

ZOLTÁN BEDRNA – MICHAL DŽATKO

PRÍSPEVOK K ŠTÚDIU VPLYVU RELIEFU NA VLASTNOSTI
HNEDOZEME CENTRÁLNEJ ČASTI TRNAVSKÉJ SPRÁŠOVEJ
PAHORKATINY

This study points out the interdependence between the geomorphology of the territory and the differential properties of brown soil of the central portion of the Trnava hilly region. In equal macroclimatic and lithological conditions of the spread of brown soil the sub-type of illimerized brown soil, which is found on the broad back of the hilly region, is differentiated. In the text a detailed characteristic is given of both the sub-types of brown soil. The study also deals with the influence of erosion and accumulation on the properties of the brown soils of the region.

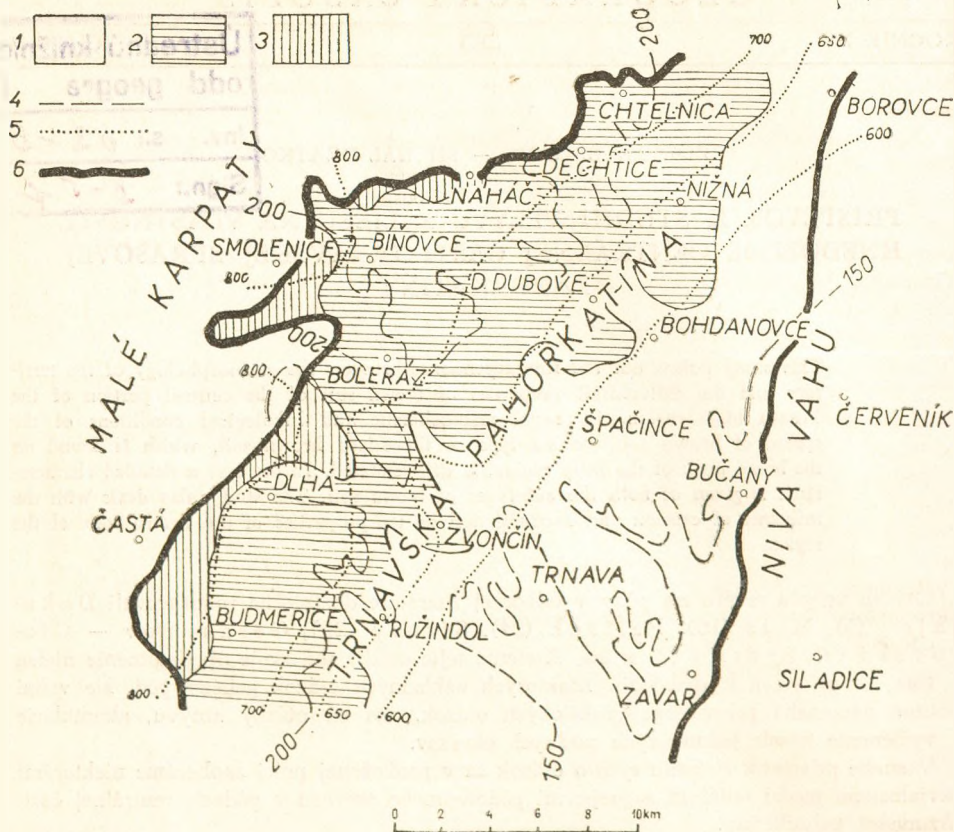
Otázku vplyvu reliéfu na pôdy v odbornej literatúre dostatočne rozpracovali Dokučajev (5), Maté (16), Pelíšek (24), Sirový (25), Gerasimov — Glazovská (9), Bedrna (2) a iní. Riešenie tejto otázky má svoje opodstatnenie nielen v tom, že prispieva k ujasneniu niektorých základných otázok genézy pôd, ale veľmi účinne napomáha pri riešení praktických otázok, ako sú otázky zmyvu, akumulácie a vylčenie hraníc jednotlivých pôdných okrskov.

V snahe prispieť k riešeniu týchto otázok sa v predloženej práci zaoberáme niektorými závislosťami medzi reliéfom a prejavmi pôdotvorného procesu v pôdach centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny.

Na Trnavskej pahorkatine pozorujeme tri hlavné oblasti rozdielnych typov pôd, ktoré vznikli v dôsledku dlhodobého pôsobenia celého komplexu pôdotvorných faktorov. Vo východnej časti, smerom od nivy Váhu ku Karpatom, v šírke 14 km, je oblasť černoziemí, ktorá priamo nadväzuje na oblasť hnedozemí. V západných okrajových častiach centrálneho územia Trnavskej pahorkatiny prechádzajú hnedozeme do oblasti illimerizovaných pôd, ktoré sú rozšírené predovšetkým za hranicou Trnavskej pahorkatiny v predhoríach a na svahoch Malých Karpát (mapa 1).

V našej práci sa zameriavame len na oblasť hnedozemí, ktorá je rozšírená v teplej klimatickej oblasti, ktorú charakterizuje izočiara 50 letných dní (s maximálnou dennou teplotou + 25 °C a vyššie) (*Atlas podnebia ČSR 1958*). Prevažná časť hnedozemných pôd patrí do mierne suchej a mierne vlhkej podoblasti teplej klimatickej oblasti na rozdiel od černozemných pôd, ktoré sú rozšírené v suchej podoblasti. Jej priemerná ročná teplota je + 9 °C až + 10 °C. Len v okrajových častiach Trnavskej pahorkatiny (Smolenice, Čhtelnica) klesá priemerná ročná teplota na + 8 °C až + 9 °C. Celkový úhrn zrážok sa mení s pribúdajúcou nadmorskou výškou a vzdialenosťou od predhorí Malých Karpát. Na hranici černozemnej a hnedozemnej oblasti je celkový úhrn zrážok asi 600 mm, kým v predhorí Karpát a v Malých Karpatoch sa zvyšuje až na 800 mm a vyššie.

Za daných klimatických podmienok hnedozeme centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny vznikli prevažne na vápenatej spraši, miestami na sprašových hlinách. Vlast-



Mapa 1. Pôdne, vlhkosťné a výškové pomery centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny. 1 — černo-
zeme, 2 — hnedozeme, 3 — illimerizované pôdy, 4 — vrstevnice, 5 — izohyety, 6 — hranica
morfológických jednotiek.

nosti spráše, ktoré sme sami zistili, sa stotožňujú s opismi v prácach Lukniša (14), Ambroža (1), Peliška (23) a Tarábka (31). Povrch Trnavskej sprášovej pahorkatiny (15) sa vyznačuje širokými zaoblenými a veľmi pretiahnutými chrbtami, ktoré sú oddelené od seba plytkými dolinami. Pahorkatina má miestami tabuľovitý charakter s rovným povrchom, ktorý je typický najmä pre oblasť rozšírenia černo-
zeme. Hnedozemná oblasť je mierne zvlnená, začína sa približne od vrstevnice 160 m n. m. a zasahuje až do predhoria Malých Karpát (nad 250 m n. m.).

Hnedozemná oblasť je mierne zvlnená, začína sa približne od vrstevnice 160 m n. m. stvom dúbav až dubohrabových lesov, ktoré boli v dôsledku starého osídlenia postupne zatlačované. V súčasnosti je celá oblasť záujmového územia (okrem malých hájnikov) pod vplyvom intenzívnej hospodárskej činnosti.

Predloženú prácu podávame na základe vlastných poznatkov pri použití výsledkov pôdoznaleckého prieskumu, ktorý sa vykonal na celom území okresu Trnava r. 1961.

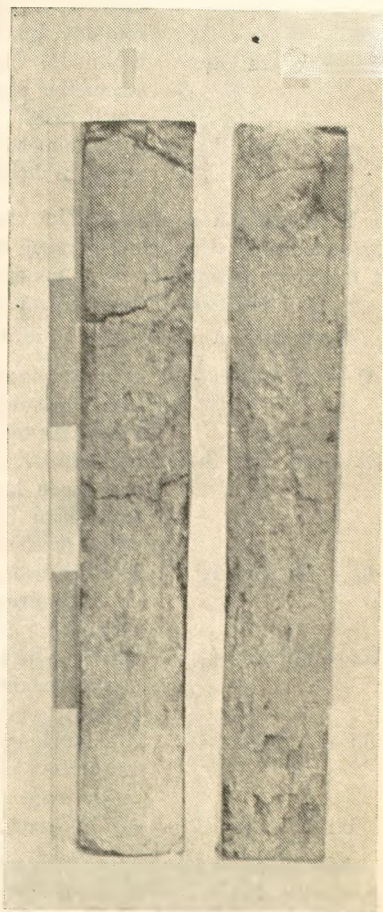
*

Pri sledovaní pôdneho pokryvu v oblasti rozšírenia hnedozemí sme zaznamenali niektoré podstatné rozdiely vo vzájomných vlastnostiach tohto pôdneho typu. Okrem zmien, ktoré súvisia s množstvom zrážok a ich plošným rozšírením, na Trnavskej pahorkatine boli identifikované aj vplyvy geomorfológie územia na vlastnosti pôd. Zväčšujúce sa množstvo zrážok od nivy Váhu ku Malým Karpatom sa prejavuje na morfológii pôdnych profilov, na chemických, fyzikálnych a fyzikálno-chemických vlastnostiach pôd. Tieto zmeny sa prejavujú predovšetkým zvýšením translokácie látok v pôdnom profile (vyplavenie CaCO_3 do väčších hĺbok, posun R_2O_3 , posun fyzikálneho a koloidného ílu), ako aj znížením nasýtenia koloidného (sorpčného) komplexu bázičkými kationmi. Na centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny pozorujeme vertikálne pásma pôd od najmenej vylúhovaných (černozeme), až po pôdy veľmi silne až extrémne vylúhované (illimerizované pôdy). Táto zákonitosť však nie je vlastná iba pre pôdy Trnavskej pahorkatiny ako celku. V rámci každého hlavného pásma pôd pozorujeme zosilňujúci sa posun ílovitých častíc v pôdnom profile so zvyšujúcou sa nadmorskou výškou a vzrastajúcim množstvom zrážok. Na základe tejto skutočnosti menia pôdy svoje vlastnosti aj v rámci jedného pôdneho typu, v dôsledku čoho vyčleňujeme pôdne subtypy ako napr.: mycelárne karbonátové černozeme, vylúhované černozeme; hnedozeme, illimerizované hnedozeme; illimerizované pôdy, illimerizované oglejené pôdy atď. (20).

V širokom pásme hnedozemnej oblasti, ktoré je ohraničené na východe obcami Ružindol, Zvončín, Šelpice, Dolné Dubové, Radošovce, Nižná a na západe obcami Budmerice, Dlhá, Biňovce, Naháč, Chtelnica, pozorujeme zmeny vo vlastnostiach hnedozemí v tesnej závislosti s geomorfológiou povrchu. Na širokých chrbtoch medzi karpatskými prítokmi Dudváhu (Blava, Parná, Trnava atď.) sú hnedozeme, pri ktorých sme zaznamenali výrazné odlišnosti po porovnaní s hnedozemami na svahoch a na nižších rovinatých terénoch. Hnedozeme na vyvýšených formách reliéfu sme nazvali v súlade s metodikou pôdoznaleckého prieskumu (20) *hnedozemami illimerizovanými*.

Pod pojmom illimerizácia chápeme v zmysle Friedlanda (7, 8) intenzívny zosun ílovitých častíc pôdy bez ich rozrušenia, na rozdiel od podzolicácie, ktorú chápeme v novom poňatí (4, 6, 30).

Morfologické a stratigrafické vlastnosti *typických hnedozemí*, ktoré pokrývajú znížené časti reliéfu a mierne svahy, vyjadruje opis sondy 1 z Dolnej Krupej (Dolné pole). Sonda sa nachádza na mierne sklonenej rovine, v nadmorskej výške 192 m.



Obr. 1. Monolity hnedozeme a illimerizovanej hnedozeme. 1 — hnedozem, 2 — illimerizovaná hnedozem.

Foto Z. Bedrna

S 1. Hnedozem hlinitá na spraši

Morfológia a stratigrafia profilu: (signatúra podľa Jurču, 10).

- 0 – 23 cm h_{or} tmavosivohnedá, navlhnutá, hrudkovitá ornica s kyprou až drobivou konzistenciou a hlinitou zrnitosťou, prechod do podorničia ostrý;
- 23 – 35 cm (h)i hnedé, vlhkasté podorničie s drobne polyedrickou štruktúrou a drobivou konzistenciou, pôdny druh: hlinitý až ílovito-hlinitý, prechod do íluviálneho horizontu difúzny;
- 35 – 53 cm i_1 hrdzavohnedá, hlinitá, drobivá zemina s ostro ohranenou polyedrickou štruktúrou, po hranách štruktúrnych elementov náteky koloidov, prechod do nasledujúceho íluviálneho horizontu zreteľný,
- 53 – 65 cm i_2 žltohnedý, hlinitý, vlhkastý íluviálny horizont, štruktúra pôdy nezreteľne prizmatická, náteky koloidov slabnú, prechod do substrátu ostrý;
- od 65 cm PC_a šedožltohnedá spraš, hlinitá s výkvetmi $CaCO_3$, cicvarmi a ojedinelými koricenkami rastlín, zistenými v hĺbke 80 cm.

Stratigrafickú a morfológickú charakteristiku illimerizovanej hnedozeme vyjadrujeme opisom sondy 2 z Dolnej Krupej (Horné pole). Sonda sa nachádza na chrbte pahorku s miernym sklonom k JV v nadmorskej výške 226 m.

S 2. Hnedozem illimerizovaná hlinitá na spraši

Morfológia a stratigrafia profilu:

- 0 – 22 cm h_{or} svetlosivohnedá, vlhkastá ornica, hrudkovitej až nezreteľnej doskovitej štruktúry, zrnitostne hlinitá s drobivou, za sucha prašnou konzistenciou a zreteľným prechodom do podorničia;
- 22 – 40 cm (h)e svetlohnedý, humusoíluviálny horizont, zemina hlinitá, vlhkastá s drobnou hrudkovitou až drobno kockovitou štruktúrou, hojným popraškom SiO_2 na štruktúrnych hranách, do íluviálneho horizontu prechádza postupne vybielenými zátekmi;
- 40 – 62 cm I_1 hrdzavohnedá, vlhkastá, polyedrická až drobno prizmatická hlina, na štruktúrnych hranách náteky koloidov, škrvny Mn, prechod postupný;
- 62 – 86 cm I_2 hnedý, vlhkastý íluviálny horizont pevnej konzistencie, ílovito-hlinitá zemina má hrubo prizmatickú štruktúru, záteky koloidov slabnú;
- 86 – 115 cm i žltohnedá, hlinitá, vlhkastá zemina s náznakovou polyedrickou štruktúrou, náteky koloidov na hranách štruktúry už len ojedinele, prechod do substrátu ostrý, jazykovitý;
- od 115 cm PC_a šedožltohnedá hlinitá spraš.

Menované dva subtypy hnedozemí sa navzájom odlišujú nielen svojou morfológickou a stratigrafickou charakteristikou (obr. 1), ale aj chemickými, fyzikálnymi a fyzikálno-chemickými vlastnosťami. O tomto sa môžeme presvedčiť z tab. 1. Illimerizované hnedozeme vykazujú zreteľnú textúrnú diferenciaciu horizontov, ktorú zapríčiňuje posun pôdnych častíc v profile. Íluviálny horizont je výrazne obohatený o častice menšie ako 0,01 mm a 0,001 mm. Pri typických hnedozemiach je textúrna diferenciacia slabšia a posun ílovitých častíc menší. Chemické vlastnosti vykazujú určité nepatrné rozdiely, ktoré však nevybočujú z charakteristiky hnedozemí, ktoré opísal v našej odbornej literatúre Novák (21), Smolík (26), Pelíšek (24), Najmr (18) a Němeček (19). Majú nízky obsah humusu a slabo kyslé až neutrálne pH. Sorpčný komplex je

Tabuľka 1

Fyzikálne, chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti hnedozeme a illimerizovanej hnedozeme z Dolnej Krupěj

S 1. Hnedozem hlinitá na spraši													
Hĺbka v cm	Index horizontu	Zrnitostný rozbor častíc (v mm)					Humus	CaCO ₃	pH		Sorpčné vlastnosti		Výmenný vodík mval/100 g
		< 0,001	< 0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—2,0			H ₂ O	KCl	T mval/ 100 g	V %	
10—20	hor.	16,42	46,12	35,59	17,62	0,67	1,25	0	7,3	6,4	21,39	100	0
28—32	(h)i	28,35	47,39	21,00	31,32	0,29	0,75	0	7,7	6,5	22,58	100	0
40—50	i ₁	24,76	41,16	42,41	15,83	0,60	0,75	0	8,0	6,7	21,34	100	0
55—65	i ₂	22,78	37,97	23,94	37,68	0,41	0,70	0	8,2	6,9	17,58	98	0,38
75—85	Pca	13,45	41,40	44,33	13,85	0,42	0,67	21,4	8,0	7,3	14,75	100	0
S 2. Hnedozem illimerizovaná hlinitá na spraši													
10—20	hor.	13,29	37,79	18,96	42,48	0,77	1,18	0	7,0	6,4	9,41	80	1,14
28—35	(h)e	8,00	31,87	16,50	50,97	0,66	0,87	0	7,3	5,8	18,08	95	0,96
50—60	I ₁	29,05	44,53	29,72	25,30	0,45	0,60	0	6,8	6,0	16,00	94	0,96
70—80	I ₂	24,02	55,56	17,24	26,97	0,23	0,41	0	7,1	6,4	16,83	99	0,86
93—100	i	11,76	41,83	21,50	35,91	0,76	0,39	0	7,2	6,2	16,83	94	1,06
120—130	Pca	19,81	50,82	26,89	21,73	0,56	0,04	12,3	8,0	7,1	11,50	100	0

Použitie metodiky:

Zrnitostný rozbor — pipetkou podľa Kačinského

Humus — podľa Ťjurina

CaCO₃ — Jankovým vápnomerom

pH — potenciometricky

Sorpčné vlastnosti — podľa Kappena

Výmenný vodík — v acetátovom výluhu podľa Melicha

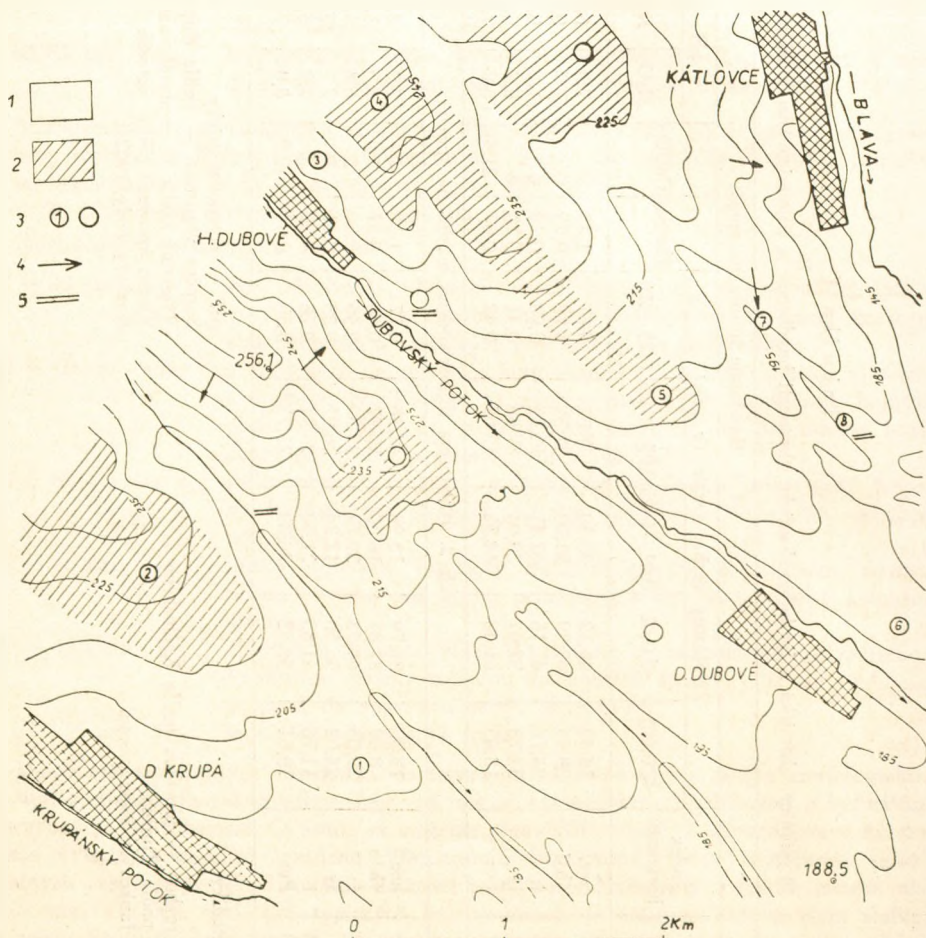
Všetko upravené podľa metodík (pozri publikáciu J. Hraška a kol.,
Rozbory pôdy 1962).

nasýtený, CaCO_3 vylúhované až do spodiny. Rozdiely medzi hnedozemou a hnedozemou illimerizovanou v týchto vlastnostiach sú nepatrné. Pri illimerizovanej hnedozemi v porovnaní s typickou hnedozemou pozorujeme len málo kyslejšiu pôdnu reakciu, nižšiu sorpčnú kapacitu v eluviálnom horizonte, menšiu nasýtenosť sorpčného komplexu bázami a vyššie nasýtenie vodíkom.

Veľmi preukazné sú údaje o posune sesquioxýdov, uvedené v tab. 2. Illimerizovaná hnedozem má väčšie ochudobnenie eluviálneho horizontu o Al_2O_3 a Fe_2O_3 a ich hromadenie v iluviálnom horizonte, po porovnaní s typickou hnedozemou.

Z uvedeného vyplýva, že vydelenie dvoch rozdielnych skupín hnedozemných pôd na centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny má svoje opodstatnenie a viaže sa i na geomorfologické pomery územia.

Podrobnejšiu závislosť medzi geomorfologickou členitosťou územia a rozšírením illi-



Mapa 2. Pôdne a výškové pomery medzi Dolnou Krupou a Kátlovcami. 1 — hnedozeme, 2 — illimerizované hnedozeme, 3 — označenie pôdnych sond, 4 — oblasti výraznej erózie, 5 — oblasti akumulácie.

merizovanej hnedozeme znázorňuje mapa 2. Vyčlenené územie siaha od Krupanského potoka cez Dubovský potok až po riečku Blavu. V dôsledku pleistocénnej solifluknej modelácie a činnosti týchto vodných tokov vzniklo tu viac súbežných, širokých chrbtov, ktoré sa tiahnu prevažne v smere SZ — JV. Celkový sklon územia od kóty 256,1 (južne od Horného Dubového) až po kótu 188,5 (južne od Dolného Dubového) podmieňuje systém tektonických sklonov. Podľa Morkovského (17) na danom území prebieha súbežne syntetický boľerázsky zlom a syntetický budmerický zlom. Zlomové plochy sú naklonené na juhovýchod a tiahnu sa severne, resp. južne od obce Dolná Krupá smerom severovýchodným k Dolnému Dubovému. Výška skoku oboch zlomov je 80 m.

Tabuľka 2

Chemické vlastnosti hnedozeme a illimerizovanej hnedozeme z Horného Dubového

S 3. Hnedozem hlinitá na sprásovej hline						
Hĺbka v cm	Index horizontu	Rozbor v 20 % HCl				
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
0 — 15	hor.	0,222	5,57	3,87	0,04	1,04
25 — 35	i ₁	0,234	6,01	4,23	0,63	1,06
45 — 55	i ₂	0,244	5,89	4,00	0,63	0,97
120 — 140	P	0,230	5,31	4,00	0,76	1,09
S 4. Hnedozem illimerizovaná na spraši						
0 — 15	hor.	0,234	2,78	2,05	0,41	0,49
20 — 30	ie	0,202	3,53	2,41	0,37	0,60
50 — 60	I	0,246	6,32	4,15	0,56	1,02

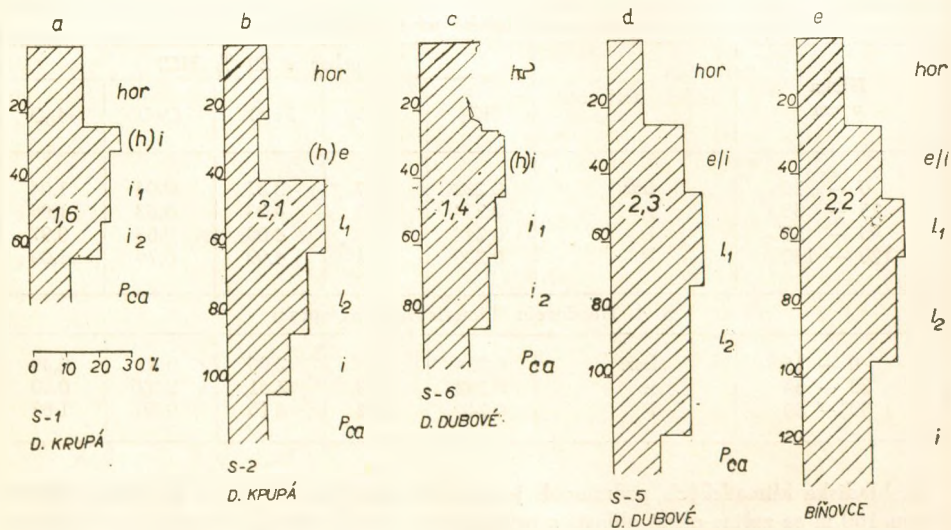
Z hľadiska klimatických podmienok je dôležité znova zdôrazniť, že súbežne s vrstevnicou 160 m sa začína okraj oblasti s priemerným ročným úhrnom zrážok 600—650 mm. Hlavný areál rozšírenia illimerizovanej hnedozeme je však až vo vlhšej oblasti, v ktorej priemerný úhrn zrážok dosahuje až 700—800 mm (Biňovce, Trstín, Naháč, Dechtice).

Na intenzitu illimerizácie okrem iných faktorov vplyva aj zvýšené množstvo zrážok. V súvislosti s tým je zrejmé, že rozdielna intenzita pedogenetických pochodov v rovnakých makroklimatických podmienkach je silne ovplyvnená geomorfologickou členitosťou územia. V tomto prípade ide o to, či celkový úhrn zrážok ovplyvňuje procesy translokácie v celom pôdnom profile, alebo sa do pôdneho profilu dostane len časť atmosférických zrážok. V súvislosti s tým sa prejavuje skutočnosť, že illimerizovaná hnedozem v danej oblasti vzniká len na vyvýšených, širokých a mierne sklonených chrbtoch pahorkatín. Sklon reliéfu priamo vplyva na pomer medzi množstvom vody, ktorá do pôdneho profilu prenikne a množstvom vody, ktorá v smere spádnice odtече, a tak podmieňuje vznik svahovej erózie.

Jedným z hlavných ukazovateľov stupňa illimerizácie je krivka, resp. index posunu ílovitých častíc (menších 0,001 mm) v pôdnom profile, ako aj sama hĺbka pôdneho profilu. Vzájomné pomery medzi stupňami illimerizácie pozorovaných sond vyjadruje graf 1. Diagramy a) a c) znázorňujú hĺbku pôdneho profilu, priebeh zmien obsahu ílovitých častíc v jednotlivých horizontoch a číselne udávajú pomer obsahu ílovitých častíc v íluviálnom a humusoeluviálnom horizonte typickej hnedozeme. Vlastnosti pôd-

ných profilov illimerizovanej hnedozeme znázorňujú diagramy b) a d). Pre porovnanie udávame tiež príklad illimerizovanej hnedozeme, ktorá je už v oblasti prevládajúceho rozšírenia tohto subtypu hnedozeme (Biňovce, diagram e).

Uvedené diagramy dostatočne znázorňujú odlišný priebeh procesov v pozorovaných pôdnych profiloch. Pri illimerizovanej hnedozemi dochádza k „výraznej indikácii výplavu koloidov z humusového horizontu“ (19), pričom index posunu koloidov dosahuje hodnotu väčšiu ako 2. Podľa Auberta a Duchaufoura (cit. podľa 13) index posunu koloidov medzi 1,5 – 2 prislúcha illimerizovaným hnedozemiam (sols bruns lessivés) a hodnoty 2 – 3 prislúchajú už illimerizovaným pôdam (sols lessivés). Na základe porovnávania morfológických vlastností a uvedených rozborov pozorovaných pôdnych subtypov prikláňame sa k názoru, že hodnota indexu posunu koloidov do 2,3 v týchto podmienkach označuje ešte illimerizované hnedozeme, a nie illimerizované pôdy.



Graf. 1. Diagramy posunu ílovitých častíc (menšie 0,001 mm) v pôdnom profile.

Ďalší vzťah medzi prírodno-geografickými podmienkami a rozšírením hnedozeme je vyjadrený tým, že illimerizované hnedozeme nachádzame len v pásme nad 200 m n. m. V oblasti do 200 m aj v relatívne rovinatejšom teréne vznikajú len hnedozeme bez výrazných znakov illimerizácie (sondy 1 a 5). Tu však treba vziať do úvahy nielen samu nadmorskú výšku, ale aj to, že výbežky illimerizovanej hnedozeme sa tiahnu v smere JV od oblasti s vysokým úhrnom zrážok (nad 800 mm), t. j. v smere Smolenice – Biňovce – Dolné Dubové; Trstín – Horné Dubové – Kátlovce a ich okraj je len 8 – 9 km vzdialený od pásma černoziemí.

Geomorfologická členitosť centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny podmieňuje súčasne aj prejavy zmytosti a akumulácie hnedozeme. Účinky vodnej erózie sú v skúmanej oblasti dvojaké a závisia od mikromorfológie územia. V prvom prípade (sklon do 5°) dochádza nielen k vertikálnemu posunu, ale aj k horizontálnemu zmyvu ílovitých pôdnych častíc. K u r o n (12) sa vyjadruje v tom zmysle, že jemné častice pri erózii putujú vcelku ako pri illimerizácii, lenže nie vertikálnym, ale horizontálnym smerom. V tomto prvom prípade pôdny profil ostáva v podstate zachovaný, vyjadruje však len čiastočne vlastnosti pôvodného pôdneho typu.

V druhom prípade v súlade s prácami *Stremmeho* (28) a *Zachara* (33) na svahoch s väčším sklonom ako 5° dochádza k silnému alebo úplnému zmyvu pôdneho profilu až na pôdotvorný substrát a vtedy hovoríme o pôdnej troske (29).

Morfologické a stratigrafické vlastnosti zmytých hnedozemí (pôdna troska) sú charakterizované sondou 7 z Kátloviec. Profil sa nachádza na svahu juhozápadnej expozície v nadmorskej výške 200 m.

S 7. *Hnedozem zmytá, hlinitá na spraši (pôdna troska)*

Morfológia a stratigrafia profilu:

- 0 — 22 cm $h_{or} Ca$ sivohnedá, vlhká, hlinitá ornica s náznakovite hrudkovitou štruktúrou, prechod do podorničia zreteľný;
- 22 — 45 cm $(h)iCa$ žltohnedá, vlhká, náznakovite polyedrická, hlinitá zemina, zátky humusu po štruktúrnych hranách, prechod do spraše ostrý;
- od 45 cm PCa sivožltohnedá hlinitá spraš.

Výrazne erodované hnedozeme, ktoré sme sami pozorovali a zaznamenali, majú zmytý skoro celý iluviálny horizont (pozri opis pôdneho profilu). Takýto zmyv môžeme zaradiť podľa *Soboleva* (27) do 3° až 4° intenzity erózie, pretože z pôvodného iluviálneho horizontu hnedozeme ostala len časť (asi 20 cm). Aj túto časť iluviálneho horizontu narušila kultivácia pôd a jej vlastnosti ne zodpovedajú pôvodnému stavu. Takto zmyté hnedozeme nachádzame na prudších svahoch (nad 5°), ktorých však v záujmovej oblasti nie je veľa v pomere ku všetkým svahovitým polohám.

Vlastnosti hnedozemí v údolných polohách sú poznamenané nanesením úrodných, predovšetkým humusových, často však iluviálnych, ba i horninových pôdnych častíc horizontov na pôvodný profil hnedozeme. Hrúbka akumulovanej vrstvy je rôzna a závisí od umiestenia pôdneho profilu na členitom povrchu. V mikrozníženinách často dochádza k úplnému pretvoreniu pôvodného profilu hnedozeme, pretože z nahromadených vrstiev sa vertikálnym preplachom dostávajú do profilu látky ($CaCO_3$, humus), ktoré menia pôvodné vlastnosti jednotlivých horizontov. V dôsledku toho stráca akumulovaná hnedozem vlastnosti pôvodného pôdneho typu. Takto extrémne akumulované hnedozeme sú na Trnavskej pahorkatine najviac rozšírené spomedzi iných druhov akumulácie tohto pôdneho typu.

Akumulované hnedozeme sú charakterizované sondou 8 z Kátloviec (údolie Doliny) v nadmorskej výške 170 m.

S 8. *Hnedozem akumulovaná piesočnato-hlinitá na spraši*

Morfológia a stratigrafia profilu:

- 0 — 20 cm $h_{or} Ca$ sivohnedá ornica s hrudkovitou štruktúrou, vlhkastá, piesočnato-hlinitá zemina drobivej konzistencie, prechod do podorničia zreteľný;
- 20 — 135 cm hCa žltohnedý, hrudkovitý, piesočnato-hlinitý a drobný horizont vytvorený akumuláciou humusových, iluviálnych horizontov a spraše erodovaných pôd, zistené pseudomycéliá $CaCO_3$, prechod do fosilu zreteľný;
- od 135 cm $H_f (G)Ca$ hnedočierne, fosilný horizont pochovanej hnedozeme, zrnitostne hlinitý, náznakovitej zrnitej štruktúry so slabými znakmi glejového procesu v podobe hrdzavých škvrniiek.

Zmyté a akumulované hnedozeme sa svojimi chemickými, fyzikálnymi a fyzikálno-chemickými vlastnosťami líšia od pravých hnedozemí (tab. 3). Nepozorujeme v nich posun ilovitých častíc a textúrnu diferenciaciu. Zmyté a akumulované hnedozeme obsahujú v celom profile $CaCO_3$, a preto aj ich pôdna reakcia je neutrálna alebo slabobzásaditá. Pôdny profil akumulovanej hnedozeme je zvýraznený obsahom humusu vo

Tabuľka 3

Fyzikálne, chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti zmytej hnedozeme a akumulovanej hnedozeme z Kátloviec

S 7. Hnedozem zmytá, hĺbitá na spráši													
Hĺbka v cm	Index horizontu	Zrnitostný rozbor — častice (v mm)						Humus CaCO ₃	pH		Sorp. vlastnosti		Výmenný vodík mval/100 g
		< 0,001	< 0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—2,0			H ₂ O	KCl	T mval/100 g	V %	
10—20	hor Ca	18,88	42,50	43,07	13,99	0,44	1,43	8,2	7,1	21,34	100	0	
30—40	(h) ₁ Ca	17,47	46,48	23,41	29,81	0,30	0,75	7,9	8,0	20,92	100	0	
60—70	P _{ca}	20,55	40,94	27,58	30,73	0,72	0,44	8,8	7,4	11,54	100	0	

S 8. Hnedozem akumulovaná piesočnatohlinitá na spráši													
Hĺbka v cm	Index horizontu	Zrnitostný rozbor — častice (v mm)						Humus CaCO ₃	pH		Sorp. vlastnosti		Výmenný vodík mval/100 g
		< 0,001	< 0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—2,0			H ₂ O	KCl	T mval/100 g	V %	
15—25	hor Ca	17,52	28,60	20,10	51,06	0,24	0,98	8,3	7,1	15,37	100	0	
40—40	hCa	16,88	25,64	9,46	64,73	0,17	0,49	8,3	7,3	14,79	100	0	
80—90	hCa	18,00	28,32	19,27	52,05	0,36	0,62	8,8	7,4	14,58	100	0	
160—170	H _f (G) _{Ca}	18,12	42,13	37,87	19,08	0,92	2,18	8,2	7,9	25,92	100	0	

všetkých pôdnych horizontoch. Naproti tomu pri zmytých hnedozemiach sa humus udržuje v ornici len v dôsledku obhospodarovania týchto pôd. Z hľadiska sorpčných vlastností sú to pôdy sorpčne nasýtené.

Pomer rozšírenia akumulovaných hnedozemí ku zmytým v záujmovej oblasti je neúmerne. V úzkych údoliach nedochádza k trvalému hromadeniu splavených pôdnych častíc, pretože povodňové vody odnášajú druhotne predtým akumulované vrstvy do riek.

DISKUSIA

Súvislosť medzi geomorfológiou povrchu v záujmovej oblasti a intenzitou translokácie látok v pôdnom profile hnedozeme je preukazaná a môžeme ju zhrnúť takto:

K najväčšiemu výplavu ílovitých častíc v pôdnom profile vertikálnym smerom dochádza na oblých, širokých chrbtoch pahorkov nad 200 m n. m. (illimerizované hnedozeme). Vyplavovanie častíc slabne na miernych svahoch (hnedozem) a je narušené na prudších svahoch zmyvom (hnedozem zmytá) a v údolných polohách akumuláciou (akumulovaná hnedozem). Natíska sa nám otázka, či slabšiu intenzitu procesu illimerizácie nezisťujeme na svahoch práve v dôsledku plošnej erózie, pri ktorej dochádza ku skracovaniu pôdneho profilu. Z literatúry je však známe (32), že k hlbšiemu, aj keď slabšiemu vylúhovaniu (podzolizácii) pôdneho profilu dochádza práve na vrchole kopcov, kým svahy sú pokryté pôdami, v ktorých je posun pôdnych častíc oveľa slabší. Preto môžeme pripustiť, že takéto plošné rozmiestenie pôd (illimerizované hnedozeme na chrbtoch a hnedoze-

me na svahoch) je v súlade s rozdelením a účinkom atmosferických zrážok a v závislosti od stupňa preplachu. Pozoruhodná je však skutočnosť, že nie všetky chrbty pahorkov a mierne svahy majú takto diferencované pôdne subtypy hnedozeme. Aj keď vo väčšine prípadov takáto zákonitosť existuje, nachádzame aj výnimky. Lokality illimerizovaných hnedozemí na svahoch, ako aj hnedozeme na temenách pahorkov možno vysvetliť aj pôsobením iných faktorov, o ktorých sme doteraz neuvažovali. Usudzujeme, že v takomto prípade prevažne mohol vplývať biologický faktor. O vplyve biologického faktora na typologické vlastnosti pôd v rovnakých makroklimatických a litologických podmienkach dnes nikto nepochybuje a v odbornej literatúre sa v dostatočnej miere komentuje (22, 11, 34).

Pôsobenie erózie skresľuje zákonitosti rozšírenia pôd (z typologického hľadiska), a to predovšetkým pri mikrogeografických a mezogeografických štúdiách pôdnych pomerov. Súčasne však ukazuje vplyv reliéfu na vlastnosti jedného a toho istého pôdneho typu, ktorý v podmienkach jednej terénnej vlny môže prekonať tie najrozmanitejšie zmeny: od pôdnej trosky cez vyvinutý charakteristický predstaviteľ pôdneho typu až po prekrytú, akumulovanú a pochovanú pôdu. Zmeny chemických, fyzikálno-chemických a iných vlastností pôd sú tu v priamom dôsledku morfológických zmien povrchu terénu.

ZÁVER

1. Predložená práca poukazuje na závislosť medzi geomorfologickou členitosťou územia a vlastnosťami hnedozemí centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny. Táto závislosť je vyjadrená v intenzite vertikálneho (illimerizácia) a horizontálneho (erózia) posunu jemných ílovitých častíc pôdy.

2. Na základe intenzity vertikálneho posunu ílovitých častíc sme vyčlenili subtyp illimerizovanej hnedozeme, ktorá na vyčlenenom území sa nachádza na širokých chrbtoch pahorkov v nadmorskej výške nad 200 m. Intenzitu posunu ílovitých častíc týchto pôd charakterizuje index posunu koloidov 2,0 — 2,3 na rozdiel od hnedozeme, kde index posunu koloidov je 1,4 — 1,6.

3. Horizontálny posun jemných ílových častíc pôdy je priamo závislý od sklonu svahu. Na svahoch nad 5° dochádza k porušeniu profilu eróziou, ktorá mení výrazne morfológické a iné znaky pôdneho typu. Vzniká pôdna troska, ktorá má odlišné vlastnosti ako hnedozem s neporušeným pôdnym profilom. V depresiách a údoliach v dôsledku hromadenia splavených pôdnych častíc sa ojedinele vytvárajú akumulované hnedozeme, vlastnosti ktorých sú značne ovplyvnené charakterom prineseného materiálu.

LITERATÚRA

1. Ambrož V., *Spraše pahorkatín*. Sborník Štátneho geologického ústavu RČS, Praha 1947.
- 2. *Atlas podnebia ČSR*. Bratislava 1958.
- 3. Bedrna Z., *Súvislosť geomorfológie a pôdnych pomerov územia medzi Novými Zámkami a Komárnom*. Geograf. čas. XIV, č. 2.
- 4. Cernescu N., *Facteurs de climat et zones de sol en Roumanie*. Inst. geol. al Romanici Studii tehnice și economice seria c N 2, București 1934.
- 5. Dokučajev V. V., *Izbrannyye sočinenija*, zv. 1. Moskva 1949.
- 6. Duchaufour Ph., *Lessivage et podzolisation*. Revue forestière française, č. 1, 1951.
- 7. Fridland V. M., *Opodzolivanije i illimerizacija*. DAN SSSR, zv. 115, č. 5, 1957.
- 8. Fridland V. M., *Ob opodzolivanii i illimerizacii (obezyli vanii)*. Počvovedenije, č. 1, 1958.
- 9. Gerasimov I. P., Glazovskaja M. A., *Osnovy počvovedenija i geografija počv*. Moskva 1960.
- 10. Jurča V., *Princípy systematiky a klasifikace půd Československa*. Rostlinná výroba, č. 6—7, 1960.

11. Klika J., *Nauka o rostlinných společenstvech*. Praha 1955. — 12. Kuroň H., *Die Bedeutung der Bodenerosionsforschung für die allgemeine Bodenkunde*. Soil Research, roč. V, Berlin 1937. — 13. Kundler P., *Zur charakterisierung und systematik der Braunen Waldböden*. Z. Pfl. Bodenkd., zv. 78, 1957. — 14. Lukniš M., *Poznámky ku geomorfologii Beckovské brány a přilahlých území*. Práce Štát. geol. ústavu, Bratislava 1946. — 15. Lukniš M., Plesník P., *Nížiny, kotliny a pohoria Slovenska*. Bratislava 1961. — 16. Máté F., *Proischoždenije i rasprostraneniije lugových počv na teritorii Vengerskoj nizmennosti*. Počvov., č. 12, 1955. — 17. Mořkovský M., *Nástin geologických poměru SZ části trnavského výběžku Malé dunajské nížiny*. Geologické práce, str. 59, 1960. — 18. Najmr S., *Humus ve výrobě důležitých půdních typech*. Praha 1957. — 19. Neměček J., *Genetická charakteristika hlavních půdních typů Československa*. Rostlinná výroba, č. 6—7, 1960. — 20. Neměček J. a kol., *Půdoznalecký průzkum ČSSR*. Souborná metodická část A. Praha 1962.

21. Novák V., *Půdoznalectví I—III*, Praha 1953. — 22. Pallman H., *Pédologie et phytosociologie*, Comptes rendus de la conférence de pédologie méditerranéenne, Alger — Montpellier 1947. — 23. Pelíšek J., *Spraše dolného Považia*. Geologický sborník III, č. 3—4, 1952—1953. — 24. Pelíšek J., *Lesnické půdoznalství*. Praha 1957. — 25. Sirový V., *Vliv reliefu a zrnitostního složení na zvětrávací a půdotvorný proces v degradované černozemi*. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6—7, 1958. — 26. Smolík L., *Pedologie*. Praha 1957. — 27. Sobolev S. S., *Razvitiije erosiionnych procesov*. Moskva 1948. — 28. Stremme H., *Die Böden der DDR*. Berlin 1950. — 29. Spirhanzl J., *Erose půdy a ochrana proti ní*. Praha 1952. — 30. Šály R., *Hlavné typy lesných pôd na Slovensku*. Bratislava 1962.

31. Tarábek K., *Ku geografii pôd na spráši a alúviu Váhu v okrese Trnava a Sereď*. Geogr. čas. IX, 1957. — 32. Viljams V. R., *Počvovedeniije*. Moskva 1949. — 33. Zachar D., *Erózia pôdy*. Bratislava 1960. — 34. Zonn S. V., *Vplyv lesa na pôdu* (preklad do slov.), 1956.

Recenzoval J. Krejčí, K. Tarábek

Золтан Бедрна — Михал Джатко

К ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА НА СВОЙСТВА БУРОЗЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТРНАВСКОГО ЛЕССОВОГО ХОЛМОГОРЬЯ

Основная цель настоящей работы — указать на зависимость между природными географическими условиями местности и неодинаковыми свойствами буроземов центральной части Трнавского холмогорья (карта 1). В свете новых взглядов на процессы иллиммеризации и подзолообразования и в соответствии с методикой почвенного обследования Чехословакии мы отмечаем закономерность распространения иллиммеризованного бурозема, который в генетическом отношении представляет собой переход от бурозема к самостоятельному типу иллиммеризованных почв. Иллиммеризованный бурозем наблюдается в краевых частях Трнавского холмогорья, где сумма осадков достигает 700—800 мм. От южного края площади своего распространения иллиммеризованный бурозем проникает в виле выступов далеко вглубь в полосу бурозема и отстоит всего на 8—9 км от полосы чернозема. В этих местах буроземы встречаются по большей части лишь возвышенных, широких и полого спускающихся грядах холмов, расположенных выше 200 м над ур. м. (карта 2).

На основе морфологических свойств (буровые 1, 2 — фото 1) и приведенных анализов (табл. 1, 2) можно заключить, что разница между буроземом и иллиммеризованным буроземом проявляется прежде всего в различной интенсивности вымывания веществ и передвижения коллоидов в почвенном профиле. Сопоставление результатов показало, что

интенсивность передвижения коллоидов в иллимеризованном буроземе во всех случаях одинакова, причем индекс передвижения коллоидов равен 2,0 — 2,3 (график 1). Индекс передвижения коллоидальных веществ в профилях бурозема (пологие склоны и равнинная местность в полосе, расположенной ниже 200 м над ур.м.) колеблется в пределах 1,4 — 1,6.

Все сказанное выше показывает, что при одинаковых макроклиматических условиях и геологическом характере четвертичных отложений на обследованной территории отчетливо проявляется разница в интенсивности почвообразовательных процессов. Однозначно определить причину упомянутых различий не представляется возможным и вообще не является целью настоящей работы.

Произведенные исследования все же показывают, что геоморфологическая расчлененность является одним из главных факторов, обуславливающих развитие различных свойств бурозем в Трнавского холмогорья.

В связи с этим в работе отмечаются проявления водной эрозии и дается характеристика смытых и аккумулятивных почв рассматриваемой области (табл. 3, буровые 7 3).

Перевод со словацкого В. С. Андрусово й

Пояснения к картам, графикам и фотографиям

Карта 1. Почвенные условия, влажность и высотные условия в центральной части Трнавского холмогорья. 1 — черноземы; 2 — буроземы; 3 — иллимеризованные почвы; 4 — изогипсы; 5 — иззогипсы; 6 — границы морфологических единиц.

Карта 2. Почвенные и высотные условия между селениями Долна Крупа и Катловце. 1 — буроземы; 2 — иллимеризованные буроземы; 3 — отметки почвенных зонд; 4 — области четко выраженной эрозии; 5 — области аккумуляции.

График 1. Диаграммы передвижения глинистых частиц (размером меньше 0,001 мм) в почвенном профиле.

Фото 1. Монолиты бурозема и иллимеризованного бурозема. 1 — бурозем; 2 — иллимеризованный бурозем (фото Бедры).