení všech konzistenčních hodnot, kromě meze spojitosti.

Bude příhodné se ještě vrátit k illimerizovaným půdám, které přes poměrně nízký obsah jílu oproti černozemím a hnědozemím na spraši se v technologických konstantách blíží těmto půdám a rozmezí lepivosti mají dokonce posunuto směrem nahoru, takže se snáze zpracovávají. V eluviálním horizontu jsou však technologické konstanty silně stlačeny směrem dolů, takže při vyrovnání obsahu jílu s lehkými půdami dostaneme nižší hodnoty než u hlinitopísčitých půd.

Maximum jílu v profilu bylo zjištěno u hnědozemě illimerizované na spraši (průměrně 33 %) a nejnižší vzestup v profilu byl u hnědozemě černozemní na spraši s nejvyšším obsahem kolem 26 % jílu.

Objem pevné fáze půdy se zvyšuje od černozemí k hnědozemím, které také jeví největší dynamiku pórovitosti v ornici. U hnědozemí illimerizovaných se opět snižuje a u illimerizovaných půd je v ornici téměř stejný objem pevné fáze jako u černozemí.

Černozemě mají nejkvalitnější zastoupení strukturních elementů. U hnědozemí dochází k tvorbě strukturních elementů větších rozměrů jako u illimerizovaných půd, kde však jistý podíl tvoří rozpad. Černozemě vykazují vodoodolnost převážně v mikroagregátech, zatím co u hnědozemí a illimerizovaných půd je méně pevná vazba v mikroagregátech a jejich účinnější stmelování mezi sebou.

TĚŽKÉ ČERNOZEMĚ A ČERNOZEMĚ LUŽNÍ NA KŘÍDOVÉM SLÍNU A FLYŠI

Oproti půdám na spraši způsobuje vysoký obsah jílu nesnadné rozbrídání a též spojování půdy počíná za mnohem vyšší vlhkosti. Černozemě lužní však nejsou příliš vzdálené v hodnotách konzistenčních mezi černozemím karbonátovým na spraši. Naproti tomu těžké černozemě pravděpodobně v důsledku nízkého obsahu hrubého prachu (průměrně 21 %) vykazují přibližně stejnou hranici lepivosti a vláčnosti jako půdy na spraši, ale vysoké hodnoty krajních mezí (horní mez ztekucení a mez spojitosti).

Pórovitost je stejně vysoká jako u černozemí, ale s vysokým obsahem kapilárních porů.

Průměr strukturních elementů je větší než u černozemí a vykazují vysokou vodoodolnost.

HNĚDÉ PŮDY

Přes nízký obsah jílu odpovídá horní mez ztekucení a spojitosti půdám na spraši a dolní mez ztekucení dokonce těžkým půdám, což znamená, že do vysokého obsahu vlhkosti jsou plastické a lepkavé. Oproti těžkým půdám a zeminám obsahujícím vysoký obsah minerálních koloidů přichází mez vláčnosti, a což je velmi typické, mez lepivosti za vyšší půdní vlhkosti. Hnědé půdy vykazují v ornici přibližně stejnou celkovou pórovitost jako černozemě. Zvláště vysoká pórovitost je u hnědých půd na rulách, svorech a bazických vyvřelinách. Mají příznivou drobivost a poměrně vysokou vodoodolnost makrostruktury, jak možno dovozovat ze zjištěných vysokých konzistenčních mezí.

NIVNÍ A LUŽNÍ PŮDY

Obsahem jílnatých částic (menší 0,01 mm) jsou nivní půdy převážně středně těžké, ale svými technologickými hodnotami odpovídají půdám jílovitohlinitým. Lužní půdy jsou převážně jílovitohlinité a rovněž u nich konzistenční meze výrazně převyšují hodnoty získané u těžkých černozemí.

Celková pórovitost je vyšší než u černozemí s vysokým obsahem kapilárních porů (kolem 40 obj. %), mají nízkou drobivost a velký podíl vodoodolných makroagregátů velkých rozměrů.

OGLEJENÉ A DRNOGLEJOVÉ PŮDY

Zde zvláště třeba poukázat na extrémní hodnoty u drnoglejevých půd, a to jak v technologických hodnotách, které jsou nejvyšší ze všech námi sledovaných půd, ač jsou půdy podle zrnitostní skladby převážně pouze jílovitohlinité, tak v celkové pórovitosti, která v prvním horizontu je vždy vyšší než 60 obj. %, z čehož kolem

50 obj. % připadá na kapilární póry a na nepatrnou drobivost s tvorbou strukturních elementů velkých rozměrů.

PŮDY NA BAZICKÝCH VYVŘELINÁCH, KŘÍDOVÝCH OPUKÁCH A SLINITÝCH SEDIMENTECH

Půdy na těchto matečných horninách vyžadují zvláštní pozornosti z toho důvodu, že svými technologickými hodnotami vystupují z řad jednotlivých půdních typů, díky specifickým vlastnostem matečného substrátu.

Literatura

1. BAYER, L. D.: Soil Physic. 2. vydání, kap. IV, John Wiley and Sons, New York 1948. — 2. GÖSSL, V. - KAŠ, V. - NAJMR, S. - SPIRHZANZL, J.: Vznik a vývoj půd na různých matečných horninách a jejich zemědělské zhodnocení. Praha 1935. — 3. KAČINSKIJ, N. A.: Mechaničeskij i mikroagregatnyj sostav počvy, metody ego izučenijsa. Izdat. AN SSSR. Moskva 1958. — 4. NĚMEČEK, J. a kol.: Půdoznalecký průzkum ČSSR. Souborná metodika, část „A“. ÚVTI MZLVH, 2. vyd. Praha 1962. — 5. NOVÁK, V. - HRUBES, P.: Studie o vztahu mezi konzistencí a texturou zemin. = „Sborník ČAZ“, XI, 1936, č. 6, s. 611-616. — 6. ŠPIČKA, A.: Za lepší zpracování půdy v Československu. CSAZV-SZN. Praha 1958, s. 20-22.

Некоторые данные по агрофизической характеристике почв ЧССР

Из 416 специальных почвенных разрезов 18 районов, исследованных в рамках комплексного обследования почв, были представлены характеристические агрофизические свойства основных почвенных представителей ЧССР.

У почв на лессах и лессовидных отложениях в пахотном горизонте, с постепенной или меризацией увеличивается содержание частиц грубой пыли (0,01—0,05 мм) и происходит более простое распада и разжижение почв. Общая пористость понижается от чернозема к буроземам, а к илимеризованным почвам оно опять повышается. В таком порядке почв понижается качество содержащихся структурных элементов, а водостойкость от микроструктуры переходит к макроструктуре.

Во втором (подпахотном) горизонте у большинства почв происходит повышение содержания глины приблизительно на 4 %, за исключением илимеризованных почв и илимеризованных буроземов, у которых повышение обычно достигает лишь около 1 %. Нами не было установлено достоверного повышения у пойменных, луговых, дерновых и у бурых почв на границе. Однако у технологических величин наблюдается, наоборот, понижение, за исключением горизонта, у которого не произошло понижение качества (например, чернозем по сравнению с илимеризованным черноземом).

Автор указал на специфическое поведение бурых почв, которые несмотря на то, что они преимущественно относятся (согласно содержанию глинистых частиц) к легким суглинкам, по своим технологическим свойствам ближе к тяжелым почвам с той разницей, что силы сцепления действуют только при повышенной почвенной влажности.

Семигидроморфные и гидроморфные почвы показывают экстремные величины как в технологических показателях, так и в общей пористости, а главным образом у качества категорий пор.

Специфическое влияние материнского субстрата проявляется у почв на основных вулканических извержениях, меловых песчаных мергелях и мергелевых седиментах, которые в результате этого кажутся более тяжелыми, чем вытекает из их зернистого состава.

Einige Erkenntnisse aus der agrophysikalischen Charakteristik der Böden der ČSSR

Aus 416 Spezialprofilgruben in 18 Bezirken, die im Rahmen der komplexen Bodenuntersuchung verarbeitet wurde, erhielten wir die charakteristischen agrophysikalischen Besonderheiten der wichtigsten Bodenrepräsentanten der ČSSR.

Bei Böden auf Löss und Lössablagerungen steigt im Oberboden mit zunehmender Illimerisierung der Gehalt an groben Staubeilchen (0,1 bis 0,05 mm) und es kommt zu einer leichteren Zerweichung und Verflüssigung der Böden. Die Gesamt-

porosität senkt sich von den Tschernosjomen zu den Parabraunerden und steigt von dort zu den Fahlerden wieder an. In dieser Reihenfolge der Böden sinkt die Qualität der vertretenen Strukturelemente und die Wasserbeständigkeit geht von der Mikrostruktur auf die Makrostruktur über.

Im zweiten Horizont (dem Unterboden) kommt es bei den meisten Böden zu einer Erhöhung des Tongehaltes, durchschnittlich um 4 %, mit Ausnahme der Fahlerden und der Fahlerde-Parabraunerden, bei denen die Steigerung gewöhnlich nur rund 1 % erreicht. Keine nachweisbare Erhöhung stellten wir bei Auenböden, Wiesenböden, Syrosjom und Braunerden auf Granit fest. In den technologischen Werten kommt es aber im Gegenteil zu einer Senkung, mit Ausnahme des Horizonts, der keine Verschlechterung der Qualität durchmachte (beispielsweise Tschernosjom gegenüber Fahlerde-Tschernosjom).

Wir verwiesen auf das spezifische Verhalten der Braunerden, die, trotzdem sie nach Gehalt an Tonteilchen überwiegend zu den leichten Lehmböden gehören, in ihren technologischen Eigenschaften den schweren Böden näher stehen, nur mit dem Unterschied, daß die Adhäsionskräfte bei höherer Feuchtigkeit zur Geltung kommen,

Semihydromorphe Böden zeigen sowohl in den technologischen Werten als auch in der Gesamtporosität und hauptsächlich in der Qualität der Porenkategorien extreme Werte.

Ein spezifischer Einfluß des Muttersubstrats machte sich bei Böden auf basischen Eruptivgestein, Kreideplänen und Mergelsedimenten bemerkbar, die sich infolge dessen als schwerer zeigen, als aus ihrer texturmäßigen Zusammensetzung hervorgeht.

Adresa autora:

Dr. Zbyněk Faček, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor půdoznalství, Praha-Ružyně

V této práci se předkládá stručné shrnutí dosavadních poznatků o základních hydrofyzikálních vlastnostech a režimu vlhkosti hlavních typů půd nížinných oblastí a jejich nižších taxonomických jednotek. Podle současné klasifikace (Němeček 1964) nachází se na území našeho státu následující půdní představitelé, jejichž genetickou řadu lze nejvýrazněji sledovat na sprašových substrátech:

- a) černozemě (č. karbonátová, č. typická, č. degradovaná, č. illimerizovaná, č. lužní),
- b) hnědozemě (h. typická, h. illimerizovaná, h. oglejená),
- c) illimerizované půdy (illimer. půda typická, illimer. půda oglejená).

CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH PŮDNÍCH PŘEDSTAVITELŮ

a) Řada černozemních půd

Černozem karbonátová (Citoliby). Nachází se v relativně ulehlejší stavu, s nižší celkovou pórovitostí, avšak příznivým poměrem meziagregátových pórů a vodoodolností agregátů. Celková zásoba kapilárně zavěšené vláhy dosahuje při hydrolimitu nejmenší vodní kapacity do 150 cm hloubky 411 mm a podíl rostlinám středně přístupné vláhy 134 mm vodního sloupce. Propustnost pro vodu se v půdním profilu prudce snižuje. Nízký stav vlhkosti a vysoká provzdušenost ovlivňuje rychlejší zahřívání a vysychavost těchto půd, které jsou odkázány na zásobování vodou pouze z malých a nerovnoměrných srážek. Z celkové vodní bilance (Glet 1966) vyplývá, že hodnota návratu vláhy do atmosféry se rovná přibližně hodnotě infiltrace. Celoroční koloběh vody je omezen převážně na povrchové genetické horizonty. Ve spodní části půdního profilu kolísá vlhkost v rozmezí nejmenší vodní kapacity a vlhkosti trvalého vadnutí, kdežto v hlubší sprašové spodině se udržuje obsah vláhy trvale okolo hydrolimitu vlhkosti vadnutí. Uvedené znaky svědčí podle Rodeho (1956) jednoznačně o nepromyšlném typu vodního režimu, při němž pěstované plodiny trpí nedostatkem vláhy více než na dalších subtypech černozemních půd.

Černozem typická (Tursko). Vyznačuje se vhodnou strukturní skladbou, která příznivě ovlivňuje celkovou pórovitost půdy. Účinný objem pórů vytváří vhodné podmínky pro provzdušení, propustnost a pohyblivost vláhy v celém půdním profilu. Celková vododržnost půdy se zvyšuje na 414 mm a podíl středně přístupné kapilární vláhy na 171 mm. Podle výsledků režimu vlhkosti (Glet 1964) dochází v zimním a předjarním období k větší akumulaci půdní vláhy, kdežto ve vegetačním období převládá výpar vody z půdy nad její infiltrací. Koloběh vody v půdě se omezuje za relativně vyšší vlhkosti převážně na humusové horizonty. Vlhkost hlubší spodiny nepřesahovala v průběhu celého hydrologického roku hydrolimit nejmenší vodní kapacity. Jelikož koloběh vody se pohybuje i při vyloučení desukce vláhy rostlinami převážně ve vlastní vrstvě půdy, přičemž spodina je trvale sušší, lze tyto černozemě řadit k nepromyšlnému typu vodního režimu. Hydrologické vlastnosti a zabezpečování vegetace vláhou jsou celkově příznivější než u černozemě karbonátové.

I. Základní fyzikálně hydrologická charakteristika jednotlivých půdních představitelů

Půda	Horizont	Hloubka cm	S g/cm ³	Or g/cm ³	P %	Půdní hydrolimity (v % objemových)					k
						MH	VTV	NV	MKK	KN	
Černozem karbonátová (Karbonathaltiger Tschernosjom)	H or	0–24	2,65	1,37	48,3	12,0	18,8	29,7	37,4	46,4	196
	H Ca	24–50	2,66	1,44	45,8	12,9	20,6	30,1	38,5	45,0	138
	h/PCa	50–75	2,68	1,32	50,7	10,6	18,9	28,1	39,5	48,7	87
	PCa	> 75	2,73	1,52	44,3	8,5	17,5	25,7	38,7	45,6	22
Černozem typická (Typischer Tschernosjom)	H or	0–30	2,65	1,30	50,9	9,0	15,1	25,7	33,1	39,8	262
	H Ca	30–50	2,67	1,38	48,3	11,7	18,8	28,5	34,1	41,2	109
	h/PCa	50–90	2,70	1,45	46,3	10,0	16,6	29,3	35,7	40,7	135
	PCa	> 90	2,71	1,54	43,2	8,7	15,6	27,1	36,7	40,7	70
Černozem degradovaná (Degradierter Tschernosjom)	H or	0–30	2,66	1,43	46,2	7,7	16,1	32,2	39,0	45,1	105
	H (i)	30–51	2,70	1,43	47,0	8,8	17,0	27,6	34,7	41,0	78
	h (i)	51–67	2,66	1,47	44,7	10,7	16,9	29,1	34,6	40,2	187
	(h) i	67–81	2,66	1,47	44,7	10,1	15,9	29,7	35,4	39,6	—
	(i) P	81–97	2,73	1,42	48,0	9,1	15,5	31,1	37,3	41,8	204
	P	97–120	2,72	1,39	48,9	7,4	14,2	28,6	38,7	42,6	—
	PCa	> 120	2,72	1,46	46,3	6,7	13,9	27,9	39,3	44,0	154
Černozem illimerizovaná (Illimerisierter Tschernosjom)	h or	0–25	2,67	1,37	48,7	6,5	13,0	28,8	35,4	41,7	61
	H (e)	25–35	2,67	1,43	46,4	8,9	14,6	28,7	34,5	39,8	222
	h I	35–70	2,70	1,54	43,0	11,6	15,8	31,9	35,5	38,3	224
	(h) iP	70–140	2,72	1,51	44,5	9,8	15,9	32,1	37,5	40,1	157
	PCa	> 140	2,72	1,58	41,9	8,4	15,2	28,5	36,3	39,4	158

Černozem lužní (Wiesen-Tschernosjom)	H or Ca	0—28	2,62	1,30	50,4	11,6	16,0	33,6	41,9	47,2	149
	H Ca	28—46	2,68	1,15	57,1	9,8	15,3	29,1	37,0	46,2	250
	h/PCa	46—70	2,70	1,33	50,7	7,9	13,3	32,5	38,0	43,2	198
	h/P (G) Ca	70—80	2,72	1,52	44,1	9,1	15,2	30,3	36,0	39,0	
	P (G) Ca	>80	2,73	1,66	39,2	10,3	16,0	30,5	35,2	37,0	63
Hnědozem typická (Parabraunerde)	h or	0—30	2,67	1,42	46,8	6,8	11,4	27,9	35,7	41,8	74
	I ₁	30—50	2,69	1,43	46,8	10,6	16,4	30,7	35,8	41,4	136
	I ₂	50—75	2,71	1,43	47,2	10,7	16,6	30,7	37,5	43,3	253
	PCa	>75	2,71	1,50	44,6	6,9	12,7	24,1	34,6	39,5	85
Hnědozem illimerizovaná (Fahlerde-Parabraunerde)	h or	0—22	2,66	1,49	44,0	4,8	9,3	27,0	34,0	38,0	262
	(h) e (i)	22—35	2,67	1,50	43,8	4,8	8,5	27,1	33,8	39,6	241
	i	35—55	2,70	1,51	44,1	8,8	14,9	31,1	36,3	40,2	188
	I ₁	55—70	2,70	1,53	43,3	11,6	17,3	32,8	38,1	40,7	21
	I ₂	70—90	2,70	1,48	45,2	11,3	16,9	27,5	37,5	41,7	—
	i/PCa	90—110	2,70	1,51	44,1	7,3	12,8	26,2	37,3	41,7	43
	PCa	>110	2,70	1,53	43,3	6,4	12,3	23,5	38,0	42,9	1
Illimerizovaná půda (Fahlerde)	h or	0—20	2,62	1,37	47,7	4,2	9,0	27,4	36,0	42,6	76
	E (g)	20—36	2,65	1,48	44,1	4,6	9,7	26,3	36,5	42,2	187
	e I	36—50	2,67	1,50	43,8	5,0	11,0	26,5	35,0	40,1	123
	I ₁	50—90	2,69	1,56	42,0	9,4	16,6	31,9	36,5	39,1	95
	I ₂	90—140	2,69	1,61	40,1	9,4	16,4	31,3	35,7	38,4	6
	i/P	140—220	2,69	1,61	40,1	9,9	16,8	30,0	35,2	37,1	1
	P (Ca)	>220	2,68	1,62	39,5	9,7	15,5	30,8	37,5	40,5	—

Zkratky představují: S — specifickou váhu zeminy, Or — redukovanou objemovou váhu zeminy, P — celkový objem pórů, MH — maximální hygroskopičnost, VTV — vlhkost trvalého vadnutí, MKK — maximální kapilární kapacita, KN — kapilární nasáklivost, k — koeficient propustnosti v mm/hod.

II. Vododržnost průměrných 10 cm vrstev jednotlivých horizontů a kategorie vláhý podle přístupnosti pro rostliny při hydrolimitu nejmenší vodní kapacity

Půdní představitel	Horizont	Vododržnost celková*)		Přístupnost půdní vláhý (v mm vodního sloupce a relativních procentech)					
		mm	%	nedostupná		velmi těžká		střední	
				mm	%	mm	%	mm	%
Černozem karbonátová (Karbonathaltiger Tschernosjom)	H or Ca	29,7	115	8,0	27	10,8	36	10,9	37
	H Ca	30,1	117	8,6	29	12,0	40	9,5	31
	h/PCa	28,1	109	7,1	25	11,8	42	9,2	33
	P Ca	25,7	100	5,7	22	11,8	46	8,2	32
	Σ 0-150 cm	411	100	102	25	175	42	134	33
Černozem typická (Typischer Tschernosjom)	H or	25,7	95	6,0	24	9,1	25	10,6	41
	H	28,5	105	7,8	27	11,0	39	9,7	34
	h/P Ca	29,3	108	6,6	22	9,9	34	12,8	44
	P Ca	27,1	100	5,8	21	9,8	36	11,5	43
	Σ 0-150 cm	414	100	95	23	148	36	171	41
Černozem degradovaná (Degradierter Tschernosjom)	H or	32,2	115	5,1	16	11,0	34	16,1	50
	H (i)	27,6	99	5,9	21	11,1	40	10,6	39
	h (i)	29,1	104	7,1	24	9,8	34	12,2	42
	(h) i	29,7	106	6,8	23	9,1	31	13,8	46
	(i) P	31,1	111	6,0	19	9,5	31	15,6	50
	P	28,6	102	4,9	17	9,3	33	14,4	50
	P Ca	27,9	100	4,5	16	9,4	34	14,0	50
	Σ 0-150 cm	442	100	83	19	150	34	209	47
(Černozem illimerizovaná Illimerisierter Tschernosjom)	h or	28,8	101	4,3	15	8,7	30	15,8	55
	H (e)	28,7	101	5,9	21	8,1	30	14,1	49
	h I	31,9	112	7,7	24	8,1	25	16,1	51
	(h) iP	32,1	113	6,5	20	9,4	29	16,2	51
	P Ca	28,5	100	5,6	20	9,6	33	13,3	47
	Σ 0-150 cm	466	100	95	20	134	29	237	51
Černozem lužní (Wiesen-Tschernosjom)	H or Ca	33,6	110	7,7	23	8,3	25	17,6	52
	H Ca	29,1	95	7,2	25	9,2	32	12,7	43
	h/P Ca	32,5	106	6,7	21	9,8	30	16,0	49
	h/P (G) Ca	30,3	99	6,1	20	9,1	30	15,1	50
	P (G) Ca	30,5	100	6,9	23	9,0	29	14,6	48
	Σ 0-150 cm	467	100	105	22	135	29	227	49
Hnědozem typická (Parabraunerde)	h or	27,9	116	4,6	17	6,8	24	16,5	60
	I ₁	30,7	127	7,0	23	9,4	31	14,3	46
	I ₂	30,7	127	7,2	23	9,5	31	14,0	46
	P Ca	24,1	100	4,6	19	8,1	34	11,4	47
	Σ 0-150 cm	401	100	80	20	124	31	197	49

*) odpovídá hydrolimitu nejmenší vodní kapacity, stanovenému laboratorní metodou podle Dolgova

Půdní představitel	Horizont	Vododržnost celková *)		Přístupnost půdní vláhy (v mm vodního sloupce a relativních procentech)					
		mm	%	nedostupná		velmi těžká		střední	
				mm	%	mm	%	mm	%
Hnědozem illimerizovaná (Fahlerde-Parabraunerde)	h or	27,0	115	3,2	12	6,0	22	17,8	66
	(h) e (i)	27,1	115	3,2	12	5,3	19	18,6	69
	i	31,1	132	5,8	19	9,1	29	16,2	52
	I ₁	32,8	139	7,7	24	9,6	29	15,5	47
	I ₂	27,5	117	7,5	27	9,4	34	10,6	39
	i/P Ca	26,2	111	4,8	18	7,9	30	13,5	52
	P Ca	23,5	100	4,1	17	7,9	34	11,5	49
	Σ 0-150 cm	409	100	76	19	119	29	214	52
Illimerizovaná půda (Fahlerde)	h or	27,4	91	2,8	10	6,2	23	18,4	67
	E (g)	26,3	88	3,0	12	6,7	25	16,6	63
	eI	26,5	88	3,4	13	7,6	29	15,5	58
	I ₁	31,9	106	6,2	20	10,3	32	15,4	48
	I ₂	31,3	104	6,2	20	10,1	32	15,0	48
	i/P	30,0	100	6,6	22	10,2	34	13,2	42
	Σ 0-150 cm	449	100	78	17	137	31	234	52

*) odpovídá hydrolimitu nejmenší vodní kapacity, stanovenému laboratorní metodou podle Dolgova.

Cernozem degradovaná (Věrovany). Je charakteristická poměrně vyrovnanými fyzikálními poměry v celém profilu, z nichž větší ulehlost půdních částic ovlivňuje nižší celkovou pórovitost půdy. Jeví znatelné zvýšení vodoodolnosti strukturních elementů a při dostatečné provzdušnosti i vyšší propustnost pro vodu. Celkový obsah zavěšené vláhy, který dosahuje 442 mm, ovlivňuje především větší vododržnost iluviálního horizontu a přechodných vrstev do spodiny, ve kterých dochází k relativně největšímu zvýšení obsahu fyzikálního jílů. Podíl rostlinám středně přístupné vláhy se zvyšuje na 209 mm vodního sloupce, a to především v ornici a přechodném horizontu do spodiny. Z dosavadních výsledků orientačního sledování změn půdní vláhy je patrné, že koloběh vody se při zvýšené vododržnosti a větší akumulaci přístupné vláhy dále značně prohlubuje. Vodní režim těchto půd se pohybuje podle charakteristických znaků na rozhraní nepromyvného a periodicky promyvného typu, jeho upřesnění bude vyžadovat dlouhodobější sledování režimu vlhkosti. Zabezpečení vegetace vláhou vykazuje proti předchozím představitelům další vzestupnou tendenci.

Cernozem illimerizovaná (Kozojedy). Projevuje se postupné zvyšování ulehlosti a pokles pórovitosti půdy. Méně příznivá strukturní skladba jeví zvýšenou vodoodolnost makroagregátů, zvláště v iluviálním horizontu. Příznivé a celkově vyrovnané hodnoty objemu meziagregátových pórů ovlivňují vysokou propustnost pro vodu. Provzdušnost je vyhovující i v iluviovanech horizontech. Celková vododržnost půdy se zvyšuje na 466 mm, přičemž podíl rostlinám přístupné vláhy dosahuje až 237 mm vodního sloupce. Režim vlhkosti je* proti předchozím představitelům příznivější, jelikož v půdě se udržuje v průběhu hydrologického roku relativně vyšší obsah vláhy. Ve vlhčích letech dochází na jaře k převlhlčení půdně horninné vrstvy a úniku vláhy do hlubších vrstev spraše, které je charakteristické pro periodicky promyvný typ vodního režimu.

Cernozem lužní (Břvany). U těchto půd se vyznačují humusové horizonty větší kyprostí, sníženou vodoodolností agregátů a vyšší propustností pro vodu. K pod-

statnému zvýšení obsahu zavěšené vláhy a jejího přístupného podílu dochází v ornici, kdežto v subhorizontu HCa je vedle relativně nejnížší vododržnosti omezená i přístupnost vláhy pro rostliny. Ve spodní části profilu se projevuje vliv trvale zvýšené vlhkosti větší ulehlostí, poklesem pórovitosti, provzdušeností a vodoodolností agregátů. Příznivější jsou naopak vododržnost, přístupnost vláhy a propustnost pro vodu. Celkový obsah zavěšené vláhy dosahuje 467 mm a podíl rostlinám přístupné vláhy 227 mm vodního sloupce. Půda je zásobována vodou, vedle atmosférických srážek především z podzemních zdrojů. Hodnota návratu vláhy do atmosféry proto podstatně převyšuje množství infiltrované srážkové vody. Dochází k převlhčování půdy na jaře a periodicky za většího množství srážek i v dalším průběhu hydrologického roku (Glet 1966). Zvýšení hladiny alochtonních podzemních vod na jaře je korigováno jejím poklesem v letním a podzimním období. Uvedené znaky jsou charakteristické pro výparný typ vodního režimu, subtyp lužní. Hladina podzemní vody udržuje na vysoké úrovni vlhkostní stav půdy, negativně však působí na omezenou provzdušenost spodní části profilu, která snižuje fyziologickou účinnost půdně horninné vrstvy.

b) Hnědozemní půdy

Hnědozem typická (Chotětov). Fyzikální poměry hnědozemních půd nevykazují vždy proti černozemním půdám podstatnější zhoršení. Hodnoty ulehlosti a celkové pórovitosti, jakož i strukturní stav a provzdušenost jsou většinou celkově příznivé. Propustnost pro vodu vykazuje mnohdy i v iluviálních horizontech vzestupnou tendenci. Vododržná schopnost půdy, která představuje 401 mm, je relativně nejvyšší v iluviálních horizontech; přístupnost vláhy (197 mm) dosahuje naopak nejvyššího podílu v orniční vrstvě. Režim půdní vlhkosti nasvědčuje, že hnědozemě mají proti typické černozemi příznivější vlastnosti, které se projevují trvalejším zadržováním a nižší ztrátou vláhy fyzikálním výparem (Glet 1965). V hlubších vrstvách sprašového substrátu se udržuje trvale vyšší vlhkost, pohybující se na hranici vodní kapacity. Přesto, že koloběh vody v půdě se v převážné části hydrologického roku omezuje pouze na genetické horizonty, dochází za normálních povětrnostních podmínek v předjarním období ke krátkodobému převlhčení půdně horninné vrstvy. Hnědozemě proto představují typický příklad periodicky promyvného typu vodního režimu.

Hnědozem illimerizovaná (Tupadly). V důsledku intenzivnějšího projevu illimerizačního procesu nastává již u těchto půd znatelnější zhoršení fyzikálních vlastností. Dochází k většímu zhutnění půdy, poklesu strukturnosti a vodoodolnosti agregátů, snížení pórovitosti a provzdušenosti při dodržení dostatečné propustnosti pro vodu. Půdní stavy jsou poněkud příznivější v eluviovaných vrstvách, jejich zhoršení se však mnohem pronikavěji uplatňuje v iluviálních horizontech. Celková vododržnost půdy (409 mm) je ovlivňována především vlastnostmi iluviálních horizontů, na zvýšení přístupnosti vláhy pro rostliny (214 mm) působí naopak vhodnější poměry v horizontech eluviálních. Vodní bilance a koloběh vody v půdě vykazuje za poněkud příznivějších hydrologických vlastností a vyššího stavu vlhkosti přibližně stejnou tendenci jako u hnědozemě typické. Jejich vodní režim lze proto taktéž zařadit k periodicky promyvnému typu.

c) Illimerizované půdy

Illimerizovaná půda typická (Přepeře). Vliv illimerizačního procesu a diferenciacie půdního profilu je po fyzikální stránce mnohem výraznější než u hnědozemí. Projevuje se další zvýšení ulehlosti, pokles celkové pórovitosti, provzdušenosti, zhoršení strukturního stavu a snížení propustnosti pro vodu, zvláště v iluviálních horizontech. Celková zásoba kapilárně zavěšené vláhy (449 mm) se vyznačuje velmi vysokým podílem rostlinám středně přístupné vláhy (234 mm). Těžce propustné iluviální vrstvy vytvářejí za přebytku srážek přechodný vodonosný horizont, ve kterém nadbytečná vlhkost snižuje obsah a výměnu půdního vzduchu. Výsledky vodní bilance a koloběhu vody v půdě (Glet 1965) nasvědčují, že v daných vlhčích klimatických podmínkách nastává mnohem větší nadbytečné převlhčení půdního profilu v převážné části hydrologického roku. Současně dochází k úniku podstatného podílu vláhy do trvale vlhčí sprašové hlíny. Množství vláhy unikající z půdy do atmosféry je v převažujícím ročním období nižší než hodnota infiltrované srážkové vody. Výrazná genetická dvojvrstevnatost půdního profilu umožňuje v periodách silné infiltrace vytváření větších zásob vláhy v půdě. Vodní režim těchto půd je při omezené provzdušenosti hluboce promyvný, nevyžaduje však radikálnější úpravy.

ZÁVĚR

Z dosavadních výsledků sledování fyzikálně hydrologických vlastností a režimu vlhkosti jednotlivých půdních představitelů na sprašových substrátech vyplývá určitá celková tendence postupného zlepšování hydrologických poměrů a zabezpečování vegetace vodou. U genetické řady černozemních půd se tato tendence projevuje v následujícím vzestupném pořadí: č. karbonátová > č. typická > č. degradovaná > č. illimerizovaná > č. lužní.

Také u řady hnědozemních a illimerizovaných půd je prohlubující se intenzita illimerizačního půdotvorného procesu spojena s pozvolným zvyšováním nejen celkové vododržnosti půdy, ale i rostlinám přístupného podílu vláhy, které vytvářejí za většího množství srážek podmínky až nadbytečného zásobování pěstovaných plodin vodou. Ve vlhčích oblastech jejich výskytu dochází za dlouhodobějšího přebytku vláhy v půdě k procesům oglejovacím a k tvorbě oglejených variant těchto půdních typů, jejichž podrobnější charakteristice bude věnována pozornost v další etapě výzkumu.

Literatura

1. GLET, O.: Režim vlhkosti černozemních půd na hlubokých pleistocenních pokryvech. = „Vodohospodářský časopis SAV“, XII, 1964, 1:16-33. — 2. GLET, O.: Režim vlhkosti hnědozemních a illimerizovaných půd na hlubokých sprašových pokryvech. = „Vodohospodářský časopis SAV“, XIII, 1965, 1:39-55. — 3. GLET, O.: Režim vlhkosti černozemě karbonátové a lužní na sprašových pokryvech. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, v tisku. — 4. NĚMEČEK, J.: Böden aus tiefen homogenen Pleistozänsedimenten in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik. = „Rostlinná výroba“, 10, 1964, 5-6:481-499. — 5. RODE, A. A.: Vodnyj režim počv i jeho typy. = In: Doklady VI. mezinárodnímu kongresu počvovedov. Fizika počv. Moskva 1956, s. 79-100.

Гидрологические свойства и водный режим почв на лессовых отложениях

A. Резюме

Согласно современной классификации почв (Немечек, 1964) у нас на лессовых субстрах встречаются следующие почвенные типы и их низшие таксономические единицы:

- а) черноземы — чернозем карбонатный, чернозем типичный, чернозем деградированный, чернозем иллиммеризованный, чернозем луговой;
- б) буроземы — бурозем типичный, бурозем иллиммеризованный, бурозем оглеенный;
- в) иллиммеризованные почвы — иллиммеризованная почва, иллиммеризованная почва оглеенная.

Из полученных результатов наблюдения физико-гидрологических свойств и режима влажности отдельных почвенных представителей на лессовых отложениях вытекает определенная общая тенденция постепенного улучшения гидрологических условий и обеспечения вегетации водой. У генетического ряда черноземных почв такая тенденция проявляется в следующей восходящей очередности: чернозем карбонатный > чернозем типичный > чернозем деградированный > чернозем иллиммеризованный > чернозем луговой.

Также у ряда буроземных и иллиммеризованных почв увеличивающаяся интенсивность иллиммеризованного почвообразовательного процесса связана с постепенным повышением не только общего водоудержания почвы, но и растениям доступной доли влаги, которое из-за повышенного количества осадков создает условия даже чрезмерного водоснабжения возделываемых культур. В более влажных областях появления таких почв при долговременном избытке влаги в почве идет процесс оглеения и образования оглеенных вариантов этих почвенных типов, более подробной гидрофизической характеристике которых будет уделено внимание в дальнейшем этапе исследования.

Б. Текст к таблицам

- I. Основная физико-гидрологическая характеристика отдельных почвенных представителей
- II. Водоудержание средних 10 см слоев отдельных почвенных горизонтов и категорий влаги согласно доступности для растений при гидролимите наименьшей влагоемкости.

Hydrologische Eigenschaften und Wasserregime der Böden auf Lößablagerungen

A. Zusammenfassung

Nach der heutigen Bodenklassifikation (Němeček 1964) treten in der ČSSR auf Lößsubstraten nachstehende Bodentypen und ihre niedrigeren taxonomischen Einheiten auf:

- a) Tschernosjome — karbonathaltiger Tschernosjom, typischer Tschernosjom, degradiert Tschernosjom, illimerisierter-Tschernosjom, Wiesen-Tschernosjom
- b) Parabraunerden — typische Parabraunerde, Fahlerde-Parabraunerde, Pseudogley-Parabraunerde
- c) Fahlerden — typische Fahlerde, Pseudogley-Fahlerde.

Aus den bisherigen Ergebnissen der Verfolgung der physikalisch-hydrologischen Eigenschaften und des Wasserregimes der einzelnen Bodenrepräsentanten auf Lößsubstraten zeigt sich eine bestimmte allgemeine Tendenz zur allmählichen Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse und der Versorgung der Pflanzen mit Wasser. Bei der genetischen Reihe der Tschernosjome erscheint diese Tendenz in nachstehender ansteigenden Reihenfolge: karbonathaltiger Tschernosjom > typischer Tschernosjom > degradiert Tschernosjom > illimerisierter-Tschernosjom > Wiesen-Tschernosjom.

Auch bei der Reihe der Parabraunerden und der Fahlerden ist die sich vertiefende Intensität des Bodenbildungsprozesses mit einer allmählichen Erhöhung nicht nur der allgemeinen Wasserhaltefähigkeit des Bodens, sondern auch des pflanzenaufnehmbaren Wasseranteils verbunden, wodurch bei größeren Niederschlagsmengen Bedingungen für eine bis übermäßige Wasserversorgung der angebauten Früchte gebildet werden. Wenn diese Erscheinungen in feuchteren Gebieten auftreten, kommt es bei langfristigen Wasserüberschüssen im Boden zu Vergleichungsprozessen und zur Bildung von pseudovergleiten Varianten dieser Bodentypen, deren ausführlicheren hydrophysikalischen Charakteristik in der weiteren Forschungsetappe Aufmerksamkeit gewidmet werden wird.

B. Text zu den Tafeln

- I. Physikalisch-hydrologische Grundcharakteristik der einzelnen Bodenrepräsentanten
- II. Wasserhaltefähigkeit durchschnittlich 10 cm dicker Schichten der einzelnen Bodenhorizonte und Kategorien des Wassers nach dem Anteil an pflanzenaufnehmbarem Wasser beim Hydrolimit der minimalen Wasserkapazität

Adresa autora:

Inž. Oldřich Glet, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor půdoznalství, Ruzyně

Vlastní výzkum jílových minerálů v půdách ČSSR nemá příliš dlouhou tradici, neboť teprve asi před deseti lety započal doc. Pavel na Vysoké škole zemědělské v Praze se svými pracemi v tomto směru (Pavel, Smrž 1955). Od té doby došlo u nás ke značnému rozvoji výzkumu půdních jílových minerálů na půdoznaleckých pracovištích jak vysokých škol, tak i výzkumných ústavů.

Výzkumem jílových minerálů jsme se začali v ÚVÚRV hlouběji zabývat v r. 1963. Cílem našeho výzkumu je především poznání zastoupení jednotlivých jílových minerálů v našich půdách a jeho závislosti na půdotvorném procesu a matečných substrátech. V dalších etapách bude sledován vliv složení jílové frakce na agrochemické, fyzikální a technologické vlastnosti půd.

Za uplynulé dva roky byly sice nashromážděny určité poznatky, které však nutno zatím pokládat z větší části pouze za předběžné, neboť používané přístrojové vybavení neodpovídalo nárokům, které vyžaduje přesná identifikace jílových minerálů v půdách. V důsledku toho nelze uváděné poznatky pokládat za konečné jak pokud se týká zastoupení některých minerálů (např. vermikulit, chlorit, minerály se smíšenými strukturami), jejichž přítomnost či nepřítomnost je třeba potvrdit ještě dalšími rozborů, tak i pokud se týká výběru půdních představitelů. Potřebný počet rozborů nemohl být zatím v plném rozsahu proveden v důsledku nedostatečné pracovní a přístrojové kapacity.

MATERIÁL A METODIKA

Vzorkový materiál byl vybrán jednak ze vzorků získaných při rekognoskačním průzkumu půd ČSSR, jednak z některých speciálních sond vybíraných při komplexním průzkumu půd ČSSR. Poznatky zde uváděné se převážnou měrou týkají půd z českých krajů a jen ve velmi omezené míře i z krajů slovenských.

Jílová frakce o průměru částic menším než 0,001 mm byla z půdních vzorků oddělena dekantací podle metodiky Gorbunova (1960). Část suspenze oddělené frakce byla vysušena pro další rozborů, menší část suspenze byla použita k přípravě orientovaných vzorků pro rentgenografické rozborů.

Rentgenografické rozborů. Byl použit československý mikrostrukturální rentgen Mikrometa 2 s válcovými komůrkami. V komůrkách o průměru 57,3 mm upravených pro zachycení malých úhlů byly snímány rentgenogramy práškových vzorků v želatinových kapilárách za použití rentgenky s Co-antikatomou a železnými filtry. V některých případech byly vzorky syceny ionty hořčíku nebo draslíku, popřípadě vyžehány 2 hodiny při 550°C k odstranění linie kaolinitu nebo preparovány glycerinem ke zjištění minerálů s expandující mřížkou. Orientované vzorky jílu byly připraveny sedimentací suspenze jílových částic na mikroskopické krycí sklo. Tyto vzorky byly předem nasyceny ionty hořčíku a preparovány glycerinem podle metodiky popsané Jacksonem (1958). V těchto případech byly ke snímání rentgenogramů použity komůrky o průměru 114 mm se zařízením pro semifokuzální metodu. Bylo použito záření rentgenky s měděnou antikatomou a niklovým filtrem. Druhotné záření způsobené přítomností železa ve vzorcích jílu bylo z větší části odfiltrováno chromovým filtrem, umístěným před fotografickým filmem. Ke zjištěným reflexním

úhlům byly nalezeny příslušné hodnoty d v jednotkách kX v tabulkách (Tolkačev 1955). Zjištěné údaje byly vyhodnocovány na základě údajů o struktuře jílových minerálů uvedených v literatuře (Brown 1961, Gorbunov 1963).

Diferenční termická analýza. DTA-křivky byly snímány v aparatuře se vzestupem teploty 10°C za minutu. Ze vzorků jílu byly předem odstraněny organické látky opakovanou oxydací 15% peroxidem vodíku. Navážka 0,5 g frakce byla umístěna v keramickém bloku, jako standard byl použit výžíhaný sedlečský kaolin.

Průběh tepelné dehydratace byl stanoven statickou metodou, tj. zahříváním vzorků po dobu půl hodiny v peci při teplotních intervalech 50°C .

Vedle těchto rozborů bylo stanoveno celkové chemické složení jílových frakcí a jejich výměnná sorpční kapacita konduktometrickou titrací podle Sandhoffa (1953).

EXPERIMENTÁLNÍ VÝSLEDKY

Černozemě. V ornicích všech zkoumaných černozemí na spraších je převládající složkou jílové frakce illit. Vzhledem k tomu, že na rentgenogramech dává většinou širokou difúzní linii v oblasti 10–14 kX, která se stává po nasycení vzorku jílu ionty draslíku užší a ostřejší, přičemž se maximum zčernání posunuje směrem k 10 kX, jedná se zřejmě o tzv. „otevřený“ illit (Mareš 1959). Další významnou složkou je montmorillonit, jehož množství se v profilu většinou zvyšuje směrem do hloubky. Kaolinit je zastoupen v celém profilu obvykle jen v malém množství. Podobné složení jílové frakce bylo zjištěno i u černozemí na jiných substrátech, i když lze zde zjistit některé odchylky, hlavně pokud se týká obsahu jednotlivých složek. Např. u černozemě na křídovém slínu se stává hlavní složkou jílové frakce v matečné hornině montmorillonit, naopak tomu na neogénních slínkách často zřetelně stoupá obsah kaolinitu. Naopak lužní černozem na flyšovém materiálu jeví opět zvýšený obsah montmorillonitu.

Hnědozemě na spraších mají podobné složení jílové frakce jako černozemě, pouze s tím rozdílem, že obsah montmorillonitu se podstatně zvyšuje již v iluviálním horizontu. V některých případech byl zjištěn v celém profilu i zvýšený obsah kaolinitu, což je však zřejmě způsobeno spíše složením matečného substrátu než vlastním půdotvorným procesem.

Illimerizované půdy. V ornicích opět převládá illit, který se však již více blíží „normálnímu“ illitům, neboť první bazální reflex na rentgenogramech je již mnohem ostřejší než u černozemí a hnědozemí, přičemž maximum zčernání se blíží 10 kX. Rovněž obsah kysličníku draselného v jílové frakci je zřetelně vyšší než u předcházejících půd. Současně se zvyšuje i obsah kaolinitu, který značně vzrůstá v oglejonych horizontech illimerizovaných půd oglejonych. Zvýšení obsahu kaolinitu je většinou úměrné stupni oglejení. Nejméně je zastoupen v ornicích montmorillonit, avšak jeho množství se obvykle silně zvyšuje v iluviálních horizontech.

Podzolové půdy. U všech podzolových půd je patrný proti půdám na sprašových materiálech zvýšený obsah kaolinitu. Obsah illitu je i v rámci jednotlivých profilů značně proměnlivý, jeho obsah často značně klesá v iluviálním horizontu, kde se může stát podružnou složkou. Rovněž i obsah montmorillonitu se značně mění, většinou je však podstatně nižší než u půd na spraších a sprašových hlínách, případně ve svrchních částech profilu nebyl vůbec zjištěn. Pouze v iluviálních horizontech poněkud vzrůstá a na permském slepenci byl zjištěn až na přechodu do matečné horniny. Vedle těchto jílových minerálů byl zjištěn v podzolových půdách na rule a permském slepenci především ve svrchních částech profilu minerál, dávající na rentgenogramech intenzivní reflex při 13–14 kX, který nejvíce zřetelně posun po preparaci glycerinem, což by svědčilo na přítomnost vermikulitu nebo chloritu. Přítomnost vermikulitu se zdá potvrzovat i průběh dehydratační křivky, u něhož je patrný silný úbytek vody v rozmezí 250–400 a 600–800 $^{\circ}\text{C}$. Nahromadění tohoto minerálu ve svrchních horizontech podzolových půd je v souladu s jeho nižší disperzitou i větší odolností při zvětrávání.

Hnědé půdy. Složení jílové frakce těchto půd silně závisí především na matečné hornině. Ve většině zkoumaných hnědých půd byl zjištěn illit jako převládající složka. Pouze u hnědých půd na čedičovém tufu a opuce je hlavní složkou montmorillonit, doprovázený illitem a kaolinitem v různém vzájemném poměru. V ostat-

ních hnědých půdách je obsah montmorillonitu většinou značně nižší než kaolinitu, u hnědé půdy na žule nebyl montmorillonit vůbec zjištěn. U hnědých půd na rule, andesitu, ordovické a kulmské břidlici a permském lupku byl zjištěn minerál, dávající na rentgenogramu reflex v oblasti kolem 14 kX, neměící se podstatně působením glycerinu. Potřebné rozborů, kterými by bylo možno blíže určit tento minerál, nebyly zatím ještě provedeny.

Přibližné poměrné zastoupení jednotlivých jílových minerálů v hnědých půdách na různých matečných substrátech udává předběžně následující tabulka:

Matečná hornina	Jílové minerály
Žula	illit > kaolinit
Andesit	illit — kaolinit — (vermikulit?)
Čedičový tuf	montmorillonit > kaolinit — illit
Rula	illit — kaolinit > montmorillonit — (vermikulit?)
Permský lupek	illit > kaolinit — (vermikulit?)
Permský pískovec	illit > kaolinit — montmorillonit (příp. smíšené struktury illit-montmorillonit)
Opuka	montmorillonit > illit — kaolinit
Ordovická břidlice	illit — kaolinit > montmorillonit — (vermikulit?)
Flyšové horniny	illit ≥ montmorillonit > kaolinit
Neogénní jíl	illit > kaolinit — montmorillonit
Kulmská břidlice	illit > kaolinit — montmorillonit — (vermikulit?)

ZÁVĚR

Na základě získaných experimentálních výsledků lze učinit závěr, že zastoupení jednotlivých jílových minerálů v jílové frakci půd ČSSR je v první řadě určováno charakterem matečné horniny a teprve v druhé řadě se uplatňuje vliv půdotvorných procesů. Vliv těchto procesů je nejzřetelnější na spraších a sprašových hlínách. Převládajícím jílovým minerálem ve většině půd je illit, méně častěji montmorillonit.

Literatura

1. BROWN, G.: The X-ray identification and crystal structures of clay minerals. London, 1961. — 2. GORBUNOV, N. I.: Metodika podgotovki počv, gruntov, vzvesej rek i osadkov morej k mineralogičeskomu analizu. = „Počvovedenije“ 1960, č. 11, s. 79-84. — 3. GORBUNOV, N. I.: Vysokodisperznyje mineraly i metody ich izučeniya. Moskva, 1963. — 4. JACKSON, M. L.: Advanced soil chemical analysis. Wisconsin, 1958. — 5. MAREL, H. W. van der: Potassium fixation, a beneficial soil characteristic for crop production. = „Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde“, 84, 1959 : 51-62. — 6. PAVEL, L. - SMRŽ, J.: Jílové minerály ve dvou hnědozemních profilech. = „Sborník ČSAZV-Rostl. výroba, 28, 1955 : 841-850. — 7. SANDHOFF, H.: Konduktometrische Bestimmung des T-Wertes von Böden und Bodenbestandteilen. = „Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde“, 62, 1953 : 1-19. — 8. TOLKACEV, S. S.: Tablicy mezploskostnych rasstojanij. Leningrad, 1955.

Глинистые минералы в почвах ЧССР

В данной статье приводятся предварительные результаты исследования минералогического состава илстой фракции у чернозема, бурозема, илимеризированных, подзолистых и бурых почв преимущественно в чешских областях ЧССР.

Наиболее распространенным глинистым минералом этих почв является илит, который в большинстве почв является преобладающим компонентом илстой фракции. В ряде случаев речь идет о так называемом «открытом» иллите, который чаще всего встречается в почвах на лессах и лессовых суглинках. Почти во всех обследуемых почвах также встречается каолинит, в черноземах и буроземах в большинстве случаев только в небольшом количестве. Его количество повышается в илимеризированных почвах, а именно прежде всего в оглеенных горизонтах, в подзолистых и некоторых бурых почвах (например, на гнейсе, андезите, ордовикском сланце). Монтмориллонит обильно содержится в почвах на лессах и лессовых суглинках. У чернозема и бурозема его содержание явно увеличивается в направлении более глубоких

частей профиля, максимум в большинстве достигается лишь в материнском субстрате. Также и в черноземах на меловом и неогенном мергеле монтмориллонит является важным компонентом. У иллимизированных почв он максимально накоплен в иллювиальных горизонтах. В качестве преобладающего компонента монтмориллонит был установлен в бурых почвах на базальтовом туфе и песчаном мергеле, в большинстве остальных бурых почв он является лишь второстепенным компонентом. В поверхностных частях профилей подзолистых почв и в бурых почвах на гнейсе, андезите, ордовиком и кульском сланце и пермском глинистом сланце был установлен пока что ближе неидентифицированный глинистый минерал. Согласно предварительным результатам речь идет, с большой вероятностью, о вермикулите.

Состав илистой фракции в почве, в первую очередь, обусловлен характером материнской породы, только во вторую очередь проявляется влияние почвообразовательных процессов. Влияние этих процессов наиболее отчетливо на лессах и лессовых суглинках.

Tonmineralen in den Böden der ČSSR

In dieser Arbeit werden die vorläufigen Ergebnisse von Untersuchungen der mineralogischen Zusammensetzung der Tonfraktion bei Tschernosjom, Parabraunerden, Fahlerden, Podsolböden und Braunerden überwiegend aus den Gebieten Böhmens angeführt.

Das verbreitetste Tonmineral in diesen Böden ist Illit, der auch in den meisten Böden die überwiegende Komponente der Tonfraktion ist. In einer Reihe von Fällen handelt es sich sichtlich um sogenannten „aufgeweiteten“ Illit, der am häufigsten in Böden aus Löß und Lößlehm auftritt. Beinahe in allen untersuchten Böden ist auch Kaolinit enthalten, in Tschernosjomen und Parabraunerden meistens nur in kleiner Menge. Sein Anteil erhöht sich in Fahlerden, und zwar vor allem in den Pseudogleyhorizonten, in Podsolböden und einigen Braunerden (beispielsweise aus Gneis, Andesit und ordovizischem Schiefer). Montmorillonit ist eine häufig vertretene Komponente in Böden aus Löß und Lößlehm. Bei Tschernosjom und Parabraunerde nimmt sein Gehalt in Richtung auf den tieferen Teil des Profils deutlich zu und das Maximum wird meistens erst im Muttersubstrat erreicht. Auch in Tschernosjom auf Kreide- und Neogenmergel ist Montmorillonit eine wichtige Komponente. Bei Fahlerden ist er am stärksten in den Illuvialhorizonten angesammelt. Als überwiegende Komponente wurde Montmorillonit in Braunerden aus Basaltuff und Pläner ermittelt, in den meisten übrigen Braunerden ist er eine erst zweitrangige Komponente. In den Oberteilen der Profile von Podsolböden und in Braunerden aus Gneis, Andesit, ordovizischem und Kulmschiefer und aus Permokarbonletten wurde ein bisher nicht näher identifiziertes Tonmineral festgestellt. Nach den vorläufigen Ergebnissen handelt es sich mit größter Wahrscheinlichkeit um Vermikulit.

Die Zusammensetzung der Tonfraktion im Boden wird in erster Reihe durch den Charakter des Muttergesteins beeinflusst, erst in zweiter Reihe kommt die Wirkung der bodenbildenden Prozesse zur Geltung. Der Einfluß dieser Prozesse ist auf Löß und Lößlehm am deutlichsten.

Adresa autora:

Inž. Vladimír Sirový, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

Naše práce (1964) navazují na výsledky studia obsahu a frakčního složení humusu, které uveřejnil Najm (1956, 1962) a zvláště na Najmovu souhrnnou monografii o humusu ve výrobně důležitých půdních typech (1957).

MATERIÁL A METODIKA

1. Ke stanovení obsahu a složení humusu jsme použili půdních vzorků, upravených na jemnozem (pro stanovení C_{ox} jemnozem II prosátá sítem s průměrem ok 0,25 mm, pro frakcionaci humusu síto o průměru 2,0 mm).

2. Obsah uhlíku jsme stanovili oxydimetricky, metodou popsanou v předešlých pracích (1962, 1964).

3. Frakční složení humusu jsme určovali metodou popsanou v jiné práci (1964). V podstatě je zachován postup podle Tjurina-Ponomarevové.

EXPERIMENTÁLNÍ VÝSLEDKY

ČERNOZEMĚ

a) Obsah C_{ox} . Obsah uhlíku v ornicích našich černozemí kolísá v širokém rozmezí. Nejnížší hodnoty nalézáme u černozemě illimerizované ($C_{ox} = 1,07\%$) a černozemě zrnitostně lehké (1,20), nejvyšší potom u černozemě lužní ($C_{ox} = 2,75\%$). Černozem karbonátová má vyšší obsah v ornici ($C_{ox} = 1,4$ a $1,3\%$). Obsah humusu u černozemních půd klesá v hloubce 50–60 cm na polovinu obsahu v ornici, tj. na 0,6–1,2% C_{ox} .

Směrem ke spodině dochází k poklesu na hodnotu okolo 0,4%. U černozemě degradované pozorujeme až do hloubky 50 cm, což zahrnuje horizonty H_{or} a H(i), téměř stejný obsah humusu jako v ornici (1,3–1,0). Zrnitostně těžší černozemě mají vyšší obsah C_{ox} . Výraznější uplatnění procesů illimerizace je spojeno se snížením obsahu C_{ox} .

b) Frakční složení humusových látek. Ve složení humusových látek černozemí převládají huminové kyseliny, a to značně vysokým obsahem (30–60%), takže poměr obsahu huminových kyselin k obsahu fulvokyselin (Hk : Fk) je v ornicích vyšší než 2,0 a ve spodní části profilu neklesá pod 1,0. U černozemě degradované dochází v H(i) v důsledku translokace látek ke zvýšení podílu huminových kyselin, takže je-li v ornici poměr Hk : Fk 1,0, je v H(i) horizontu 2,0 a v h(i) je 1,2. U illimerizovaných černozemí je při nízkém obsahu C_{ox} v illuviovaných horizontech zastoupen vyšší obsah huminových kyselin, takže dochází ke zvýšení podílu Hk : Fk v hl 2,0) a v (h) (2,3), (proti ornici 1,7). V důsledku značného sorpčního nasycení je u černozemí vysoký obsah huminových kyselin 2. frakce. V některých půdách nenalézáme vůbec huminové kyseliny 1. frakce, především u černozemí karbonátových a na těžších substrátech.

HNĚDOZEMĚ

a) Obsah Cox. Pouze v ornících hnědozemí je obsah Cox „střední“, tj.: v rozmezí 1,0–1,4 %. V podorníci dosahuje nízkých hodnot, takže v hloubce 50 cm nalézáme okolo 0,5 % Cox při stálém poklesu do hloubky. U hnědozemě černozemní pozorujeme mírný pokles v podorníci ($H_{or} = 1,2$; $h(i) - h_i = 0,8$; $(h)I_1 - hI_1 = 0,5$ % Cox).

b) Frakční složení humusových látek. Pouze v ornících je poměr Hk : Fk vyšší než 1,0, s výjimkou hnědozemě černozemní, kde je vysoký obsah Hk (46 %), takže potom Hk : Fk je 2,0 i v $h(i) - h_i$ horizontu. U hnědozemí illimerizovaných jsme našli i v ornici převládající obsah fulvokyselin. Při nízkém obsahu huminových kyselin (10–20 %) se vůbec zvyšuje u hnědozemí obsah volných huminových kyselin, jež činí okolo 3–10 %, zvláště u illimerizovaných hnědozemí, kde však pozorujeme v eluviovaném horizontu snížení obsahu huminových kyselin 1. frakce a snížení extrahovaných humusových látek vůbec, oproti ornici a iluviálnímu horizontu, kde dochází ke zvýšení obsahu fulvokyselin. U hnědozemí černozemních naopak tomu je i při zvýšení obsahu huminových kyselin 1. frakce (6 %) značně vysoký obsah huminových kyselin (30–40 %). Frakčním složením humusu jsou tyto hnědozemě podobné černozemím.

ILLIMERIZOVANÉ A OGLEJENÉ PŮDY

a) Obsah Cox. V ornících illimerizovaných a oglejených půd nalézáme obsah Cox v širokém rozmezí od 1,0 až 3,5 Cox, při čemž pozorujeme stoupající obsah humusu narůstajícím oglejením. V podorníci obsah humusu klesá (0,4–0,8 % Cox) a v hloubce 50 cm nacházíme 0,2 až 0,5 % Cox.

b) Frakční složení humusu. Pouze v zkulturněných ornících je poměr Hk : Fk okolo 1,0 při zvýšeném obsahu volných a slabě poutaných huminových kyselin. V profilu dochází ke zvýšení obsahu fulvokyselin, takže poměr Hk : Fk je okolo 0,6. Současně pozorujeme převyšující obsah volných huminových kyselin nad vázanými.

HNĚDÉ PŮDY

a) Obsah uhlíku u hnědých půd značně kolísá v širokém rozmezí od 1,0 až do 5 %, přičemž nejvyšší obsah mají půdy kyselé — 2–5 % v ornici, okolo 3 % v horizontu zvětrávání. Hnědé půdy na lehkých substrátech do 400 m/n mají nízký obsah Cox. V profilu dochází k rychlému snížení obsahu Cox, takže v 30 cm nalézáme až polovinu obsahu Cox v ornici a v hloubce 50–50 cm 0,2 až 0,5 % Cox.

b) Frakční složení hnědých půd je charakterizováno převládajícím obsahem fulvokyselin — 20–40 %, takže poměr Hk : Fk je nižší než 1,0. Dochází ke zvýšení obsahu huminových kyselin 1. frakce, zvláště u hnědých půd kyselých. Obsah fulvokyselin se zvyšuje v profilu a dosahuje hodnot 40 % v horizontu zvětrávání při celkovém obsahu huminových kyselin 10–20 % (což snižuje poměr Hk : Fk na 0,5).

GLEJOVÉ PŮDY

a) U glejových půd nalézáme vysoký obsah uhlíku (nízkomolekulárních látek) v ornici 2,8–3,7 %. Ve spodní části profilu je Cox kolem 1,0 %, přičemž jsme zjistili u těchto půd značně vysoké kolísání obsahu v jednotlivých vzorcích.

b) Při poměrně nízkém obsahu extrahovatelných humusových látek (asi 40 %) nalézáme zvýšený obsah fulvokyselin a nízkomolekulárních huminových kyselin 1. frakce. Tudiž poměr Hk : Fk je nižší než 1,0, a to i v ornících.

LUŽNÍ PŮDY

a) Obsah humusu u lužních půd je vysoký, hodnoty Cox jsou v rozmezích 1,2–3,9 %. Nejvyšší obsah mají lužní půdy oglejené (2,9 %). V hloubce 50–60 cm nalézáme ještě kolem 1,0 % Cox, ve spodní části profilu dochází ke snížení na 0,5 %.

b) Frakční složení humusu lužních půd je podobné černozemím. Převládají huminové kyseliny, takže poměr Hk : Fk je 1,2–2,6. Obsah huminových kyselin volných je nízký, obdobně jako u černozemí převládá 2. frakce, jež dosahuje hodnot

Půdy	Označení genet. horizontu	Hloubka cm	% Cox	Hk/Fk
Černozem				
Typická	H or	0—25	1,36	2,2
	H	25—52	1,13	1,2
	h (Ca)	52—69	0,66	0,5
	(h) P (Ca)	69—87	0,42	
	P Ca	87	0,20	
Karbonátová	H or Ca	0—25	1,61	2,2
	H Ca	25—48	1,24	2,2
	h Ca	48—63	0,77	
	(h) P Ca	63—82	0,50	0,6
	P Ca	82	0,29	
Zrnitostně lehká	H or	0—24	1,20	
	H	24—58	0,88	
	h	58—77	0,40	
	(h) P	77—105	0,40	
	P Ca	105	0,12	
Zrnitostně těžká	H or (Ca)	0—23	1,83	2,4
	H (Ca)	23—49	1,44	2,9
	h (Ca)	49—68	0,65	1,4
	(h) P Ca	68—90	0,77	
	P Ca	90	0,39	
Degradovaná	H or	0—27	1,31	1,0
	H (i)	27—56	1,10	2,0
	h i	56—84	0,50	1,2
	(hi) P (Ca)	84—102	0,50	
	P Ca	102	0,26	
Illimerizovaná	H or	0—25	1,07	1,4
	He (i)	25—53	0,79	1,3
	h I	53—75	0,70	1,6
	(h) i	75—97	0,45	
	(i) P	97—129	0,25	
	P Ca	129	0,20	
Lužní	H or Ca	0—27	2,75	
	H (Ca)	27—50	2,1	
	H (G) Ca	50—66	1,15	
	(h) P (G) Ca	66—68	0,76	
	P (G) Ca	88	0,40	
Hnědozem				
Na spraši	h or	0—25	1,01	1,1
	(h) i	25—42	0,59	1,3
	I ₁	42—58	0,44	0,6
	I ₂	58—80	0,37	
	iP	80—104	0,23	
	P Ca	104	0,25	

Půdy	Označení genet. horizontu	Hloubka cm	% Cox	Hk/Fk
Na sprašovém pokryvu	h or	0-20	1,26	1,0
	h (i) - (h) i	20-40	0,58	0,6
	i ₁ -i ₂	40-80	0,35	
	I ₁ -I ₂		0,26	
	i/P - (i) P	80-90	0,21	
	P	90	0,22	
Černozemní	H or	0-20	1,22	1,3
	h (i) - hi	20-35	0,79	1,5
	(h) I ₁ - hI ₁	35-55	0,51	0,6
	(h) I ₂ - I ₂	55-75	0,31	
	i/P - (i) P	75-100	0,23	
	P Ca	100	0,15	
Illimerizovaná	h or	0-22	1,05	0,7
	(he) i	22-48	0,80	0,5
	I ₁	48-68	0,36	0,5
	I ₂	68-93	0,32	
	(i) P	93-122	0,25	
	P Ca	122	0,21	
Oglejená zrnitostně těžká na slinu	h or	0-22	1,76	
	(h) i (g)	22-42	0,89	
	i ₁ (g)	42-78	0,55	
	(i) P (g)	78-101	0,75	
	P (g) Ca	101	0,39	
Illimerizované a oglejené půdy				
Illimerizovaná půda	h or	0-22	1,16	1,1
	E (g)	22-38	0,45	0,9
	(e) i (g)	38-62	0,30	0,6
	I	62-118	0,20	
	(i) P	118	0,15	
Oglejená	h or	0-22	1,38	1,0
	E g	22-37	0,65	0,5
	(e) i g	37-54	0,42	0,3
	I g	54-124	0,27	0,6
	(i) P (g)	124	0,19	
Humidnějších oblastí	h or	0-20	2,24-3,5	0,7
	Eg	20-39	0,80	0,4
	(e) i g	39-53	0,46	0,5
	I ₁ g	53-77	0,30	0,1
	I ₂ g	77-117	0,20	0,1
	(i) P (g)	117	0,27	0,1
Glejová půda	h or	0-20	1,78	0,9
	eg	20-38	0,56	0,8
	i ₁ g	38-56	0,36	0,5
	i ₂ g	56-80	0,25	
	(i) P (g)	80	0,23	

Půdy	Označení genet. horizontu	Hloubka cm	% Cox	Hk/Fk
Lužní půda				
Karbonátová včetně černozemních	H or	0–23	2,04–2,5	2,8
	HCa	23–56	1,33	4,2
	h (G) Ca	56–70	0,72	
	(h) P (G) Ca	70–100	0,50	3,5
	PG Ca	100	0,37	
Solončakovaná	H or Ca	0–23	1,98–2,5	
	Hg Ca	23–56	1,6	
	H (G) sh Ca	56–70	0,73	
	(h) P (G) sh			
	Ca	70–100	0,37	
Oglejená	H or – Hor			
	(G)	0–23	2,9–3,8	1,1
	H (G)	23–56	1,67	1,3
	h G	56–70	1,03	1,4
	(h) P			
	(G) – hPG	70–100	0,53	
	PG – G	100	0,31	
Nivní půda				
Zrnitostně střední	h or	0–26	1,3–2,0	0,5
	h – h/p	26–70	0,67	0,6
	(h) P	70–103	0,52	0,5
	P (G)	103	0,34	
Zrnitostně těžká	h or	0–26	1,76	
	h (G)	26–55	1,10	
	(h) P (G)	55–88	0,90	
	PG	88	0,53	
Glejová	h or	0–22	1,4–2,0	0,9
	h (G)	22–46	1,01	0,7
	(h) P G	46–73	0,58	0,4
	P G	73	0,43	
Drnoglejová půda	h (G)	0–20	2,8–3,7	
	h G	20–36	1,35	
	(h) P G	36–64	1,0	
	P G	64	0,51	
Drnová půda	h or	0–22	1,2–2,0	
	(h) P	22–50	1,16	
	P (h)	50–60	0,61	
	P	60	0,27	
Hnědé půdy				
	h or	0–19	1,2–2,5	1,1
	(h) V	19–37	0,5–0,8	0,7
	V	37–56	0,2–0,6	0,6
	VP	56–67	0,2–0,3	
	P	67	0,2	

Půdy	Označení genet. horizontu	Hloubka cm	% Cox	Hk/Fk
Hnědá půda kyselá	h or	0–17	2,0–5,0	0,7
	(h) V	17–36	0,98–1,5	
	V	36–54	0,60–1,0	0,2
	VP	54–70	0,60–0,9	0,1
	P	70	0,30–0,6	
Podzolová půda	h (e)	3–15	1,7	0,9
	E	15–32	0,5	0,7
	I (g)	65–75	2,5	0,3

až 30 % při poměrně vysokém (asi 60 %) obsahu huminových kyselin. U lužních půd oglejených se zvyšuje v profilu obsah fulvokyselin.

NIVNÍ PŮDY

a) Obsah Cox. V ornících nivních půd nalézáme 1,3 až 2,0 % Cox s mírným poklesem v podornici. V hloubce 50–60 cm nalezneme v (h)P(G) 0,6–1,2 % Cox. Ve spodní části profilu dosahuje obsah Cox hodnot 0,5 %.

b) Frakční složení humusu. Všeobecně zjišťujeme u nivních půd vyšší obsah fulvokyselin než huminových kyselin, takže poměr Hk : Fk je kolem 1,0, ve většině případů u nivních půd pod 1,0. Při celkovém nízkém obsahu touto metodou extrahovatelných látek (50–60 % Cox) převládají huminové kyseliny získané po dekalcinaci zeminy.

PODZOLOVÉ PŮDY

a) Obsah Cox. V profilovém průběhu nalézáme u Cox dvě maxima, v ornici a v iluviálním horizontu, a pokles v eluviálním horizontu. Hodnoty Cox jeví značné rozpětí (2–9 % v ornici).

b) Frakční složení humusu. Charakteristickým znakem je převaha fulvokyselin v eluviálním a iluviálním horizontu, takže Hk : Fk je 0,3 až 0,8. Nalézáme zvláště vysoký obsah volných Fk.

DISKUSE A ZÁVĚRY

Obsah Cox v profilu vyjadřujeme graficky, kde na osu x vynášíme hodnoty Cox a na osu y hloubku. Křivka znázorňuje potom profilový průběh Cox, prohumóznění horizontu. Tyto grafy budou publikovány v časopise „Počvoveděnie“ v tomto roce.

Pokusili jsme se vyjádřit korelace mezi obsahem Cox a mezi pH výměnným (údaje podle Damašky 1965) u jednotlivých půdních typů. Podle profilového rozdělení Cox (prohumóznění horizontu) se ukazuje, že půdy s neutrální a mírně kyslou půdní reakcí mají nejvyšší obsah Cox (černozemě, lužní půdy), s klesajícím pH klesá obsah Cox (hnědozemě až k illimerizovaným půdám). Další snížení pH odpovídá v této řadě půd zvýšení obsahu Cox (hnědé, glejové půdy, podzoly), což ovšem souvisí s kvalitou humusu (Němček a Pospíšil in lit.).

Z analytických údajů vyplývá, že kvalita humusu, přihlížíme-li k vlastnostem huminových kyselin a fulvokyselin, je dána poměrem jejich obsahů ve skupinovém složení humusu. Považujeme tedy humus za kvalitní, jestliže Hk : Fk je vyšší než 1,5 (černozemě). Z tohoto hlediska klesá kvalita humusu s poklesem pH a Cox od lužních půd a černozemí přes hnědozemě k illimerizovaným půdám a dále se stoupající hodnotou Cox u hnědých, oglejených půd a podzolů klesá kvalita humusu s poklesem pH. Ve výsledcích našich analýz jsme zachytili ve frakčním složení humusu v jednotlivých horizontech i příslušné procesy, jako např. u černozemě degradované nalezneme v H(i) horizontu proti ornici zvýšený obsah huminových kyselin

2. frakce, takže poměr $H_k : F_k$ je vyšší (v $H_0 = 1,0$, v $H(i) = 2,0$, v $h(i) = 1,2$). Frakční složení humusu zemědělských půd odráží tedy uplatnění přírodních procesů vedoucích k vytváření jednotlivých půdních typů či určité skupiny půd. Ovšem dlouhodobá kultivace vedla k výraznějším změnám především u bývalých lesních půd, hnědozemí illimerizovaných a oglejených — méně již u hnědých a podzolových půd, což se projevuje zvýšením obsahu huminových kyselin vůbec (nedosahujícím však v žádném případě obsah H_k černozemí a přechodných lesostepních půd) a ve snížení obsahu fulvokyselin a konečně ve zvýšení 2. frakce H_k při poklesu obsahu H_k 1. frakce (Němček, Pospíšil, in litteris).

Literatura

1. HRAŠKO, J. a kol.: Rozbory půd. Bratislava 1962. — 2. NAJMR, S.: Frakční složky ústrojí půdní hmoty a jejich třídění. = „Sborník ČSAZV“, XXIX, 1956 : 1133-1140. — 3. NAJMR, S.: Humus ve výrobně důležitých půdních typech. ČSAZV. Praha 1957. — 4. NAJMR, S.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Humine in den genetischen Bodentypen. = In: Sborník: Studies About Humus. ČSAV Praha, 1962 : 155-162. — 5. NĚMEČEK, J. - POSPÍŠIL, F.: Gumus v počvach ČSSR. = „Počvovedení“, v tisku. — 6. POSPÍŠIL, F.: Fractionation of Humus Substances of Several Soil Types in Czechoslovakia. = „Rostlinná výroba“, 1964, č. 5-6, s. 567-580.

Гумус в почвах ЧССР

Содержания Co_x в профиле мы выразим графически, где на ось «х» выносим величины Co_x и глубину выносим на ось «у». Кривая выражает тогда изменение содержания Co_x в профиле (степень содержания гумуса в горизонте). (Немечек, Поспишил, Почвоведение, in litteris.)

Мы пытались выразить корреляции между содержанием Co_x и обменной величиной pH (данные по Дамашке, 1965 г.) в отдельных почвенных типах. По распределению Co_x в профиле (по степени содержания гумуса в горизонте) обнаруживается, что почвы с нейтральной или слабо кислой реакцией имеют наибольшее содержание Co_x (черноземы, луговые почвы), с падением величины pH падает и содержание Co_x (бурные и до иллимеризованных почв). Дальнейшее падение величины pH в этом ряду почв отвечает увеличению содержания Co_x (буроземы, глеевые почвы, подзолы), что, конечно, связано с качеством гумуса.

Из полученных анализами данных вытекает, что качество гумуса, учитывая свойства гуминовых и фульвокислот, дано отношением содержаний этих кислот в групповом составе гумуса. Таким образом мы считаем гумус качественным, если отношение гуминовой кислоты к фульвокислотам больше 1,5 (чернозем). С этой точки зрения качество гумуса падает со снижением величины pH и содержания Co_x , начиная от луговых почв и черноземов через бурные к иллимеризованным почвам и далее с повышающейся величиной Co_x у буроземов, поверхность оглеенных почв и подзолов качество гумуса падает с падением величины pH .

В результате наших анализом мы выявили и соответствующие процессы во фракционном составе гумуса в отдельных горизонтах, как например, в деградированном черноземе мы находим в горизонте $H(i)$ в противоположность пахотному слою, увеличенное содержание гуминовых кислот второй фракции, так что отношение гуминовых кислот к фульвокислотам является большим: ($H_0 = 1,0$, $H(i) = 2,0$, $h(i) = 1,2$).

Во фракционном составе гумуса сельскохозяйственных почв отражается, таким образом, действие природных процессов, ведущих к образованию отдельных почвенных типов или известной группы почв. Конечно, длительная культурная обработка привела к более отчетливым изменениям прежде всего в бывших лесных почвах, бурых иллимеризованных и поверхностнооглеенных, и уже в меньшей степени в буроземах и подзолах, что проявляется увеличением содержания гуминовых кислот вообще (которое, однако, ни в одном случае не достигает величин содержания гумуса в черноземах и в переходных лесостепных почвах), снижением содержания фульвокислот и, наконец, увеличением второй фракции гуминовых кислот при падении содержания гуминовых кислот первой фракции.

Der Humus in Böden der Tschechoslowakei

Den Gehalt an Co_x begannen wir graphisch auszudrücken, wobei wir auf der x-Achse die Werte von Co_x und auf der y-Achse die Tiefe auftragen. Die durch das arithmetische Mittel gelegte Kurve (die gegebenenfalls durch einen anderen Mittel-

wert korrigiert wird) veranschaulicht dann den Verlauf des Cox-Gehaltes im Profil, das heißt die Humusverteilung im Horizont (Němeček, Pospíšil, in litt. Pochowedenie).

Wir versuchten bei den einzelnen Bodentypen, die Korrelation zwischen dem Gehalt an Cox und der Austauschazidität (Angaben nach Damaška 1965) auszudrücken. Nach der Verteilung des Cox im Profil (Humusverteilung im Horizont) zeigt sich, daß Böden mit einer neutralen oder mäßig sauren Bodenreaktion den höchsten Cox-Gehalt haben (Tschernosjom, Wiesenböden), mit abnehmendem pH-Wert sinkt der Gehalt an Cox von den Parabraunerden bis zu den Fahlerden. Einer weiteren Senkung des pH-Wertes entspricht in dieser Bodenreihe eine Erhöhung des Cox-Gehaltes (Braunerde, Gleyböden, Podsole), was allerdings mit der Humusqualität zusammenhängt.

Aus den analytischen Angaben geht hervor, daß die Humusqualität, wenn wir die Eigenschaften der Huminsäuren und Fulvosäuren berücksichtigen, durch das Verhältnis ihres Anteils in der gruppenmäßigen Zusammensetzung des Humus gegeben ist. Wir halten also den Humus für hochwertig, wenn das Verhältnis Huminsäuren: Fulvosäuren höher ist als 1,5 (Tschernosjom). Von diesem Gesichtspunkt sinkt die Humusqualität mit abnehmendem pH-Wert und Cox-Gehalt von den Wiesenböden und Tschernosjomen über Parabraunerden bis zu den Fahlerden und nimmt weiter trotz steigenden Werten des Cox-Gehaltes bei Braunerden, Pseudogley und Podsolböden mit fallendem pH-Wert ab.

In den Ergebnissen unserer Analysen erfassen wir durch die fraktionelle Zusammensetzung des Humus in den einzelnen Horizonten auch die entsprechenden Prozesse. So finden wir beispielsweise bei degradierten Tschernosjom im H(i) Horizont einen gegenüber der Ackerkrume erhöhten Gehalt an Huminsäuren der 2. Fraktion, so daß das Verhältnis Huminsäuren: Fulvosäuren höher ist (in den Horizonten $H_{or} = 1,0$ $H(i) = 2,0$ $h(i) = 1,2$).

Die fraktionelle Zusammensetzung des Humus der landwirtschaftlichen Böden widerspiegelt also die zur Geltung kommenden Naturprozesse, die zur Bildung der einzelnen Bodentypen oder bestimmter Bodengruppen führen. Die langfristige Kultivation zog allerdings ausgeprägtere Veränderungen nach sich, und zwar vor allem bei den ehemaligen Waldböden, bei Fahlerde-Parabraunerde und Pseudogley-Parabraunerde, weniger bei den Braunerden und Podsolböden, was sich in einer Erhöhung des Gehaltes an Huminsäuren überhaupt zeigt, die allerdings in keinem Fall den Gehalt der Huminsäuren in Tschernosjom und in Steppenböden erreichen, und in einer Senkung des Gehaltes an Fulvosäuren und schließlich in einer Steigerung der 2. Fraktion der Huminsäuren bei gleichzeitiger Abnahme des Gehalts an Huminsäuren der 1. Fraktion.

Adresa autora:

Dr. František Pospíšil, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor půdoznalství, Ruzyňe

Jednou z nezbytných podmínek půdní úrodnosti je určité množství humusu a jeho dynamika v půdě (Frazer 1955, Köhnlein 1957, Welte 1955, 1963, Najm 1957 atd.). S tím souvisí jak rozklad humusových látek v půdě, tak i jejich syntéza. Dosavadní výsledky řady autorů ukazují na to, že urychlení rozkladu humusu je snáze dosažitelné než jeho tvorba (Joffe 1957, Káš et al. 1961 aj.). Lze pozorovat, že obsah humusu v našich kulturních půdách zvolna klesá, což se již projevuje v jejich úrodnosti.

Ve své práci jsme věnovali zvláštní pozornost tvorbě humusu, zejména syntéze humusových látek z organických substrátů, které jsou konečným produktem málo podobné.

V tomto případě vznikají humusové látky z původního substrátu složitými pochody, které jsou z části rozkladné a z části syntetické. Obojí jsou zřejmě stejně důležité. Rozkladné pochody jsou zdrojem volné biochemicky využitelné energie i zdrojem nízkomolekulárních organických látek, které mohou být využívány k vlastní syntéze makromolekulárních humusových látek nebo jejich monomérů.

Podle našich dosavadních výsledků (Novák 1963, Novák, Franklová 1962, Novák et al. 1963 atd.) je pro tvorbu humusu kromě mnoha jiných podmínek, např. určité teploty, vlhkosti, hodnoty pH, enzymatického systému atd. velmi důležitý, dokonce rozhodující určitý vztah látkového a energetického metabolismu půdní mikroflóry.

Představíme-li si humifikaci nebo její některé fáze, jako syntetický proces, je zřejmé, že k její realizaci bude nezbytné určité množství volné energie. Toto množství energie závisí na intenzitě, tj. rychlosti humifikace. Kromě toho souvisí toto množství s tím, do jaké míry je nutná syntéza „de novo“ monomérů humusových látek nebo jejich prekursorů, nebo v jakém množství jsou tyto nebo podobné látky obsaženy v substrátu či je lze hydrolýzou nebo jinými jednoduchými rozkladnými reakcemi ze substrátu uvolnit.

Proto pravidelně zjišťujeme, že substráty, které jsou podobné humusovým látkám, se humifikují produktivněji (tj. na jednotku uvolněné energie se vytvoří více humusových látek) než substráty, které se od humusových látek značně chemicky liší. Tak např. při jednom pokusu jsme zjistili tyto poměry produktivity humifikace jednotlivých substrátů: škrob : kasein : vojtěšková mouka = 1 : 1,56 : 1,75; v jiném pokuse byly zjištěny tyto poměry produktivity humifikace: škrob : asparagin : kasein = 1 : 1,25 : 1,69.

Intenzita a produktivita ovšem nezávisí jen na chemickém složení substrátu. Velmi důležitý je poměr získávané volné energie a produkce nízkomolekulárních organických látek, které mohou být při využití uvolněné energie postupně syntetizovány až na humusové látky.

Tento vztah lze prakticky nejúčinněji regulovat poměrem aerobních a anaerobních biochemických reakcí. Při anaerobním metabolismu se uvolňuje jen malé množství volné energie, ale produkce nízkomolekulárních organických látek je velmi značná. Při aerobním metabolismu je tomu naopak.

Jestliže převládají anaerobní pochody, hromadí se nízkomolekulární organické látky. Jejich syntéza na humusové látky probíhá v omezeném rozsahu, a to i tehdy, když ostatní faktory pro tvorbu humusu jsou příznivé. Limitujícím faktorem humi-

fikace je nedostatek volné energie. Jestliže převládá aerobní proces, uvolňuje se poměrně mnoho volné energie. Ta se však nemůže úplně využít k tvorbě humusu, protože v prostředí není dostatek nízkomolekulárních, reakce schopných organických látek, které jsou pro tento pochod substrátem.

Optimálních výsledků se dosáhne, jestliže po krátkém anaerobním procesu následují aerobní pochody. Tím se v první fázi vytvoří určitá zásoba nízkomolekulárních organických látek a v druhé fázi se může uvolněná energie přímo využívat k syntéze humusu. Jestliže se tyto obě fáze obrátí, nedosáhne se žádné výhody, protože volná energie se může ukládat v biochemických systémech jen v omezeném rozsahu a většina se jí ztrácí ve formě tepla. Tyto výsledky pokusů jsou potvrzeny dlouholetými zkušenostmi při kompostování v orientu, zejména v Číně (Novák 1960).

Optimální poměr aerobiózy a anaerobiózy souvisí s kvalitou substrátu. Při metabolismu jednotlivých, humusu podobných substrátů (např. vojtěškové mouky) lze očekávat množství volné energie, nutné k syntéze humusu menší než je množství energie potřebné k humifikaci např. glukózy. Proto je produktivita humifikace vojtěškové mouky všeobecně větší než glukózy. Mimo to je optimum redox potenciálu, který je souhrnným výrazem vztahu aerobních a anaerobních pochodů, pro maximální intenzitu a produktivitu humifikace posunuto u vojtěškové mouky vzhledem ke glukóze k negativnějším hodnotám. To lze očekávat, protože rozsah syntézy nutné k syntéze humusu je při použití vojtěškové mouky jako substrátu menší než při použití glukózy.

Humifikace organických látek je po látkové stránce podmíněna přítomností všech biogenních prvků. Kromě uhlíku se často dostává do minima dusík, jehož množství pak limituje rozsah tvorby humusu.

Při energetickém metabolismu je zvlášť zdůležitá funkce fosfátů. Jejich nedostatek značně omezuje humifikaci a v extrémních případech zcela inhibuje metabolismus.

Těchto poznatků lze využít k praktickým zásahům do dynamiky humusu v půdě zejména volbou vhodných typů organických hnojiv, intenzitou minerálního hnojení a agrotechnikou. Jednodušší a ekonomicky výhodnější je využití těchto poznatků při regulaci humifikace v průběhu zrání kompostů.

Взаимосвязь материального и энергетического превращения органических веществ при гумификации

Биохимическое образование гумуса характерно тем, что некоторые из неизбежных реакций синтетические и для их реализации требуется привод свободной энергии извне. Следовательно, можно ожидать, что на интенсивность и продуктивность гумификации окажет влияние как качество субстрата, так и метаболический путь или пути, которыми субстрат под влиянием биологических факторов превращается в конечный продукт.

При изучении влияния качества субстрата на гумификацию было установлено, что те субстраты, которые быстрее используются почвенной микрофлорой, гумифицируются интенсивнее, т. е. скорее. Например, казеин гумифицируется скорее, чем люцерновая мука. Качество субстрата проявляется в продуктивности гумификации таким образом, что субстрат, который химически больше подобен продукту, гумифицируется продуктивнее. При наших опытах мы смогли составить следующий порядок субстратов с учетом продуктивности их гумификации: крахмал < аспарагин < казеин < люцерновая мука.

При сравнении аэробных и анаэробных метаболических процессов мы пришли к выводу, что анаэробные метаболические процессы имеют в гумификации значение преимущественно в качестве отрезков пути, при прохождении которых накапливаются низкомолекулярные органические вещества, могущие быть использованы при аэробных процессах в качестве источника энергии, а также строительных единиц для синтеза гумусовых веществ или их мономеров. Аэробные процессы важны для получения большого количества свободной энергии, без которой синтез гумусовых веществ невозможен.

Beziehung der energetischen und Stoffumwandlungen organischer Substanzen bei der Humifizierung

Die biochemische Humusbildung wird dadurch charakterisiert, daß einige der unumgänglich notwendigen Reaktionen synthetisch sind und daß zu ihrer Realisierung freie Energie von Außen her zugeleitet werden muß. Es ist also wahrscheinlich, daß

die Intensität und Produktivität der Humifizierung einerseits durch die Substratqualität, andererseits durch die metabolische Bahn bzw. metabolischen Bahnen beeinflusst werden, über die das Substrat unter Einwirkung biologischer Faktoren zum Endprodukt wird.

Beim Studium des Einflusses der Substratqualität auf die Humifizierung konnten wir feststellen, daß Substrate, die durch die Bodenmikroflora rascher ausnützbar sind, intensiver und somit schneller humifiziert werden. So wird z. B. das Kasein rascher humifiziert als das Luzernemehl. Die Substratqualität kommt in der Humifikationsproduktivität derart zum Vorschein, daß das chemisch dem Produkt ähnlichere Substrat produktiver humifiziert wird. Auf Grund unserer Versuche konnten wir nachstehende Substrateihe in bezug auf die Produktivität ihrer Humifizierung aufstellen: Stärke, < Asparagin < Kasein < Luzernemehl.

Durch Vergleich der aeroben und anaeroben metabolischen Prozesse gelangten wir zu der Schlußfolgerung, daß die anaeroben metabolischen Prozesse für die Humifizierung vor allem als Bahnen Bedeutung haben, bei denen niedrigmolekulare organische Stoffe sich aufspeichern, die bei den aeroben Prozessen weiter als Energiequelle, sowie auch als Baueinheiten für die Synthese der Humusstoffe oder ihrer Monomere ausgenutzt werden können. Die aeroben Prozesse sind wegen der Gewinnung einer großen Menge freier Energie bedeutungsvoll, ohne die es nicht möglich wäre, eine Synthese der Humusstoffe zu erzielen.

Adresa autora:

Dr. Bohumír Novák, DrSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor výživy rostlin, Praha-Ruzyně

Půdoznalecká exkurze

Důležitou částí programu II. Mezinárodní půdoznalecké konference byla půdoznalecká exkurze. Zúčastnili se jí všichni zahraniční hosté a menší počet čs. půdoznalců.

Posláním exkurze bylo seznámit zahraniční hosty s přírodními poměry ČSSR a s hlavními typy zemědělských půd — s otázkami jejich geneze a úrodnosti v porovnání s jinými klasifikačními systémy, zejména s novou americkou klasifikací, která si činí nárok na mezinárodní referentní systém. Čs. účastníci exkurze měli pak možnost konfrontovat své názory s názory významných zahraničních odborníků, což představuje velkou pomoc pro další rozvoj půdní systematiky a mapování půd u nás.

Účastníkům exkurze byly odevzdány exkurzní materiály: průvodce exkurzí s popisem přírodních podmínek (klima, geologie, geomorfologie, půdní pokryv) a základními údaji o zaměření zemědělské výroby území, kterými trasa procházela, přehledová mapa půd ČSSR v měřítku 1:2 mil., navázaná na okolní státy, s legendou, vysvětlivkami k pojetí jednotlivých mapovaných jednotek a přehledem přírodních podmínek výskytu jednotlivých půdních asociací, morfologicko-stratigrafický popis, charakteristika přírodních podmínek a analytické údaje (mechanické složení, obsah a kvalitativní složení humusu, obsah uhlíkatánů, pH aktivní a výměnné, sorpční kapacita a nasycenost sorpčního komplexu, totální chemické složení, obsah aktivního Fe_2O_3) k 12 připraveným profilům a dále seznam 98 půdních monolitů, exponovaných v půdoznaleckém muzeu v Tupadlech, s uvedením nejdůležitějších podmínek výskytu a s ekvivalentními názvy používanými v literatuře německé, sovětské, anglické, francouzské a v nové americké klasifikaci (7. přiblížení) půd.

Trasa exkurze byla volena tak, aby bylo možno přímo v terénu zhlédnout nejdůležitější představitele půd na sprásových pokryvech nížin a pahorkatin (černozem, hnědozem, illimerizovaná půda) a horských oblastí (hnědé půdy kyselé, podzolované a podzoly). Dále byly demonstrovány půdy v současné době intenzivně studované v zahraničí — velmi těžké půdy na neogenních slínech charakteru vertisolů či smolnic a půdy na cediči a jeho tufu, tj. tmavé hnědé půdy a hnědé půdy charakteru andosolů. Diskuse během exkurze přispěla k ověření klasifikačního zařazení i k upřesnění agronomické charakteristiky půd nižších

poloh a hlavních horských půd a přinesla cenné podněty k dalšímu výzkumu a klasifikaci dosud méně známých půd.

Sbírka půdních monolitů na pracovišti sektoru pedologie v Tupadlech, zahrnující genetické řady černoze, hnědozem, illimerizovaných a oglejených půd, dále nejdůležitější představitele hnědých půd, podzolů, půd na píscích různých typů, nivních, glejových a lužních půd, vzbudila zasloužený zájem účastníků exkurze. Diskutováno bylo hlavně k problematice geneze oglejených půd (které nemohly být na exkurzi demonstrovány), půd na ultrabázických substrátech a hnědých půd podzolovaných. Na závěr byly promítnuty barevné diapositivы podzolů na píscích z Belgie, půd na písčitéch substrátech z NDR a kovarvaňové půdy z Maďarska.

Mimořádnou pozornost a zájem, zejména zahraničních pracovníků, vzbudila aparatura na kontinuální měření režimu půdní vláh a teploty v podmínkách polního stacionárního pokusu v Tupadlech, k jejíž konstrukci bylo použito moderních prvků sdělovací techniky. Pomocí této aparatury možno měřit plynulý průběh vlhkosti (na bázi odporového měření v speciálních blocích) a teploty (na bázi termistoru a odporových platinových čidel), napojených na registrační zařízení.

Organizace i odborná náplň exkurze byla kladně zhodnocena všemi zahraničními účastníky konference. Znovu se potvrdilo, že mezinárodní spolupráce rozvíjející se v posledních letech má pronikavý vliv na postupné sjednocování názorů v otázkách geneze, klasifikace a agronomického hodnocení půd. Je tak vytvářen předpoklad jednotného mapování půd a dokonalejšího využívání výsledků výzkumu půd v zemědělské praxi jednotlivých států. Skutečnost, že v diskusích se neobjevily výrazné protikladné názory, jak tomu bylo ještě před několika lety, byla s uspokojením konstatována významnými zahraničními hosty. Diskuse se zahraničními hosty ukázala, že základy, na kterých spočívá mapování půd v ČSSR, jsou v zásadě správné.

Nedorešeným problémem zůstává nadále otázka důslednějšího využívání výsledků půdoznaleckého průzkumu — především genetických půdních map — v zemědělské praxi. Tato skutečnost, která zdaleka není jen československým problémem, vyžaduje naléhavé řešení v době co nejkratší, přičemž bude nezbytné zajistit náležitou mezinárodní spolupráci.

Inž. J. Damaška

Kosil V.: Život a dílo profesora Josefa Kopeckého .	581
Kosil V.: Dosavadní výsledky celostátního průzkumu půd v ČSSR	591
Němeček J.: Půdy ČSSR v korelaci s pojetím v hlavních zahraničních systémech a v sousedních zemích .	599
Pelišek J.: Výšková půdní pásmitost Československa	613
Ehwald E., Lieberoth I.: K problematice mapování půd v NDR	624
Fridland V. M.: Půdní mapy, kartogramy půdních vlastností a jiné vědecké podklady používané při řešení otázek meliorací a zvyšování úrodnosti zemědělských půd v SSSR	630
Kowaliński S.: Mapování půd v Polsku	638
Gerei L.: Využití půdních map, kartogramů půdních vlastností a ostatních vědeckých podkladů k řešení otázek meliorace a úrodnosti zemědělsky využívaných půd	645
Damaška J.: K problematice zvyšování úrodnosti půd v ČSSR	647
Jurča V.: Dílčí poznatky o hydromorfních půdách	653
Hraško J.: Vplyv vodohospodárskych úprav na pôdne pomery Žitného ostrova	659
Stefanovits P.: K otázkám geneze a klasifikace písčitých půd lesní zóny	667
Trašliev Ch.: Změny některých vlastností šedých lesních půd pod vlivem zemědělského využívání	673
Bedrna Z.: Půdy východoslovenské nížiny	677
Gätke R.: Zlepšování úrodnosti písčitých půd	688
Facek Z.: Některé poznatky z agrofyzikální charakteristiky půd v ČSSR	691
Glet O.: Hydrologické vlastnosti a vodní režim půd na sprašových pokryvech	695
Sirový V.: Jílové minerály v půdách ČSSR	703
Pospíšil F.: Humus v půdách ČSSR	707
Novák B.: Vztah látkové a energetické přeměny organických látek při humifikaci	715

СОДЕРЖАНИЕ

Косил В.: Жизнь и творчество проф. инж. Йозефа Копецкого (586). — Косил В.: Достигнутые результаты общегосударственного обследования почв в ЧССР (596). — Немеček Й.: Почвы ЧССР в корреляции с их пониманием в главных зарубежных системах и в соседних странах (610). — Пелишек Й.: Вертикальная зональность почв Чехословакии (618). — Эвальд Э., Либерот Й.: К проблематике картирования почв в ГДР (624). — Фридланд В. М.: Почвенные карты, картограммы свойств почв и другие научные материалы, применяемые при решении вопросов мелиорации и повышения плодородия почв сельскохозяйственных земель в Советском Союзе (627). — Ковалиński С.: Картирование почв в Польше (639). — Гере́й Л.: Использование почвенных карт, картограмм почвенных свойств и других научных данных для решения вопросов мелиорации и плодородия используемых в сельском хозяйстве почв (646). — Дамашка Я.: К проблематике повышения плодородия почв в ЧССР (649). — Юрча В.: Частные данные о гидроморфных почвах (656). — Грашко Ю.: Влияние водохозяйственных мероприятий на почвенные условия Житного Острова (663). — Стефанович П.: К вопросам генезиса и классификации песчаных почв лесной зоны Венгрии (667). — Трашлиев Х.: Изменение некоторых свойств серых лесных почв под влиянием сельскохозяйственного пользования (669). — Бедрна З.: Почвы Восточнословацкой низменности (679). — Гетке Р.: Повышение плодородия песчаных почв (689). — Фацек З.: Некоторые данные по агрофизической характеристике почв ЧССР (693). — Глет О.: Гидрологические свойства и водный режим почв на лессовых отложениях (701). — Сировь В.: Глинистые минералы в почвах ЧССР (705). — Поспишил Ф.: Гумус в почвах ЧССР (713). — Новак Б.: Взаимосвязь материального и энергетического превращения органических веществ при гумификации (716).

CONTENT

Kosil V.: The Life and Work of Professor Josef Kopecký (res. G/587). — Kosil V.: The Results Obtained hitherto in a National Investigation of Soils in Czechoslovakia (res. G/597). — Němeček J.: The Soils of Czechoslovakia in Correlation with the Conceptions of the Main Foreign Systems and of Neighbouring Countries (res. G/611). — Pelíšek J.: The Zonal Arrangement

of Soils according to Altitude in Czechoslovakia (res. G/619). — Ehwald E., Lieberoth I.: On the Problem of Soil Mapping in the GDR (res. G/621). — Fridland V. M.: Soil Maps, Cartograms of Soil Properties, and other Scientific Data Applied in Dealing with Problems of Amelioration and of a Raising of Fertility of Agricultural Soils in the USSR (res. G/631). — Kowaliński S.: Soil Mapping in Poland (res. G/633). — Gerei L.: Application of Soil Maps, of Cartograms of Soil Properties, and of other Scientific Data in Dealing with Problems of Amelioration and of the Fertility of Soils Utilized for Agriculture (res. G/641). — Damaška J.: On the Problems of the Raising of Soil Fertility in Czechoslovakia (res. G/651). — Jurča V.: Partial Discoveries regarding Hydromorphic Soils (res. G/656). — Hraško J.: The Influence of Adaptations of the Water Economics on the Soil Conditions of the "Žitný Ostrov" (res. G/664). — Stefanovits P.: On the Problems of the Genesis and Classification of Soils of the Forest Zone (res. G/665). — Trašliev Ch.: Changes of Some Properties of Grey Forest Soils Influenced by Agricultural Utilization (res. G/675). — Bedrna Z.: The Soils of the East Slovak Lowland (res. G/680). — Gätke R.: Improvement of the Fertility of Sandy Soils (res. G/681). — Facek Z.: Some Facts Learned regarding the Agrophysical Characteristics of Soils in Czechoslovakia (res. G/693). — Glet O.: The Hydrological Properties and the Water Regime of Soils on Loess Covers (res. G/702). — Sirový V.: Clay Minerals in the Soils of Czechoslovakia (res. G/706). — Pospíšil F.: Humus in the Soils of Czechoslovakia (res. G/713). — Novák B.: The Relation of the Conversion of Substance and of Energy of Organic Substances in the Case of Humification (res. G/716).

INHALT

Kosil V.: Das Leben und Werk des Prof. Ing. Josef Kopecký (587). — Kosil V.: Bisherige Ergebnisse der gesamtstaatlichen Bodenuntersuchung in der ČSSR (597). — Němeček J.: Die Böden der ČSSR in Korrelation mit der Auffassung in den wichtigsten ausländischen Systemen und in den Nachbarländern (611). — Pelíšek J.: Vertikale Zonalität der Böden in der ČSSR (619). — Ehwald E., Lieberoth I.: Einige Gesichtspunkte bei der großmaßstäblichen landwirtschaftlichen Bodenkartierung in der DDR (621). — Fridland V. M.: Bodenkarten, Kartogramme der Bodeneigenschaften und andere zur Bearbeitung von Fragen des Meliorationswesens und der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit in der UdSSR verwendete wissenschaftliche Unterlagen (631). — Kowaliński S.: Bodenkartierung in Polen (633). — Gerei L.: Einige Fragen der Betriebsboden-Kartierung in Ungarn (641). — Damaška J.: Zur Frage der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit in der ČSSR (651). — Jurča V.: Teilerkenntnisse über hydromorphe Böden (656). — Hraško J.: Einfluß wasserwirtschaftlicher Modifikationen auf Bodenverhältnisse von Žitný ostrov (664). — Stefanovits P.: Zu den Fragen der Genese und Klassifikation der Sandböden in der Waldbodenzone (665). — Trašliev Ch.: Die Veränderungen einiger Eigenschaften der Grauen Waldböden unter dem Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung (675). — Bedrna Z.: Bodenarten der Ostslowakischen Niederung (680). — Gätke R.: Über die Verbesserung der Fruchtbarkeit sandiger Bodenarten (681). — Facek Z.: Einige Erkenntnisse aus der agrophysikalischen Charakteristik der Böden der ČSSR (693). — Glet O.: Hydrologische Eigenschaften und Wasserregime der Böden auf Lössablagerungen (702). — Sirový V.: Tonmineralen in den Böden der ČSSR (706). — Pospíšil F.: Der Humus in Böden der Tschechoslowakei (713). — Novák B.: Beziehung der energetischen und Stoffumwandlungen organischer Substanzen bei der Humifizierung (716).