

JURAJ HRAŠKO¹**TEORETICKÉ PROBLÉMY KLASIFIKÁCIE A HODNOTENIA PÔD**

Juraj Hraško: Theoretical Problems of the Classification and Evaluation of Soils. *Geogr. Čas.*, 37, 1985, 2—3; 14 refs.

For the purposes of soil utilization in various branches of national economy applied soil classifications systems are necessary, which may be compiled on a basal pedological classification. The subject matter in evaluation lies in choosing characteristic features necessary for compiling applied classification systems, which form, as a rule, limits of potential or considered utilization of the soil. For the biological utilization of soil it is the soil fertility, which cannot be identical with yields. Terms like natural, artificial, potential, effective and economic fertility are analysed. The production ability of soil is a relative quantity in relation to a crop cultivated. Parameters of the first-order agricultural soil ideotype are suggested that gives presuppositions to reach yields for deciding crops in the ČSSR, which are close to their genetic potentials. For evaluating the production ability of soils the parametric-synthetic method is suggested to be applied, which takes into consideration the influence of both altered and absent parameters as to the first-quality soil. The author calls attention to an instability of the system in space and time, especially due to positive or negative interventions of man to the soil properties as well as to a relativity in relation to crop plants and to the entire agricultural system. A suggestion is submitted for evaluating the suitability of territory as to the perspective optimization in the ČSSR soil resources utilization.

1. ÚVOD A POSTAVENIE PROBLÉMU

Po formulovaní vedeckých názorov na pôdu (Dokučajev 1883) by sa zdalo, že v súčasnosti už neexistujú rôznorodé pohľady na pôdu. Opak je pravdou, a preto pre pôdoznanectvo je táto otázka veľmi významná už aj vzhľadom na úsilie o zjednotenie náhľadov na klasifikáciu a hodnotenie pôd.

Napriek tomu, že v súčasnosti nie je rozpracovaná jednotná celosvetová medzinárodne uznávaná klasifikácia pôd (na jej zostavení pracuje osobitná pracovná skupina Medzinárodnej pôdoznaleckej spoločnosti), môžeme konštatovať, že sa viac-menej ujednotil názor na potrebu dvoch typov vedeckých klasifikácií pôdy:

— typy základných (bazálnych) prírodovedných klasifikácií, ktorých vedú-

¹ Prof. Ing. J. Hraško, DrSc., člen korešpondent ČSAV a SAV, Výskumný ústav pôdoznanectva a výživy rastlín, Rožňavská 23, 823 69 Bratislava, ČSSR.

cou ideou je genetický smer a princípy, ktoré sú postavené na chápaní pôdy ako samostatného prírodnohistorického útvaru,

— typy užitých klasifikácií, ktoré sa zostavujú pre riešenie praktických problémov, pričom výber charakteristík pre zostavenie takéhoto zoskupenia tvoria spravidla limity ohraničujúce možné alebo uvažované využitie.

V teoretickej oblasti nie sú ujasnené základné pojmy, ako sú úrodnosť pôdy, kvalita pôdy, produkčná schopnosť, bioenergetický potenciál a bonita pôdy. Existujú síce definície rôznych autorov, ale tieto pojmy sa často v praxi i v československej vedeckej literatúre používajú ako synonymá, a to bez náležitého ujasnenia si ich obsahu, vzťahov a rozsahu aplikovateľnosti.

2. ANALÝZA POJMOV

Úrodnosť pôdy

Za všeobecne prijatú sa pokladá definícia, že „úrodnosť pôdy je jej schopnosť poskytovať rastlinám také životné podmienky, ktoré vedia uspokojiť ich požiadavky na vodu, živiny a pôdny vzduch počas celého vegetačného obdobia, a tak zaistiť ich úrodu“ (Hroššo 1961).

Viljams (1953) úrodnosť chápe ako jej podstatnú vlastnosť, kvalitatívny znak pôdy bez ohľadu na kvalitatívny stupeň tejto vlastnosti.

V chápaní Hrašku (1983) úrodnosť pôdy ako abstraktný filozofický pojem je absolútnou vlastnosťou každej pôdy, ktorou sa pôda líši od horniny.

Úrodnosť pôdy v širšom zmysle možno posudzovať z rôznych hľadísk, potom hovoríme o týchto druhoch úrodnosti pôdy:

Prírodná úrodnosť pôdy je jej základnou formou. Tento druh úrodnosti pôdy vznikol za prírodných podmienok pôsobenia pôdotvorných činiteľov uplatňujúcich sa pri genetickom pôdotvornom procese. Rozdielna účinnosť jednotlivých pôdotvorných činiteľov, prevaha jedného nad druhým ovplyvňuje genézu pôdy, čiže vznik rôznych pôdnych typov a ich rozdielnu prírodnú úrodnosť. Podľa mnohých autorov je predstaviteľom prírodzenej úrodnosti pôdy genetický pôdny typ, čo podľa nášho názoru platí iba vo veľmi obecnej polohe (Džatko a kol. 1979).

Ak vychádzame zo súčasného chápania pôdneho typu, potom ide o pomerne širokú skupinu pôd triedenú ďalej na menšie jednotky, kde na úrodnosť pôdy môžu mať vplyv najmä také stabilné vlastnosti, akými sú textúra (zrnnosť) pôdy, hĺbka pôdy, štruktúrny stav a charakter materskej horniny, ktoré determinujú najmä vodno-vzdušný, tepelný a živinový režim pôd, ktoré sú nakoniec pre produkciu rastlín rozhodujúce. Ani prírodná úrodnosť nie je stálou veličinou, ale dynamickou, vyvíja sa s vývojom pôd, a to aj bez pričinenia sa človeka. Vzťah pôdneho typu k potenciálnej úrodnosti pôdy treba podľa nášho názoru chápať ako vzťah určitej stavby pôdneho profilu podmienenej jej genézou (pedogenézou, morfogenezou i geogenézou), ktorá zásadne modifikuje charakter fyzikálnych i chemických procesov, ktoré prebiehajú v celej koreňovej zóne rastlín, pričom charakter spodných vrstiev môže mať za istých podmienok rozhodujúcejší vplyv ako charakter povrchovej časti pôdy (ornice), a to aj pre plytkokoreniace rastliny (napr. vytváranie sezónneho prevlhčenia a absencia vzduchu v oblasti koreňového systému).

Kultúrna (lepšie antropická) úrodnosť pôdy je výsledkom doterajšej ľudskej

činnosti, kultivácie (obrábania, hnojenia, osevných postupov, meliorácií a ďalších zásahov človeka do pôdy). Väčšina našich pôd je na pomerne vysokom stupni skultúrnenia v dôsledku ich nepretržitého dlhodobého obhospodarovania.

S kultúrnou úrodnosťou pôdy sa spravidla vždy spája pozitívny vplyv človeka na pôdu, čo nemusí byť vždy pravdou. Z histórie poznáme rad prípadov, kedy pod vplyvom hospodárenia sa vlastnosti pôdy postupne zhoršovali, až sa stali takmer nevhodnými pre ďalšie poľnohospodárske využitie (zrýchlená erózia, zamokrovanie alebo nadmerné vysušovanie, zasolenie a pod.).

V súčasnosti, kedy už na Zemi prakticky nie sú časti pôdy, ktoré by nepoznamenala činnosť človeka (nemusí to byť obrábanie, význam má už vnášanie nových prvkov do látkového kolobehu cez znečistenie atmosféry), zdá sa nám účelné prirodzenú úrodnosť chápať spoločne s jej zmenou v procese využívania človekom ako potenciálnu úrodnosť súčasných pôd.

V takomto chápaní sa podľa nášho názoru najvýraznejšie uplatňuje jednota súčasného pohľadu na pôdu, ktorá je sčasti prírodným útvarom a sčasti produktom ľudskej práce. Štúdium procesov a javov, ktoré vedú k zvyšovaniu potenciálnej úrodnosti pôd v našom chápaní, ako aj rozpracúvanie kritérií hodnotenia potenciálnej úrodnosti a jej zložitej dynamiky je predmetom štúdia a hlavnej náplne súčasnej modernej pôdoznaleckej vedy.

Skutočná alebo efektívna úrodnosť pôdy je daná kvalitou a množstvom úrod pestovaných plodín na príslušnej pôde. Skutočnú úrodnosť pôdy možno teda pokladať za odraz potenciálnej úrodnosti pôdy a intenzifikačných vkladov do pôdy v procese jej obrábania, vrátane vkladov pre hnojenie a šľachtenie, ale aj za odraz pôsobenia celej poľnohospodárskej sústavy, vrátane rastlinnej i živočíšnej.

Za skutočnú (efektívnu) úrodnosť budeme teda pokladať množstvo získanej energie vo fyto-mase so zakalkulovaním energetických vkladov vynaložených na obrábanie pôdy, hnojivá, melioračné úpravy, závlahy a pod. Ak vypočítame podiel prírastku fyto-masy, ktorý sme získali intenzifikačnými vkladmi do pôdy, táto časť efektívnej úrodnosti sa prejavuje vo forme úrodnosti umelej.

Týmito problémami z hľadiska hodnotenia pôdy by sa mala zaoberať náuka o rastlinnej výrobe.

Ekonomická úrodnosť pôdy je úzko spojená s efektívnou úrodnosťou, ktorá je vyjadrená čistým dôchodkom z dosiahnutej úrody, teda po odpočítaní všetkých vynaložených nákladov. Ekonomická úrodnosť pôdy je tým väčšia, čím s menšími výrobnými nákladmi sa dosiahne rovnaké množstvo a kvalita úrody určitej plodiny. Porovnávanie ekonomickej úrodnosti pôd patrí medzi základné kritériá pre ich bonitáciu (Hroščo 1961) a je náplňou ekonomickej vied.

Z uvedeného prehľadu názorov môžeme odvodiť záver, že:

- pôdna úrodnosť má vo svojom konkrétnom obsahu niekoľko podôb, a to prirodzenú a antropickú, pre ktoré navrhujeme používať spoločné označenie potenciálna pôdna úrodnosť. Pri intenzívnej rastlinnej výrobe sa intenzifikačnými vkladmi získava dodatočný produkt, čo sa prejavuje v podobe skutočnej (efektívnej) úrodnosti. Ekonomická úrodnosť je ekonomickej kategóriou a študuje pôdu vo vzťahu nákladov a zisku z výroby, preto sa používa pojem bonita pôdy ako výsledok jej ekonomickeho oceňovania,
- skutočnosť, že človek môže výrazne ovplyvňovať vlastnosti pôdy, resp. výberom plodín tiež výrazne ovplyvňovať dosahované úrody, a tým aj eko-

nomický efekt sa nemôže interpretovať staticky, ale dynamicky vo vzťahu k systému hospodárenia. V statickom chápaní je podľa nášho názoru hlavná príčina rozdielneho hodnotenia pôd zo strany pôdozalcov, agronómov a ekonómov.

Produkčná schopnosť pôdy

Vo vzťahu k pestovaným plodinám vystupuje pôdna úrodnosť ako relatívna vlastnosť v podobe konkrétnej produkčnej schopnosti, pretože rôzne plodiny majú rozdielne nároky na vodu a živiny, ktoré získavajú z pôdy koreňovým systémom. Relativita je znásobená ešte tým, že vodný režim pôdy je primárne ovplyvňovaný priebehom počasia, takže aj pôdy bohaté na živiny môžu dávať v suchých oblastiach alebo v suchých ročníkoch nízku produkciu.

Na potrebu hodnotiť kvantitatívnu stránku pôdnej úrodnosti nielen ako vlastnosť pôdy, ale v celom kontexte rastliny a prostredia poukazuje aj Boguslawski (1954), podľa ktorého „pôdna úrodnosť je existujúca rovnováha dynamického, vzájomne pôsobiaceho systému pôdy, klímy a rastlín, ktoré podmieňujú úrody plodín“.

Na pôdach optimálne zásobených vodou a živinami pri absencii chorôb a škodcov za predpokladu plne zapojeného porastu je jeho produkčná výkonnosť limitovaná iba fotosyntetickou činnosťou rastlín a ich schopnosťou absorbovať a transformovať energiu slnečného žiarenia (teoreticky možná produkcia fytomasy a podielu úžitkového produktu). To je úlohou genetiky a šľachtenia pre tvorbu výkonných odrôd schopných absorbovať vyšší podiel FART (fotosyntetickej aktívnej radiácie).

Reálna produkcia fytomasy je spravidla nižšia a okrem pestovateľských faktorov (nezapojenosť porastu, choroby a škodcovia) sa na jej znížení zúčastňujú najmä pôdne vlastnosti, ktoré tvoria prostredie koreňového systému rastlín a ktoré ich zásobujú vodou a živinami.

Časť pôdných vlastností je stabilná, nedá sa zmeniť alebo zmena je ekonomicky neúnosná. V takomto prípade vlastností pôdy vlastne vylučujú určitú plodinu z pestovania.

Relatívne stabilné vlastnosti sa dajú meniť melioračnými zásahmi, dynamické vlastnosti sa dajú ovplyvniť agrotechnickými a agrobiologickými zásahmi.

Otázka pojmu „úrodná pôda“ sa veľmi často vyskytuje v pôdoznaleckej, agronomickej i ekonomickej literatúre. Teoreticky vzaté by to mala byť pôda, ktorá dovoľuje všetkým alebo rozhodujúcim plodinám dosahovať úrody dané ich genetickým potenciálom.

Na základe analýzy a zhodnotenia nárokov rozhodujúcich plodín na pôdne prostredie sme sa pokúsili o kvantifikáciu parametrov najúrodnejšej pôdy.

Jej hĺbka by nemala byť menšia ako 100 cm s hladinou podzemnej vody nie vyššou ako 120 cm, pričom musí byť vylúčené nebezpečenstvo záplav. Rýchlosť vsakovania vody pri zrážkach by nemala byť menšia ako 30 mm za prvú hodinu a obsah skeletu vo vrchných 30 cm pôdy menší ako 10 %. Pokiaľ sa pôda využíva ako orná, veľkosť skeletu nesmie presahovať viac ako 2 cm. Celková mineralizácia vodného výluhu pôdy nemôže byť vyššia ako 0,3 % a obsah humusu do hĺbky 30 cm nižší ako 2 %. Pôdna reakcia udávaná v pH/KCl by mala byť v rozpätí 5,5—8,3 vo všetkých vrstvách pôdy a nesmie obsahovať žiadne

toxické látky. Erózna ohrozenosť by nemala byť vyššia ako vyjadruje erózný koeficient 0,4 podľa Silvestrova, čo značí, že by nemala byť na svahu nad 5 %. Pôda nesmie premrzáť hlbšie ako 50 cm a teplota pôdy v mesiacoch jún—september by nemala byť nižšia ako 15 °C v hĺbke 50 cm. Obsah vody v pôde by za celé vegetačné obdobie nemal klesnúť pod 3-násobok čísla hydroskopicity.

Ak prijímeme takúto parametrizáciu základných ukazovateľov ideálneho pôdneho stavu (ideotyp najúrodnejšej pôdy), je možné na základe ocenenia skutočne nameraných vlastností pôdy, opierajúc sa o zovšeobecnenie celého radu doteraz vykonaných experimentálnych prác, usudzovať, ako sa bude znižovať produkčná schopnosť pôdy, ak absentuje vhodnosť niektorého z ukazovateľov.

Je dokázané, že už mierna erózia znižuje priemerne úrodu až o 30 %, stredná erózia až o 50 % a silná erózia až o 70 % oproti úrodám na neerodovanej pôde. Je tiež dokázaná závislosť znižovania úrod od času, kedy voda stojí na povrchu pôdy. Rovnako je experimentálne dokázané znižovanie úrod na kyslých pôdach, resp. na alkalických pôdach. Existujú experimentálne namerané údaje, ako vplýva štrkovitosť a kamenitosť ornice na obrábateľnosť pozemkov a na zber úrody, ako aj na zapojenosť porastu, z čoho môžeme dedukovať zníženie produkčného potenciálu pôdy pri vyššej štrkovitosti alebo kamenitosti. Experimentálne je tiež overený podiel vyšších hladín podzemnej vody, a to nielen na koreňovú sústavu rastlín a na tvorbu nepriaznivých redukčných procesov v pôde s uvoľňovaním toxických zlúčenín, najmä železa a mangánu v pôde, ale aj na teplotu nižších vrstiev pôdneho profilu, v ktorom sa nachádzajú korene rastlín. To vedie k plytšiemu zakoreňovaniu, k vytvoreniu nedostatočnej koreňovej sústavy, a tým aj k náchylnosti vyschnutia porastov plodín v dlhšom bezzážkovom období.

Tieto takty dávajú možnosť pre formulovanie teoretických východísk hodnotenia produkčnej schopnosti pôd bez toho, aby sme ho konfrontovali so skutočne dosahovanými úrodami. Vlastná úroda konkrétnej plodiny nemusí totiž vždy byť (a spravidla ani nie je) odrazom samotnej produkčnej schopnosti pôd a prostredia, ale vplýva na ňu celý rad príčin objektívneho charakteru (nedostatok vhodnej techniky na obrábanie pôdy, nedostatočná vybavenosť pracovnou silou, nízka úroveň výživy rastlín a pod.), ktoré sú odrazom celkovej technickej a ekonomickej úrovne spoločnosti, preto vystupujú ako objektívne príčiny. Toto je často jedna z príčin, prečo v zrovnateľných podmienkach nedosahujeme zrovnateľné úrody alebo prečo na pôdach s horšou produkčnou schopnosťou sa dosahujú vyššie úrody.

Z tohto dôvodu sa nazdávame, že pri hodnotení produkčnej schopnosti pôdy a hodnotení dosiahnutých úrod ide o dve rozdielne problematiky a že hodnotenie produkčnej schopnosti pôd podľa výsledkov hrubej rastlinnej produkcie nie je jedinou a optimálnou metódou. Zastávame preto názor, že je potrebné rozvíjať a zdokonaľovať aj čisto „pôdne“ postupy, a to najmä z hľadiska dosiahnutia cieľového stavu pre vytvorenie „najúrodnejšej pôdy“.

Náš pokus o udanie parametrov úrodnej pôdy má prakticky význam v tom, že môže tvoriť aj základ pre každý postup zúrodňovania pôd na základe poznatkov o ich súčasných vlastnostiach, z čoho môže byť odvodené, aký parameter pôdneho stavu sa má zlepšovať a regulovať. Sekundárne od týchto zistení sa odvíja vlastná technológia zúrodňovania, ktorej úlohou je hľadať cesty, akým spôsobom a ako najrýchlejšie a najlacnejšie je možné nepriaznivé pôdne vlastnosti zmeniť, a to na základe posúdenia, či sú zmeniteľné a regulovateľné.

Pre hodnotenie a klasifikáciu pedosféry sa používajú 3 prístupy:

1. *hodnotenie vlastností pôdy a ich priestorového rozšírenia*
2. *hodnotenie pôdy ako zložky prostredia*
3. *hodnotenie pôdy z hľadiska využitia*

(1.) *Pri hodnotení vlastností pôdy a ich priestorového rozšírenia* poznáme 2 smery:

(1.1) *Typologické* — charakterizuje pôdu a jej jednotlivé vlastnosti, resp. znaky, akými sú genetické toxonomické jednotky, zrnitosť pôdy, hĺbka pôdy, obsah humusu v %, resp. v t.ha⁻¹, obsah živín, priepustnosť pôdy pre vodu, štruktúrnosť atď. Ak sa pôda hodnotí v celom súbore vlastností ako špecifický prírodne historický útvar (vrátane vplyvu človeka), tvorí základ bazálnych klasifikácií pôdy.

(1.2) *Priestorové* — pôdne taxóny sa zobrazujú v priestore (spravidla na mape) a interpretujú sa

— vo forme máp pôdneho krytu podľa genetických jednotiek, resp. podľa niektorej z vlastností (mapy zrnitosti, obsahu humusu a pod.),

— podľa charakteru štruktúry pôdneho krytu tak po stránke formálnej, ako aj obsahovej,

— podľa kritérií typologickej regionalizácie.

(2.) *hodnotenie pôdy ako zložky prostredia* je najlepšie rozpracované v geografii, kde pôda vystupuje ako jeden z elementov geografického prostredia a v ekológii, kde sa pôda charakterizuje ako jedna zo zložiek ekosystému.

V tomto prístupe sa v ČSSR presadili 2 smery:

(2.1) *komplexne geografický* — pôda sa neinterpretuje izolovane, ale ako súčasť geografickej krajiny, ako jeden z elementov geografického prostredia. V tomto zmysle spomenieme komplexné geografické regionalizácie,

(2.2) *ekologický* — pôda sa interpretuje ako súčasť ekosystému, ako jeden z jeho „konzervatívnych prvkov“ vo vzťahu k ostatným prvkom územia, v ktorom sa nachádza, najmä vo vzťahu ku klíme, hornine, reliéfu, podzemnej vode, svetovým stranám (ak je na svahu) a pod., pokiaľ sú významné pre využitie pôdy a ktoré je u nás známe ako mapovanie základných (bonitovaných) pôdnoekologických jednotiek, čo tvorilo prvú (prírodovednú) časť prác na bonitácii poľnohospodárskeho pôdneho fondu.

(3.) *Hodnotenie pedosféry z hľadiska využitia môže byť:*

(3.1) — podľa súčasného spôsobu využitia — toto hľadisko odzrkadľuje skutočný súčasný spôsob využitia pôdneho fondu. V ČSSR je zavedená relatívne presná a operatívna evidencia pohybov pôdneho fondu cez evidenciu nehnuteľností prostredníctvom Českého a Slovenského úradu geodézie a kartografie, ktoré každoročne vydávajú Štatistický prehľad o pohybe pôdneho fondu podľa spôsobu využitia.

Vyčleňuje sa:

— poľnohospodársky pôdny fond (v ďalšom členení podľa kultúr),

- lesný pôdny fond,
- vodné plochy,
- zastavené plochy,

(3.2) — podľa potenciálnej (optimálne možnej) využiteľnosti

Z hľadiska možného (potenciálneho) využitia nebolo u nás triedenie urobené, hoci je dostatok materiálov pre jeho urýchlené spracovanie.

Vedúcim motívom takéhoto hodnotenia je pohľad na pôdu ako prvok krajiny v kontexte s reliéfom územia (možnosť erózie a prístupnosť pre obrábanie), klímou, resp. nadmorskou výškou, ktorá v našich podmienkach klímu modifikuje (hlavne teplotu) z hľadiska určenia dĺžky vegetačnej doby a vlhkosti a nakoniec s horninou, ktorá predurčuje hĺbku pôdy, textúru a náchylnosť na eróziu. Do úvahy treba brať aj možné riziko pri dlhodobom využívaní, ako aj možnosť zmeny nepriaznivého činiteľa.

Prvým krokom hodnotenia vhodnosti pedosféry pre určité možné využitie je hodnotenie všetkých zložiek krajiny.

Súčasný stav využitia pôdneho fondu nášho štátu nie je totiž odrazom vedecky zdôvodneného optimálneho spôsobu jeho využívania, ale je odrazom tých vlastnických vzťahov, ktoré sa vytvárali už od čias feudalizmu.

Keďže z principiálneho hľadiska nie je rozdiel, cez aké rastlinné spoločenstvo sa zabezpečuje syntéza a akumulácia organickej hmoty, dovoľuje nám formulovať tézu o jednote pôdneho krytu zeme a odmietnuť tézu o primárnom delení pôd na poľnohospodárske a lesné (Hraško 1982).

Vhodnosť pôdy budeme chápať ako konkrétnu vhodnosť územia (vrátane reliéfu a klímy) pre produkciu špecifickej plodiny, skupiny plodín alebo radu plodín, prípadne pre iné využívanie, bez ohľadu na ekonomické alebo iné nepôdne faktory. Rozdiely v stupni vhodnosti sú determinované nielen skutočným alebo predpokladaným vzťahom medzi ziskom a požadovanými vkladmi na danej časti územia, ale aj možnými rizikami pre pôdny kryt. Používané termíny sú: vhodné, podmieenečne vhodné a nevhodné.

Ak posúdime územie ČSSR z klimatickej vhodnosti, dochádzame k záveru, že z klimatického hľadiska celé územie nášho štátu vyhovuje kritériám pre lesné hospodárstvo, ale len čiastočne pre poľnohospodárstvo (v našich geografických podmienkach je tento faktor sprostredkovaný hlavne cez nadmorskú výšku územia, ktorá limituje najmä dĺžku vegetačného obdobia a podmieňuje teploty ovzdušia i pôdy).

Z hľadiska reliéfu je celé naše územie rovnako vhodné pre lesné hospodárstvo, okrem strmých zrazov (ak neberieme do úvahy produkciu), avšak poľnohospodárske využitie je limitované sklonmi do 22—25°, a to najmä z hľadiska rizika možnej erózie, čo je kombinované často aj pôdosubstrátovými podmienkami. V prípade, že sa uvažuje poľnohospodárske využitie v kultúre orná pôda, je svahovitost ešte výraznejším limitujúcim faktorom, a to tak z hľadiska obrábania, ako aj veľkého rizika erózie, ktorá má za následok postupné zhoršenie pôdy.

Z hľadiska vhodnosti samotnej pôdy (vrátane substrátu) je tiež celé územie nášho štátu vhodné pre lesné hospodárstvo (s výnimkou vysokohorských štítov, ktoré sú prakticky bez jemnozeme a asi 8500 ha extrémne alkalických pôd, ktoré dreviny neznášajú).

Pre poľnohospodárske využitie sú rozhodujúce a limitujúce najmä hĺbka

pôdy, štrkovitosť a kamenitosť (ako stabilné pôdne vlastnosti) a zamokrenie (ako relatívne stabilná vlastnosť).

Z hľadiska obrábatelnosti a rizikovosti hospodárenia sa uplatňuje najmä textúra (zrornosť) pôdy (stabilná vlastnosť).

Z hľadiska vhodnosti pôdy sa rad pôdnych vlastností prejavuje ako:

a) vylučujúce faktory (pôda nevhodná pre danú plodinu),

b) limitujúce faktory, ktoré síce nevylučujú pestovanie plodiny, ale takým spôsobom znižujú jej úrody, že sa dosahujú úrody nižšie ako 20—25 % genetického potenciálu plodiny. Tieto môžu byť:

— odstrániteľné zúrodňovacím zásahom,

— neodstrániteľné zúrodňovacím zásahom (vtedy ich treba považovať za skupinu faktorov vylučujúcich pestovanie plodiny, ak nie sú pre pestovanie takejto plodiny na danom stanovišti iné národohospodárske dôvody).

Zoskupovanie a rájónovanie pôd podľa ich vhodnosti pre konkrétne poľnohospodárske plodiny a na tomto základe rozpracúvanie racionálnej štruktúry osevných plôch je jednou z najdôležitejších podmienok zvýšenia produkčnej schopnosti orných pôd a dosahovania vysokých stabilných úrod pri minimálnom nepriaznivom vplyve na ostatné zložky prírodného prostredia, vrátane samotnej pôdy.

LITERATÚRA

1. BENETIN, J.: Možnosti zvyšovania úrod pestovaných plodín na VSN komplexnými zásahmi. In: Agroekologické faktory tvorby úrod poľných plodín II., SVTŠ Michalovce 1975. — 2. BOGUSLAWSKI, E. V., 1954 ex DŽATKO, M.: Výskum hodnotenia a využitia bioenergetického potenciálu pôdnoekologických jednotiek Podunajskej nížiny. Záverečná správa. VÚPVR Bratislava, 1977. — 3. DŽATKO, M.: Vypracovanie sústav členenia a hodnotenia agroekosystémov SSR. Časť 1. Záverečná správa. VÚPVR, Bratislava 1979. — 4. EHWALD, E.: Einige philosophische Probleme in der Bodenkunde NDR, Sitz.-Ber. Dt. Akad. Landwirtsch. — Wiss, 13, Berlín 1964, H. 8. — 5. GAVRILJUK, F. J.: Bonitirovka počv., Moskva 1974. — 6. HRAŠKO, J.: Pôda ako základný výrobný prostriedok v poľnohospodárstve. In: Ochrana pôdy a zvyšovanie jej produkčnej schopnosti. Zborník, ČSVTS, Bratislava 1981. — 7. HRAŠKO, J.: Sústavné zvyšovanie úrodnosti pôd a plné využívanie pôdneho fondu. Referát na 18. plenárnom zhromaždení ČSAZ. VÚPVR, Bratislava 1982. — 8. HROŠŠO, F.: Úrodnosť pôdy a jej zvyšovanie. SVPL Bratislava 1961. — 9. KIRWAN, R.: What Are the Manures Most Advantageously Applicable to the Various Sorts of Soils. etc. Trans. Irish Acad. Sci 5, 1794. — 10. KORBĚNI, J.: Ekonomické hodnotenie produkčných predpokladov poľnohospodárskej pôdy a princípy ich využitia v plánovitom riadení poľnohospodárstva. In: Zborník referátov z celoslovenskej konferencie Hodnotenia produkčnej schopnosti pôd SSR. ČSVTS, Košice 1981. — 11. KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy, SZN Praha 1979. — 12. LINKEŠ, V.: Príspevok k poznaniu bioenergetického potenciálu najrozšírenejších pôd Slovenska ako forma vyjadrenia ich úrodnosti. Vedecké práce. VÚPVR, Bratislava 1977, 1978. — 13. VILJAMS, V. R.: Náuka o pôde. Bratislava 1953. — 14. ZELENŠKÝ, K.: Potenciál poľnohospodárskej krajiny SSR. In: Hodnotenie produkčnej schopnosti pôd SSR. Dom techniky, ČSVTS, Košice 1981.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ПОЧВ

Урожайность почвы — это абсолютное свойство, отличающее каждую почву от горной породы. Основная форма урожайности — это естественная урожайность. Антропологическая урожайность представляется как результат труда человека и его положительного и отрицательного влияния на те прежние почвенные свойства, на которых в общем основывалась ее естественная урожайность, в результате чего формируется потенциальная урожайность современных почв. Такой подход отражает собой факт, что современные почвы являются отчасти естественными образованиями, а отчасти это продукт человеческого труда. Изучение явлений и процессов, способствующих повышению потенциальной урожайности почвы — это главное содержание современного почвоведения, равным образом как и разработка критериев оценки и сложной динамики почв.

Действительная или же эффективная урожайность почвы представляется как отражение потенциальной урожайности и интенсификационных факторов при ее обработке, удобрении, при селекции сельскохозяйственных культур, но также как отражение воздействия всего сельскохозяйственного комплекса. Этими проблемами должна заниматься наука о растениеводстве.

Экономическая урожайность является отражением эффективной урожайности, выражаемой в финансовом отношении как чистая прибыль, получаемая из выращенного урожая. Ее изучением занимаются экономические науки.

Потенциальная урожайность в количественном виде выступает как производная способность почв. Поскольку разные сельскохозяйственные культуры по-разному требовательны к воде и питательным веществам, это свойство является относительным по отношению к выращиваемым культурам. Свойства почвы выступают как устойчивые, которые нельзя изменять, как относительно устойчивые, изменяемые вследствие мелиораций и как динамические, на которые можно воздействовать агротехническими мероприятиями (например удобрением).

На основании оценки требований важнейших сельскохозяйственных культур, которые они предъявляют к почвенной среде, автором выдвинуты следующие параметры, которые должны характеризовать лучшую почву.

Ее глубина не должна быть менее 100 см с уровнем грунтовых вод не выше 120 см, причем должна исключаться опасность наводнений. Скорость впитывания воды во время выпадения осадков не должна быть менее 30 мм в течение первого часа и содержание скелета грунта в верхнем 30-ти сантиметровом слое почвы не должно превышать 10 %. Если почва используется как пахотная, то величина скелета не должна быть более 2 см. Общая минерализация после водного выщелачивания почвы не должна превышать 0,3 % и содержание гумуса до глубины 30 см не должно быть менее 2 %. Почвенная реакция (в рН/KCl) должна находиться в интервале 5,5 — 8,3 во всех горизонтах почвы без содержания токсических веществ. Эрозионность не должна характеризоваться значением эрозионного коэффициента превышающим 0,4 по Силвестрову, означаящим, что такая почва не должна находиться на склоне с уклоном превышающим 5 %. Почва не должна промерзать на глубину более 50 см и температура почвы на глубине 50 см в месяцах июнь — сентябрь не должна быть менее 15 °C. Содержание воды в почве в течение всего вегетационного периода не должно опускаться ниже тройного значения номера гидроскопичности.

Автором предлагается, чтобы оценка почв производилась на основе сравнения действительно измеренных почвенных свойств с идеотипом лучшей почвы, так как действительно достигнутый урожай сельскохозяйственных культур, как правило, не является отражением лишь продуктивной способности почвы.

Для оценки и классификации педосферы применяются в основном три подхода:

- оценивание свойств почвы и их пространственное распространение,
- оценивание почвы как составной ландшафта или экосистемы,
- оценивание с аспектов использования.

В отделе (3.2) описывается принцип оценивания территорий и почв ЧССР с аспекта потенциальной (оптимально возможной) эксплуатации, имея при этом в виду первоочередность эксплуатации почв, подходящих для сельскохозяйственного производства в будущем, с предположением сохранения экологического равновесия в ландшафте и минимального подвержения ландшафта деструкционным процессам. Автор исходит из факта, что вся территория ЧССР представляется подходящей для лесного ландшафта как в климатическом, рельефном, так и почвенном отношении (за исключением высоких гористых местностей и скальных образований). Автором далее анализируются климатические и рельефные пределы сельскохозяйственного использования почв. С аспектов почвенно-субстратных свойств он рекомендует принимать во внимание исключющие и лимитные факторы.

Перевод: Л. Правдова

Juraj Hraško

THEORETICAL PROBLEMS OF THE CLASSIFICATION AND EVALUATION OF SOILS

The soil fertility is an absolute property of any soil, by which this differs from the rock. The basic form is the natural fertility. The anthropogenetic fertility is a result of man's effort and his both positive and negative impacts on the original properties, which in their totality formed its natural fertility, due to which the potential fertility of the present-day soils is formed, too. Such a conception reflects *in se* the fact that the present-day soils are partly natural formations and partly a product of human effort. The study of both phenomena and processes leading to an improvement of potential soil fertility is the major subject of the modern pedological science as well as the working out of criteria for both the evaluation and its complicated dynamics.

The actual or effective soil fertility is a reflection of the potential fertility and of intensification inputs for farming, dunging and cultivating the crops, but also a reflection of action of the entire agricultural system. Those are the problems that should be dealt with just the science of crop production.

The economic soil fertility is a reflection of the effective one expressed financially as net income from the yield attained. The study of this one is the subject of economic sciences.

The potential fertility in its quantitative form appears as the production ability of soils. As the different crops have also the different demands on nutrients and water, this is a relative property in relation to the crop cultivated. The properties of soil appear as stable ones, which cannot be changed, or as relatively stable ones, changeable through an amelioration intervention, and also as dynamic ones, which can be influenced by agrotechnical interventions (e. g. by dunging).

On the basis of evaluation of the demands of deciding crops in relation to the soil environment the author suggests the following parameters for the best-quality soil.

Its depth should not be lesser than 100 cm, the underground water level not higher than 120 cm under the surface, the threat of floods must be excluded. The rate of water percolation during precipitation should not be lesser than 30 mm the first hour and the content of skeleton lesser than 10 per cent in the upper 30 cm of the soil. When the soil is utilized as arable, the thickness of skeleton must not exceed 2 cm. The total mineralization of water leach of the soil cannot make more than 0.3 per cent and the content of humus to the depth of 30 cm lower than 2 per cent. The soil reaction in pH/KCl should range from 5.5 to 8.3 in all layers of the soil and must not contain any toxic matters. The erosion threat ratio should not be higher than that expressed by the erosion coefficient 0.4 according to Silvestrov, which means that on a slope it should not exceed 5 per cent. The soil must not freeze through more than 50 cm and the soil

temperature from June to September should not be lower than 15° C in the depth of 50 cm. The content of water in the soil should not fall below the treble hygroscopicity.

The author suggests for the evaluation of soils from the viewpoint of their suitability to be made on the basis of a comparison of the soil properties actually measured with the soil ideotype of best quality, since the yields of crops actually attained are, as a rule, not only a reflection of production ability of the soil.

Three approaches are substantially used in evaluating and classifying the pedosphere:

- the evaluation of soil properties and their spatial distribution,
- the evaluation of soil as a landscape component, or an ecosystem, and
- the evaluation from the viewpoint of utilization.

Within the part {3.2} the principle of the evaluation of land and soils in the ČSSR is described from the viewpoint of potential (as optimal as possible) utilizability from an aspect of preferential utilizing the soils suitable for agricultural production in the future assuming that the ecological balance in a landscape is maintained and the landscape is threatened to a minimum with destructive processes. This is based on the fact that the whole territory of the ČSSR is suitable for a forest landscape both climatically, by relief and soil (except for high-mountainous peaks and rocky formations). The limits of agricultural utilization by both climate and relief are analysed. From the viewpoint of soil-substratum properties the author recommends taking into consideration factors both eliminating and limiting.

Translated by A. K r a j č í r