

Eine Lößserie mit roten fossilen Bodenbildungen bei Milanovce im Nitra-Tal

(3 Textabbildungen, tschechische Zusammenfassung)

VOJEN LOŽEK

Vorgelegt am 28. Januar 1963

Auszug: Im Hohlweg am SW-Rand von Milanovce südlich von Nitra ist eine Lößserie mit zwei deutlich ausgeprägten roten Bodenbildungen festgestellt worden, die voneinander durch Löß getrennt sind, der z. T. auch Wassermollusken führt. Das Mindestalter des oberen roten Bodens, der einer eingehenden chemischen und Kornanalyse unterzogen wurde, ist das letzte Interglazial (Eem), es ist jedoch wahrscheinlich, daß der Boden älter ist — vermutlich vorletztinterglazial. Die untere rote Bodenbildung gehört altersmäßig auch in das Pleistozän und kann in das Holstein-Interglazial eingeordnet werden. Die mittelpleistozäne Serie blieb auf einem auffallend erhöhten Rücken erhalten und tritt nirgends im anliegenden Tiefland auf. Das untersuchte Profil belegt, daß in den pleistozänen Warmzeiten in diesem Gebiet rote Böden entstanden, die als rubefizierte Parabraunerden bezeichnet werden können, und stellt demgemäß ein Verbindungsglied zu den großen Lößserien im südlichen Teil des Karpatenbeckens dar.

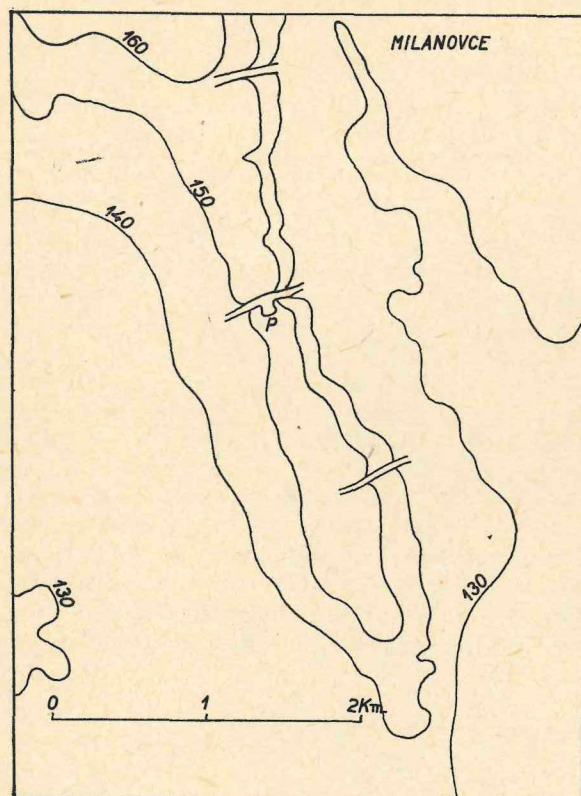
Problemstellung

Im Lößgebiet der slowakischen Donau-Tiefebene und deren Ausläufer treten rote fossile Bodenbildungen auf, die schon seit langem von den Geologen beachtet, jedoch bisher nicht näher stratigraphisch und pedologisch ausgewertet wurden. Am bekanntesten ist der Horizont von rotem Ton, oft mit Bohnerz, welcher der Oberfläche der pannonischen Ablagerungen unmittelbar aufliegt und vom Löß bedeckt ist. Dieser wurde oft in den Berichten der ungarischen Agrogeologen, vor allem H. HORUSITZKY (1899, 1900, 1901a,b, 1902, 1905) erörtert. H. HORUSITZKY (1901a) widmete dieser Bildung sogar einen besonderen Aufsatz. Er nimmt an, daß der rote Ton aus pannonischen kalkhaltigen Tonschichten infolge Auslaugung, Oxydation und Wurmtätigkeit entstand. Diese Vorgänge stellt er ins Diluvium. In der Tschechoslowakei wurden in der neueren Zeit rötlich gefärbte fossile Bodenbildungen von den

Lößserien im Waagtal beschrieben und meist in das letzte Interglazial eingestuft (vgl. F. PROŠEK - V. LOŽEK 1955). Auf die Problematik solcher Böden ist auch W. L. KUBIENA (1956) eingegangen, der sie als die für die pannonische Bodenprovinz bezeichnenden, rubefizierten Böden betrachtet. Im ungarischen Schrifttum gibt es viele Einzelangaben über derartige Bodenbildungen, die

jedoch, wie die bereits erwähnten Aufsätze, die interessante Problematik der roten Horizonte nicht näher behandeln.

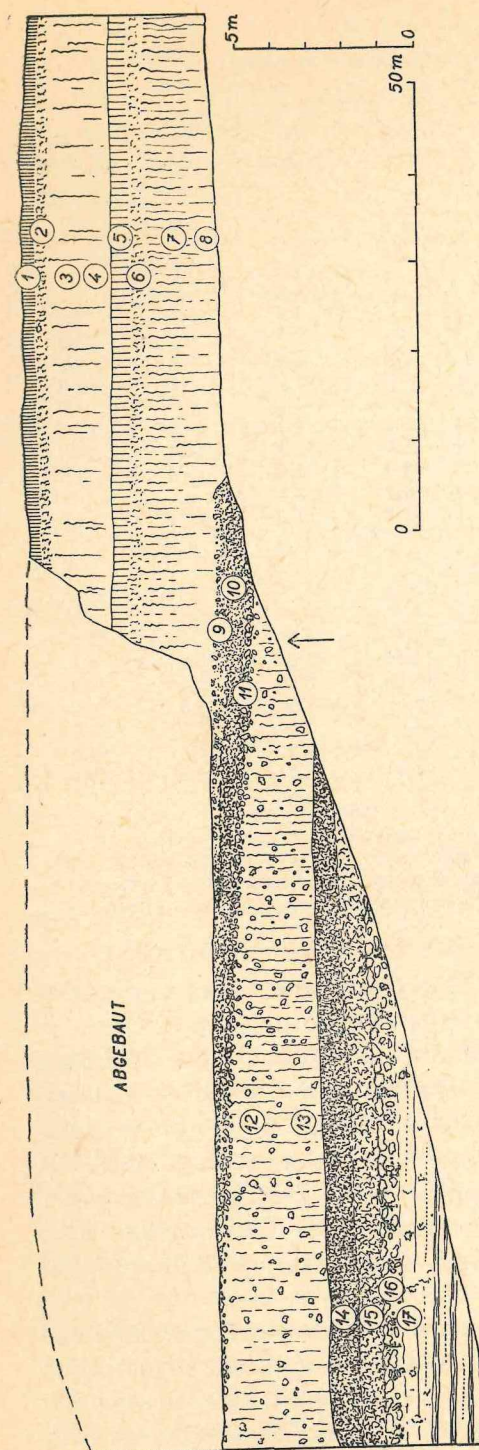
Bei den Quartäruntersuchungen in der Südslowakischen Tiefebene im Jahre 1961 befaßte ich mich gründlicher mit dem Profil im Hohlweg, der sich vom Südrand der Gemeinde Milanovce südlich von Nitra gegen W zieht. Hier treten zwei Horizonte roter fossiler Bodenbildungen in direkter Superposition als Glieder einer molluskenreichen Lößserie auf. Vom paläopedologischen Gesichtspunkte aus ist das Profil von großem Interesse und kann für die Erkenntnis der Quartärstratigraphie und -paläogeographie in diesem bisher vernachlässigten Gebiet wichtige Befunde liefern (V. LOŽEK 1962).



1. Topographische Skizze der Umgebung von Milanovce
P — das untersuchte Profil an der Südwestwand des Hohlweges „Hlboká cesta“

Die Lage und Beschreibung des Profils

Das untersuchte Profil hat eine sehr interessante geomorphologische Position. Es befindet sich an der Südwestwand des bereits erwähnten Hohlweges, der sich in WSW-Richtung zieht und einen auffallenden Rücken schneidet, der an der Westseite das breite Nitra-Tal begrenzt (vgl. H. HORUSITZKY 1902, 1905). Der Aufschluß liegt im höchsten Abschnitt des Rückens und wurde zum Teil durch Lehmgewinnung zerstört (Abb. 1; Spezialkartenblatt 4760/2c).



2. Profil an der Südwestwand des Hohlweges „Hlboká cesta“ bei Milanovce

Schichtenbezeichnung:

1 — bräunlich grauschwarzer (10 YR 3/2), humoser, krümeliger, kalkhaltiger Lehm; A-Horizont einer flachgründigen Schwarzerde (z. T. A_p); 2 — weißlich gelbbrauner (10 YR 6/3), mit Kalk stark angereicherter Löß; der Übergang nach oben ist fließend und erfolgt durch zunehmende Beimengung von humosen Krümeln (A/Ca-Horizont); 3-4 — hell graugelber (1, 25 Y 5/4), stark kalkhaltiger Löß mit zahlreichen Konchylien und verstreuten kleinen Lößkindeln; 5 — graubrauner (10 YR 4,5/3), schwach humoser, mäßig kalkhaltiger, krümeliger Lehm; kleine Limonitkonkretionen (A-Hor. eines parautochthonen Bodens der Tschernosem-Reihe); 6 — hell gelbbrauner, stellenweise weißlich getönter (10 YR 5/4), stark kalkhaltiger, lößartiger Lehm; Andeutung von Krümelgefüge, zahlreiche kleine Kalkkonkretionen, auch Limonitausscheidungen, Holzkohlen; 7 — hell grünlich gelbbrauner (10 YR 5,5/5) kalkhaltiger Löß; Rhizosolenien mit dunklen Auskleidungen, Glimmer; Übergang nach unten allmählich; 8 — hell gelbbrauner (10 YR 5/4) kalkhaltiger Löß; glimmer-, quarz- und konchylienreich, schwarze Manganlimonitausscheidungen; 9 — brauner (8, 75 YR 5/7), unregelmäßig kalkhaltiger Lehm mit zahlreichen Lößkindeln, die sich im oberen Abschnitt anhäufen (9a) und häufigen Krotowinen, die teils mit humosem (9b) (5 YR 4/4), teils mit lößartigem Material ausgefüllt sind; der Horizont entstand offenbar durch Vermengung von mehreren verschiedenen Schichten; 10 — gelblich roter (5 YR 4/6), fast kalkfreier (verstreute vertikal orientierte Lößkindeln), mäßig toniger Lehm; polyedrische Absonderung, schwarze Mn-Fe-Überzüge an den Absonderungsflächen, gröbere Quarzkörner; 11 — weißlicher, stellenweise krustenartiger Kalkanreicherungs-horizont (10 YR 7/4); verstreute rötliche und lößartige Partien; 12 — hellgrünlich graugelber (1, 25 Y 5/5,5), stark kalk- und glimmerhaltiger Löß; zahlreiche Lößkindel (5–10 cm) und Konchylien; nach unten dunkler werdend; 13 — do., aber gelbbraun (10 YR 5/4); 14 — roter (2,5 YR 4,5/6), fast kalkfreier, mäßig toniger Lehm; polyedrische Absonderung, zahlreiche vertikale Kalkausscheidungen, grobe Quarzkörner, Mn-Fe-Konkretionen und limonitisierte Klümpchen; 15 — gelblich roter (5 YR 5/6), toniger Lehm; zahlreiche Kalkkonkretionen, Mn-Fe-Ausscheidungen und Überzüge, größer polyedrische Absonderung, rötliche Tonplasma-Coatings, sonst wie 14; 16 — weißlich gelber (2,5 Y 7/4), weiß, rötlich und grünlich marmorierter Kalkanreicherungs-horizont mit großen (stellenweise fast blockigen) Kalkkonkretionen; 17 — grünliche bis grünlich ockerfarbene (2,5 Y 5,5/4), sattbraun gefleckte (7,5 YR 5/6) feinsandige Tone, Mergel und Sande (verwittertes Pannon)

Tabelle 1

Korngrößenverteilung und bodenchemische Merkmale der oberen roten Bodenbildung von Milanovec

Schicht		9a	9b A-Hor. (umgel.)	10 (B)-Hor.	11 Ca-Hor.	12 C-Hor.	14 (B)-Hor.
Korngrößenverteilung	mm	%	%	%	%	%	%
	63,0 — 20,0	—	—	—	31,5	—	—
	20,0 — 6,3	0,3	1,6	—	22,9	—	—
	6,3 — 2,0	0,1	1,0	—	6,9	—	—
	2,0 — 1,0	0,4	0,2	—	1,5	0,2	0,4
	1,0 — 0,63	0,4	0,4	0,2	1,5	0,2	0,4
	0,63 — 0,20	1,0	1,6	0,4	5,0	1,6	4,0
	0,20 — 0,10	0,6	1,0	0,2	1,0	0,6	2,8
	0,10 — 0,063	5,0	4,0	2,0	1,0	2,4	5,0
	0,063 — 0,020	34,2	26,1	25,4	4,1	35,7	21,3
	0,020 — 0,010	14,0	13,8	15,6	2,9	17,4	14,3
	0,010 — 0,006	3,3	5,2	3,9	1,6	7,8	5,5
	0,006 — 0,002	13,5	7,7	8,9	8,7	10,7	4,2
	< 0,002	26,8	37,9	42,1	11,8	23,4	40,9
Bodenchemische Merkmale	Humus (%)	0,23	0,13	n. g.	0,03	0,08	n. g.
	pH in H ₂ O	8,3	8,0	8,4	8,6	8,2	8,8
	pH in KCl	7,7	7,2	7,4	8,0	7,6	7,4
	CaCO ₃ (%)	27,33	3,55	1,13	65,26	26,47	0,24
	Fe ₂ O ₃ (%)	6,52	9,98	10,60	3,33	7,40	9,20
	(T-S)-Wert	4,8	5,0	5,0	2,5	2,8	5,3
	S-Wert	16,1	24,5	27,0	7,6	13,6	35,7
	T-Wert	20,9	29,5	32,0	10,3	16,3	41,0
	V-Wert	77,0	83,0	84,3	73,7	82,9	87,0

Anmerkung: Probe 14 stammt aus dem (B)-Horizont der unteren roten Bodenbildung.
(T-S)-Wert = austauschbare H-Ionen am Sorptionskomplex; S-Wert = austauschbare Basen am Sorptionskomplex; T-Wert = Sorptionskapazität; V-Wert = Basensättigungsgrad.
Sämtliche Analysen wurden im Bodenlabor des VEB Geologische Erkundung Süd in Freiberg/Sa. durchgeführt.

Die Seehöhe der Profilloberkante beträgt 154 m (Kote in der alten topographischen Karte 1 : 25 000), die Nitra-Aue ist etwa 130 m hoch gelegen. Gegen W fällt das Gelände sehr flach auch zu dieser Isohypse ab. Der Osthang des Rückens ist relativ steil und von Weinbergen und Obstgärten bedeckt. Sonst ist die weite Umgebung landwirtschaftlich bestellt, so daß die ursprüngliche Vegetation nicht erhalten blieb. Etwa 3 km weiter südlich endet der Rücken in der monotonen Ebene des Donau-Tieflandes. Der Oberflächenboden ist heute meist ein typischer Tschernosem, die jährlichen Niederschläge liegen ein wenig über 550 mm (Schneedecke 40 Tage), die Jahrestemperatur schwankt zwischen 9—10°C (Januar fast —2°C, Juli über 20°C).

Das Profil wurde im gesamten Bereich des Aufschlusses aufgenommen und ist in Abb. 2 schematisch dargestellt. Außerdem wurde ein beschränkter Abschnitt im mittleren Teil des Aufschlusses gründlicher aufgemessen, der den oberen fossilen roten Boden erfaßt (Abb. 3). Sämtlichen makroskopisch

unterscheidbaren Schichten dieses Abschnittes wurden Proben entnommen, die einschließlich einer Probe aus dem B-Horizont des unteren roten Bodens eingehenden Analysen (vgl. Tab. 1) im Bodenlabor des VEB Geologische Erkundung Süd in Freiberg/Sachsen unterzogen wurden. Für diese freundliche Hilfe bin ich Herrn Kollegen Dr. Manfred Wünsche zu größtem Dank verpflichtet.

Die Molluskenfauna

Die Konchylien sind in allen Schichten des Profils vorhanden, abgesehen von den B-Horizonten der roten Böden. Insgesamt wurden 8 Proben je 18 dm³ zur Molluskenausklämmung entnommen. Die Molluskenfunde sind in Tab. 2 auf der S. 32 zusammenfassend dargestellt, in der auch die biostratigraphischen Hauptangaben angeführt werden.

Die älteste Molluskenfauna stammt aus der Schicht 16, d. h. aus dem Ca-Horizont des unteren roten Bodens. Obwohl hier eine sehr artenarme Thanatozönose vorliegt, kann man sagen, daß diese Gesellschaft von spätglazialen Gepräge ist. Diese Fauna ist von großer Bedeutung, da sie belegt, daß der untere rote Boden nicht aus Pannon in situ, sondern aus kaltzeitlichen Abspülschichten entstand, die großenteils aus pannonischem Material bestehen. Höher folgt ein faunistischer Hiatus, der dem roten Verwitterungshorizont entspricht.

Zahlreiche Konchylien führt der hangende Löß (12—13), der eine *Pupilla*-Fauna (51,2% Individuen der Gattung *Pupilla*) mit *Vallonia tenuilabris* und geringem Anteil an *Columella columella* sowie *Helicopsis striata* enthält. Es handelt sich um eine typische artenreiche Lößgesellschaft, deren Besonderheit im starken Anteil an den Wasserarten *Gyraulus acronicus* (17,59%) und *Lymnaea truncatula* (6,42%) besteht. Ferner ist das Auftreten von *Catinella arenaria* zu beachten. Erwähnenswert sind auch *Discus rudatus*, *Perpolita radiatula*, *Vitrea crystallina* und *Cochlicopa lubrica*, die zusammen mit den angeführten Wasserarten auf einen relativ feuchten Standort hindeuten. Wenn auch kein echter Sumpflöß vorliegt, so bieten die Wasserarten doch einen hinreichenden Beleg des Vorhandenseins von Sümpfen zur Zeit der Aufwehung dieses Lösses. Die gegenwärtigen geomorphologischen Verhältnisse lassen es allerdings nicht zu, so daß anzunehmen ist, daß seit der betreffenden Lößbildung erhebliche Reliefänderungen stattfanden. Der Löß muß nämlich in einer flachen Senke gelegen gewesen sein. Der vorgenannte Rücken war zu dieser Zeit vermutlich noch nicht vorhanden. Mit dem feuchten Milieu hängen wahrscheinlich auch die zahlreichen Lößkindel zusammen, die in diesem Löß auftreten. Der Löß ist durch den Karbonathorizont des oberen roten Bodens abgeschlossen (Schicht 11), der eine ähnliche Schneckenfauna führt, die jedoch

Tabelle 2
Molluskenliste

Biotop	Artenliste	Schicht							
		16	12/13	11	9	8	6	5	3/4
8 H +	<i>Succinea oblonga</i> DRAPARNAUD	—	16	10	7	8	70	21	264
5 O (+)	<i>Catinella arenaria</i> (BOUCH.-CHANT.)	—	3	9	2	6	—	—	—
7 M (+)	<i>Cochlicopa lubrica</i> (MÜLLER)	—	7	9	4	—	—	3	—
6 X	<i>Cochlicopa lubricella</i> (PORRO)	—	—	—	—	(5)	—	—	—
5 O	<i>Vertigo pygmaea</i> (DRAPARNAUD)	—	—	—	—	2	3	4	—
5 O +++	<i>Vertigo parcedentata</i> (A. BRAUN)	—	—	—	—	—	—	—	8
5 O ++	<i>Columella columella</i> (v. MARTENS)	—	2	—	—	—	1	—	57
5 O +	<i>Pupilla muscorum</i> (LINNÉ)	—	293	12	4	15	41	22	10
5 O +++	<i>Pupilla m. densegyrata</i> LOŽEK	—	—	—	—	1	3	2	183
5 O +++	<i>Pupilla loessica</i> LOŽEK	—	—	—	—	13	43	16	7
4 S +	<i>Pupilla sterri</i> (VOITH)	—	106	15	3	13	34	—	1
4 S (+)	<i>Pupilla triplicata</i> (STUDER)	—	—	—	—	4	11	6	8
7 Wf (+)	<i>Orcula dolium</i> (DRAPARNAUD)	—	3	45	3	—	—	—	—
5 O ++	<i>Vallonia tenuilabris</i> (A. BRAUN)	—	138	2	7	4	27	7	24
5 O(W) (+)	<i>Vallonia costata</i> (MÜLLER)	—	2	4	3	6	10	15	—
5 O	<i>Vallonia pulchella</i> (MÜLLER)	—	—	—	—	—	—	1	—
4 S (+)	<i>Chondrula tridens</i> (MÜLLER)	1	1	2	5	7	13	30	—
1 W !	<i>Cochlodina „laminata-cerata“</i>	—	—	—	2	—	—	—	—
7 Wf (+)	<i>Clausilia dubia</i> DRAPARNAUD	—	—	—	2	(1)	—	—	5
3 W(h)	<i>Clausilia pumila</i> C. PFEIFFER	—	—	—	—	—	1	—	—
2 W(M) !	<i>Discus rotundatus</i> (MÜLLER)	—	—	—	1	—	—	—	—
1 W	<i>Discus ruderatus</i> (FÉRUSSAC)	—	1	—	—	—	—	2	—
7 M (+)	<i>Perpolita radiatula</i> (ALDER)	—	5	1	—	1	—	1	—
2 W(H) (+)	<i>Vitrea crystallina</i> (MÜLLER)	—	1	1	—	—	—	—	—
7 M (+)	<i>Eucomulus fulvus</i> (MÜLLER)	1	2	—	—	—	—	—	1
(7) (M)	<i>Limacidae</i> sp. div. (klein)	—	—	1	—	1	—	4	—
2 W(s) (+)	<i>Bradybaena fruticum</i> (MÜLLER)	—	—	—	—	—	(1)	(2)	—
4 S +	<i>Helicopsis striata</i> (MÜLLER)	2	6	3	3	31	68	21	—
7 M +	<i>Trichia hispida</i> (LINNÉ)	(1)	(6)	(11)	(3)	(1)	(1)	12	42
3 Wh (+)	<i>Perforatella bidentata</i> (GMELIN)	—	—	—	6	—	—	—	—
5 Ws	<i>Euomphalia strigella</i> (DRAPARNAUD)	—	—	—	2	1	1	—	—
2 W(M) (+)	<i>Arianta arbustorum</i> (LINNÉ)	(1)	—	4	6	—	6	2	—
10 SPpQ (+)	<i>Lymnaea truncatula</i> (MÜLLER)	—	50	—	—	—	—	—	—
10 Pp	<i>Anisus leucostomus</i> (MILLET)	—	—	3	—	—	—	—	—
10 SP (+)	<i>Gyraulus acronicus</i> (FÉRUSSAC)	—	137	1	—	—	—	—	—
10 P (+)	<i>Bithynia leachi</i> (SHEPPARD)	—	—	—	—	—	—	1	—

Erläuterungen: Zahl in Klammern — Bestimmung unsicher.

Biotop: 1 u. W — Wald; 2 — Wald-Gebüsch (W(M)), — Waldsteppe (W(s)); 3 — Auwald (Wh), feuchte Waldbiotop (W(h)); 4 u. S — Steppe; 5 — offene Flächen (O), Waldsteppe (Ws); 6 u. X — offene u. Waldbiotop (trocken); 7 — offene u. Waldbiotop (M), Wald u. mittelfeuchte Felsen (Wf); 8 u. H — offene u. Waldbiotop (feucht); 10 — Wasser: stehende Gew.(S), Sümpfe (P), period. Sümpfe (Pp), Quellen (Q).

Biostratigraphische Angaben: ! — warmzeitliche Art; ++ — bezeichnende Lößart, + — Lößart, (+) — lokal im Löß, * — ausgestorben.

(Zeichen in Klammern bezeichnet den Standort, den eine Art gelegentlich auch bewohnen kann.)

individuenärmer und schlecht erhalten ist. Bezeichnend ist der geringe Anteil an Wasserarten und die häufige *Orcula dolium*.

Es folgt ein weiterer faunistischer Hiatus, der dem Verwitterungshorizont des oberen roten Bodens entspricht. Dieser ist von einer vermengten Schicht

(9) überlagert, die eine Mischgesellschaft aus Vertretern der Löß- und der frühglazialen *Tridens*-Fauna enthält. Hier wurden ein Bruchstück von *Discus rotundatus* und zwei Fragmente einer *Cochlodina* nachgewiesen, die nur den Arten *Cochlodina cerata* oder *C. laminata* angehören können. Obwohl es nur Einzelfunde sind, sind es doch Vertreter einer warmzeitlichen Gesellschaft, die offenbar im Interglazial lebte, dessen Produkt der rote Boden ist. Von Interesse ist auch die Anwesenheit der auwaldbewohnenden *Perforatella bidentata*, die altersgemäß vermutlich ins Spätinterglazial bzw. in eine feuchte Phase des Frühglazials fällt, wo auch in dieser exponierten Lage feuchte Standorte vorhanden sein konnten. Beide warmzeitlichen Arten weisen darauf hin, daß das Gebiet zur Zeit ihres Auftretens bewaldet war.

Die Gesellschaft aus dem hangenden Löß (8) kann als *Striata*-Fauna mit Beimischung einiger Arten betrachtet werden, die üblicherweise an den *Striata*-Beständen nicht beteiligt sind (*Pupilla loessica*, *Vallonia tenuilabris*). Der Löß wurde in einer Steppe mit feuchteren Abschnitten unter einem kühlen, jedoch nicht ausgeprägt kalten Klima abgesetzt. Eine ähnliche Fauna bleibt auch in der Schicht 6 erhalten. Von Bedeutung ist ein Einzelfund von *Columella columella*, bei dem jedoch eine sekundäre Verschleppung vom Hangenden nicht ausgeschlossen werden kann, da *Columella* im obersten Löß sehr zahlreich auftritt. Beachtenswert ist die zweifellos feuchtigkeitsliebende, vorwiegend waldbewohnende *Clausilia pumila* und dann eine kleinere Form von *Cochlicopa*, die vorläufig als *C. lubricella* bezeichnet wurde, obwohl auch die konchologisch schwierig unterscheidbare Art *C. repentina* HUDEC vorliegen kann.

Im wenig ausgeprägten A-Horizont 5 tritt eine ähnliche Thanatozönose wie in der liegenden Schicht 6 auf. Der starke Anteil von *Chondrula tridens* entspricht einer *Tridens*-Fauna, es bleibt hier allerdings eine Komponente erhalten, die der *Tridens*-Fauna fremd ist, vor allem *Pupilla loessica* und *Vallonia tenuilabris*. Überraschend ist der Fund von *Discus ruderatus*, der von ähnlicher Bedeutung ist wie *Clausilia pumila* in der unterlagernden Schicht. Das vereinzelt Operculum von *Bithynia leachi* dürfte aus einem benachbarten Sumpf angeweht worden sein (diese Art kommt im Sumpflöß ziemlich häufig vor). Die Thanatozönosen aus den Schichten 4 und 5, die einen schwach ausgebildeten Boden darstellen, sind vermutlich sekundär vermengt und erinnern am ehesten an frühglaziale Molluskenbestände. Die Einzelfunde von *Discus ruderatus* und *Clausilia pumila* zeugen von einer Bewaldung, die mit Feuchtigkeitszunahme verbunden war.

Die Thanatozönose des jüngsten Lösses (3—4) stellt ein gutes Beispiel der typisch hochglazialen *Columella*-Fauna dar und hebt sich von allen älteren Gesellschaften des Profils scharf ab. Sie stimmt hingegen mit der Landschneckenfauna aus dem jungen Löß der Donau-Tiefebene vollkommen überein, die z. B. in der benachbarten Umgebung von Šurany massenhaft auftritt.

Stratigraphische Auswertung

Eine genaue stratigraphische Einstufung der einzelnen Schichten des beschriebenen Profils stößt auf große Schwierigkeiten. Nur vom jüngsten Löß (3—4) kann man sagen, daß er altersgemäß in die Hauptlößphase der Würmeiszeit gehört, die im tschechoslowakischen Schrifttum üblicherweise als W 3 bezeichnet wird und dem Hangenden von Stillfried B entspricht.

Die roten Bodenbildungen sind als stark rubefizierte Parabraunerden zu deuten. In Übereinstimmung mit den gegenwärtigen Ansichten können sie bereits auf Grund dieser Bestimmung für kennzeichnende Bildungen echter Interglaziale gehalten werden. Ähnliche, wenn auch nicht so deutlich ausgeprägte Bodenbildungen sind aus dem Waagtal, namentlich von Zamarovce bekannt (F. PROŠEK - V. LOŽEK 1955). Wie das außerordentlich gut in sich gegliederte Profil von Nové Mesto beweist, handelt es sich um Äquivalente von Bodenkomplexen, denen jedoch die frühglazialen Humuszonen fehlen. Spärliche Reste solcher Schichten wurden in der Mischlage 9 angetroffen, in der einige Krotowinen mit humoser Ausfüllung und ein Ca-Horizont, der dem liegenden roten Boden nicht angehören kann, auftreten. Auch Fragmente von Interglazialarten in sekundärer Lagerung sind für diesen Abschnitt der Bodenkomplexe bezeichnend. Beim roten Boden ist nicht nur seine Färbung, sondern auch das Vorhandensein von zahlreichen Lößkindeln innerhalb des B-Horizontes sowie ein ungemein mächtig ausgebildeter Ca-Horizont an der Basis beachtenswert. Dieser bildet stellenweise eine verfestigte Kruste, die bereits an ähnliche Bildungen im Mittelmeergebiet erinnert (z. B. in den Ziegeleigruben bei Barcelona!). Ein ähnlicher Kalkanreicherungs-horizont wurde bei keinem Boden im Waagtal, geschweige denn bei der basalen Parabraunerde von Stillfried A (PK III) nachgewiesen. In der nahen Ziegeleigrube von Čermán bei Nitra sind ziemlich typisch ausgebildete Bodenkomplexe PK III und PK II sowie PK I zu beobachten. PK I wird von einer aufliegenden grauen Zone mit feuchtkalter Fauna begleitet. Aus den angeführten Punkten geht hervor, daß die Lößserie von Milanovce, vor allem ihre fossilen Böden, eine stark abweichende Ausbildung im Vergleich mit der Abfolge der trockenen Lößlandschaft aufweisen, in die noch das erwähnte Profil von Čermán zu stellen ist.

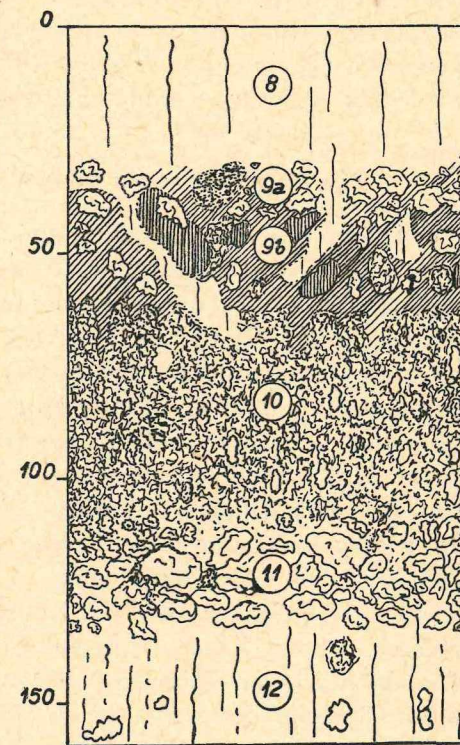
Das Mindestalter des oberen roten Bodens ist das letzte Interglazial (Eem). Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß der Boden einem älteren Interglazial zuzuordnen ist. Auf diese Möglichkeit deutet nicht nur die unterschiedliche Ausbildung (namentlich im Vergleich mit Čermán), sondern auch die morphologische Position des Profils hin. Der Boden entstand nämlich aus Löß (12—13—11), der sich in einem Zeitabschnitt bildete, wo der Rücken, auf dem sich das Profil befindet, noch nicht vorhanden war. Dies zeugt auch von einem höheren Alter. Der untere rote Boden, dessen Problematik ähnlich

wie die des oberen Bodens ist, gehört daher in eine noch ältere Warmzeit. Ihrer Bildung ging vermutlich eine Abtragsphase voran, in der die pliozänen Schichten bloßgestellt und die älteren Quartärsedimente abgetragen wurden.

Für die Einstufung des oberen roten Bodens in eine voreemzeitliche Warmphase sind die Verhältnisse im hangenden Schichtpaket 5—8 maßgebend. Nach den Beobachtungen im Westabschnitt des Profils, in dem leider kein hinreichend großer und tiefer Aufschluß zur Verfügung stand, scheint das erwähnte Schichtpaket vom Liegenden (d. h. von der Schicht 9 und tieferen Lagen) durch eine Erosionsdiskordanz getrennt zu sein. Das diskutierte Schichtpaket selbst kann am ehesten mit dem Frühglazial verglichen werden (z. B. mit dem Zyklus B 2 in der Auffassung von J. KUKLA 1961), das jedoch mit dem roten Boden (9—11) entwicklungs-mäßig verknüpft ist. Es ist sicher, daß der schwache Boden 5—6 durch seine Ausbildung dem PK I nicht entspricht. Dieser ist noch in Čermán normalerweise ausgebildet, d. h. als entkalkter bräunlicher Horizont mit Spuren von periglazialer Störung. Die Einstufung des oberen roten Bodens in eine ältere Warmzeit ist also gut möglich.

In Betracht kommt vor allem das vorletzte Interglazial (Treene), das in den Abschnitt von PK IV fällt und dem in Österreich der Kremser Bodenkomplex entspricht, welcher gleichfalls durch die rote Bodenbildung gekennzeichnet ist. Der untere rote Boden dürfte daher mindestens dem Holstein-Interglazial und der Löß 12—13 dem Altriß bzw. der Saale-Eiszeit entsprechen.

Diese Einstufung ist vorläufig als eine Arbeitshypothese zu betrachten, jedenfalls ist es aber sicher, daß im Bereich des Rückens mittelpleistozäne Schichtkomplexe auftreten, die wesentlich älter sind, als die zugänglichen Lößserien der Donau-Tiefebene. Ihre nähere Einordnung kann erst nach der Erforschung sämtlicher Profile in der Umgebung durchgeführt werden. Das gilt nicht nur für die beachtenswerten Aufschlüsse im Raum von Komjatice, sondern auch für das Gebiet nördlich von Milanovce — bis in die Umgebung von Nitra.



3. Detailaufnahme der oberen roten Bodenbildung (Schichtenbezeichnung wie in Abb. 2)

Nach der Ansicht von Manfred Wünsche u. Ralf Ruske, die das Profil im Mai 1962 besucht haben, können die roten Bodenbildungen noch älter (altpleistozän) sein, was mit den neuerlich veröffentlichten Beobachtungen im S-Teil der UdSSR übereinstimmt (vgl. M. F. VEKLIČ 1961, A. I. MOSKVITIN 1963).

Was die geomorphologische Lage des Aufschlusses anbelangt, kann der Einfluß der jungen Tektonik, d. h. eine Senkung des breiten Nitra-Tales oder Hebung des Rückens, nicht ausgeschlossen werden. Die tektonische Hauptlinie sollte sich dann am Ostfuß des Rückens erstrecken, eine junge Bewegung wurde hier bisher jedoch nicht einwandfrei nachgewiesen.

Zur Frage der roten Böden

Der obere rote Boden entstand zweifellos aus Löß und belegt, daß sich ähnliche Bildungen in pleistozänen Warmzeiten entwickeln konnten. Beachtenswert ist die untere rote Bodenbildung, die scheinbar dem Pannon direkt aufliegt, in der Wirklichkeit jedoch aus dem durch Abspülung umgelagerten Pannonmaterial entstand. Sie ist also auch nachweislich pleistozän. Was die Anwesenheit von Bohnerz anbelangt, der von H. HORUSITZKY (1901a) angeführt wird, führen beide Bodenbildungen nur kleine Manganolimonitkonkretionen. Ein Bohnerz, wie er aus den Terra rossa-Ausfüllungen von Ivanovce oder Dreveník bekannt ist, wurde bisher nicht beobachtet. Die bereits von Horusitzky erwähnten, in den roten Böden auftretenden Lößkindel stammen nicht aus dem Ausgangsmaterial, sondern sind sekundär. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie zur Zeit der Rubefizierungsvorgänge entstanden, die unter wechselfeuchtem Klima erfolgten. In der Umgebung, z. B. im Hohlweg im Nordabschnitt von Milanovce, liegt ein mächtiger roter Ton dem Pannon unmittelbar auf. Er darf älter sein als die hier behandelten roten Böden, ist jedoch entwicklungsmäßig an ähnliche Entstehungsbedingungen gebunden. Entsprechende Vorkommen gibt es auch in anderen Teilen des Donau-Gebietes. Von Interesse ist das Profil von Mužla (H. HORUSITZKY 1900), wo der rote Ton auch sicher pleistozänen Alters ist.

Die roten Bodenbildungen der Lößserien sind aus zahlreichen Aufschlüssen in Ungarn und Nordjugoslawien bekannt. Es sind Äquivalente der Parabraunerden (Lessivés) in den Lößserien der westlicheren Gebiete; sie wurden von manchen Verfassern, z. B. von J. MARKOVIĆ-MARJANOVIĆ, auch auf diese Weise richtig aufgefaßt (1958) und mit anderen roten Bodenbildungen quartären Alters verglichen (J. MARKOVIĆ-MARJANOVIĆ 1959, 1960). Es gibt jedoch auch andere Deutungen, z. B. diejenige von J. SÜMEGHY (1956), der den roten Ton dem Löß gleichstellt. Diese Ansicht stimmt mit den Folgerungen von A. S. KES (1962) überein und sollte im plio-pleistozänem Grenzabschnitt bzw. im ältesten Quartär auch in Mitteleuropa in Betracht gezogen werden, in jüngeren Abschnitten ist sie jedoch unzutreffend.

Die Rubefizierung, die die auffallende Färbung verursacht, darf wenigstens zum Teil epigenetisch sein. Das Fehlen von Humushorizonten im Hangenden kann bisher nicht eindeutig erklärt werden, es handelt sich jedoch um eine Erscheinung von regionaler Tragweite. Die Farbe der roten Bodenbildungen aus Löß erinnert an Terra rossa, wenn wir jedoch die Tönung nach Munsell vergleichen, da ergibt sich, daß nie so sattrote Werte erreicht werden — die Lößböden bleiben vielmehr gelbbrot.

Schlußfolgerungen

Abschließend werden die Hauptergebnisse zusammengefaßt:

1. Im Hohlweg auf dem Rücken WSW von Milanovce ist eine Lößserie mit zwei fossilen roten Bodenbildungen aufgeschlossen, die von einem Lößpaket mit einem undeutlichen humosen Boden überlagert ist.
2. Der Löß, der die beiden roten Böden voneinander trennt, wurde nach der enthaltenen Wasserfauna zu der Zeit aufgeweht, wo der Rücken noch nicht in der heutigen Form vorhanden war. Seine Molluskenfauna unterscheidet sich von Molluskenbeständen aus den jüngeren Lössen in der Umgebung.
3. Die beiden roten Böden sind interglazial, vermutlich voreemzeitlich. In Betracht kommen die Treene- und Holstein-Warmzeit. Typologisch liegen rubefizierte Parabraunerden vor, die auffallend mächtige krustenartige Kalkanreicherungs Horizonte aufweisen.
4. Aus der stratigraphischen Position der roten Böden ergibt sich, daß die Horizonte von rotem Ton, die aus dem Donaugebiet von ungarischen Autoren, namentlich H. HORUSITZKY, beschrieben wurden, wenigstens zum Teil nachweislich pleistozän sind. Sie bildeten sich in mehreren Warmzeiten, die jedoch von den Interglazialphasen der westlicheren Gebiete klimatisch unterschiedlich waren.
5. Die gegenwärtige geomorphologische Position der untersuchten Schichtenfolge auf einem asymmetrischen Rücken deutet auf junge tektonische Bewegungen hin und belegt, daß dort, wo im Donau-Tiefland junge relative Hebungen erfolgten, inmitten der jungen Lößserien auch ältere — mittelpleistozäne (oder noch ältere) Bildungen auftreten können.

K tisku doporučila L. Smolíková

Ústřední ústav geologický, Praha

Literatur

- HORUSITZKY H. (1899): Die agro-geologischen Verhältnisse der Gemeinden Köbölkut, Bátorkesz und Duna-Mócs im Comitate Esztergom. — Jber. Ung. geol. Anst. für 1897, S. 177—192, 2 Tabellen. Budapest.
- (1900): Die agro-geologischen Verhältnisse der Gemarkungen der Gemeinden Muzsla und Béla. — Mitt. Jb. Ung. geol. Anst. XII, S. 227—262, Taf. II—III. Budapest.

- HORUSITZKY H. (1901b): Die agro-geologischen Verhältnisse des unteren Ipoly und Garanthales. — Jber. Ung. geol. Anst. für 1898, S. 206—230. Budapest.
- (1901a): Beiträge zur Frage des roten Tones. — Földtani Közlöny, XXXI, 1—4, S. 121—131 (Supplement). Budapest.
- (1902): Agrogeologische Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Surány. — Jber. Ung. geol. Anst. für 1900, S. 162—173. Budapest.
- (1905): Die Umgebung von Tornóc und Ürmény im Komitat Nyitra. — Jber. Ung. geol. Anst. für 1903, S. 268—305, Taf. I—III. Budapest.
- INKEY B. v. - HORUSITZKY H. - TIMKÓ E. (1904): Die Umgebung von Magyarszölgyén und Párkány-Nána. — Erläuterungen zur Agrogeologischen Spezialkarte der Länder der Ungarischen Krone, Sektionsblatt Zone 14/Col. XIX, 1:75 000, 18 S. Budapest.
- KES A. S. (1962): Lössy i lössovo-krasnoglinistye porody kak eolovo-počevnyye obrazovanija. — Trudy Komissii po izučeniju četvertičnogo perioda, XIX, S. 101—116. Moskva.
- KUBIENA W. L. (1956): Zur Mikromorphologie, Systematik und Entwicklung der rezenten und fossilen Lössböden. — Eiszeitalter u. Gegenw., 7, S. 102—112, Taf. II—V. Öhringen.
- KUKLA J. (1961): Survey of Czechoslovak Quaternary: Quaternary Sedimentation Cycle. — Instytut Geologiczny, Prace, XXXIV — Czwartorząd Europy Środkowej i Wschodniej, część I, S. 145—154. Warszawa.
- LOŽEK V. (1961): Survey of Czechoslovak Quaternary: Mollusca. — Instytut Geologiczny, Prace, XXXIV — Czwartorząd Europy Środkowej i Wschodniej, część I, S. 119—124. Warszawa.
- (1962): Biostratigrafický výzkum čs. kvartéru v roce 1961. — Zpr. geol. výzk. v r. 1961, S. 246—248. Praha.
- MARKOVIĆ - MARJANOVIĆ J. (1958): Stratigrafija i geneza Erdutskog Brega kod ušća Drave u Dunav. — Zbor. Rad. geol. inst. J. Žujović, X, S. 167—188. Beograd.
- (1959): Tragovi ledenog doba u rečnim dolinama Srbije. — V. Kongres geografa FNRJ, S. 393—404. Cetinje.
- (1960): Die Bedeutung der fossilen „terra rossa“-Horizonte für die Stratigraphie und Chronologie des Pleistozäns von Jugoslawien. — Verh. Geol. Bundesanst., 1960, 1, S. 8—22. Wien.
- MOSKVIČIN A. I. (1963): O stroenii pokrovných obrazovanij drevnejšich terras Dnestra. — Bjušten' Komissii po izučeniju četvertičnogo perioda, 28, S. 33—55. Moskva.
- PROŠEK F. - LOŽEK V. (1955): Výzkum sprašového profilu v Zamarovcích u Trenčína. — Anthropozoikum, IV, S. 181—211, Tab. I—II. Praha.
- SÜMEGHY J. (1956): Zusammenfassende Beschreibung des Pleistozäns von Ungarn. — Anthropozoikum, V, S. 455—461. Praha.
- VEKLIČ M. F. (1961): Iskopaemye počvy v četvertičnyh (antropogennych) otloženijach jugo-zapadnoj časti Russkoj ravniny. — Četvertičnyj period, 13-14-15 (VI. INQUA), S. 87—106, 3 Beil. Kiev.

Sprašová série s fosilními červenými půdami u Milanovců v údolí Nitry

(Résumé německého textu)

VOJEN LOŽEK

Předloženo 28. ledna 1963

V úvozu na jz. okraji Milanovců na J od Nitry je odkryta sprašová série s dvěma výrazně vyvinutými červenými půdami, které jsou vzájemně odděleny spraší obsahující v hojné míře vodní měkkýše.

Minimální stáří svrchní červené půdy, která byla podrobena důkladnému zrnitostnímu a chemickému rozboru, je poslední interglaciál; je však pravděpodobné, že je starší — tj. z předposledního interglaciálu. Spodní červená půda je rovněž kvartérní, neboť vznikla z přemístěných panonských zvětralín s chladnou malakofaunou; lze ji zařadit do holsteinského interglaciálu.

Středopleistocenní série se zachovala na nápadně vyvýšeném hřbetu a v sousední nížině nikde nevystupuje. Profil dokládá, že v pleistocenních teplých obdobích vznikaly v této oblasti červené půdy, které lze hodnotit jako rubefikované parahnědozemě, a představuje tak spojovací článek k velkým sprašovým sériím v j. části uherských nížin.

Vysvětlivky k obrázkům v textu

1. Topografický náčrt okolí Milanovců.
(P — zpracovaný profil na j. stěně úvozu „Hlboká cesta“.)
2. Profil na j. stěně úvozu „Hlboká cesta“ u Milanovců.
Popis vrstev: 1 — šedočerná humózní hlína (A-hor.); 2-4 — šedožlutá spraš, při povrchu obohacená vápnem; 5 — šedohnědá, mírně humózní vápnitá hlína drobtovité struktury (A-hor. slabé černozemě); 6 — světle žlutohnědá silně vápnitá sprašovitá hlína; 7-8 — šedavě žlutohnědá spraš; 9 — hnědá, slabě humózní hlína s tmavými humózními a světlými sprašovými krotovinami; 10 — žlutočervená, mírně jílovitá hlína polyedrické odlučnosti (rubefikovaný B-hor.); 11 — bělavá vápenná krusta; 12-13 — zelenavě žlutošedá spraš s přechytnými cívčáry; 14-15 — jako 10, ale sytějšího odstínu; 16 — bělavý provápněný horizont; 17 — zelenožlutě mramorovaná zvětralina panonu.
3. Detailní záběr svrchní červené půdy (vrstvy jako na obr. 2).

**Лессовая серия с ископаемыми красными почвами
близ с. Милановце в долине реки Нитра**

В ложбине на ю.—з. окраине с. Милановце южнее г. Нитра открыта лессовая серия с двумя ярко развитыми горизонтами красных почв, отделенными друг от друга лессом, содержащим также водяные виды моллюсков. Минимальный возраст верхней красной почвы, которая была подвергнута тщательному анализу гранулометрического и химического состава, представляется последним межледниковьем; вероятным является, однако, больший возраст — т. е. предпоследнее межледниковье. Нижняя красная почва имеет также четвертичный возраст; ее можно отнести к голыштейнскому межледниковью. Среднеплейстоценовая серия сохранилась на ярко возвышенном хребте и не встречается нигде в окрестной низменности. Профиль является доказательством того, что в теплых периодах плейстоцена в этой области образовались красные почвы, которые можно считать рубефицированными „*Rufbraunerde*“, и представляет, таким образом, связующее звено с большими лессовыми профилями в южной части венгерских низменностей.

Přeložil A. Kríž