

Eduard Krippel

PRÍSPEVOK K PŮVODNOSTI V STREDNEJ EURÓPE

Eduard Krippel: Concerning the originality of steppes in Central Europe Geogr. Čas., 34, 1982, 1; 1 map, 32 refs.

The steppe in Central Europe is an azonal element. Its origin is to be sought in the late glacial period when our territory was covered by a cool steppe. Remains of the steppe flora and fauna have been preserved since this time till present. Pedological, climatic, palynological, faunistic and floristic knowledge demonstrates the originality of steppes. The steppe formation on our territory may be considered also as potentially possible.

Step je vegetačný typ (formácia, ekosystém) temperátnej zóny, v ktorej prevládajú trváce, mrazuodolné a suchoznášajúce trávy, sprevádzané trvácimi kvetnatými druhmi a efemérami. Termín step (z ruského cmenb) má široký fyziognomický význam, a to bez ohľadu na menšie ekologické, zemepisné, štrukturálne a vývojové rozdiely, ktoré panujú v rôznych kontinentoch. V klasickej ruskej literatúre sa pod pojmom step rozumejú aj chladné stepi v pohoriach strednej Ázie, porasty slaných pôd, lúčne stepi a podobné vegetačné typy všetkých kontinentov (prérie, pampy, veldy). Grebenščikov [7] vo svojom geobotanickom slovníku uvádza 24 rôznych typov stepí, medzi nimi napr. vysokohorskú step, horskú step, slanú step, krovinatú step, stromovú step a pod. Z toho možno usúdiť, že termín step má podobne široké rozpätie ako jeho protiklad, termín les.

V eurosibírskej oblasti sa stepná zóna tiahne cez celú východnú Európu, teda od ústia Dunaja cez Ural do západnej Sibíre a na severnú Kamčatku. Okrem toho zaberá aj niektoré kotliny južnejšie ležiaceho hornatého územia strednej a východnej Sibíre až po rieku Amur.

Na S ohraničuje step lesná zóna a na J prechádza do polopúšte. Jej ohraničenie na S voči lesnej zóne nie je ostré, ale prechádza do nej cez lesostepnú zónu. Lesostep je mozaikovite zložený typ vegetácie, od seba ostro odlišených listnatých lesov (s typickými lesnými druhmi v podraste) a lúčnych stepí (so stepnými druhmi). Lesostep nie je les, v ktorom sa vyskytujú stepné prvky v podraste, ako sa to zvyčajne mýlne vysvetľuje [29].

V strednej Európe je niekoľko stepných ostrovov, ktorým venovali pozornosť viacerí fytogeografovia i pedológovia. Najviac pozornosti sa venovalo ich pôvodnosti. Snáď najväčšiu pozornosť mu venovali maďarskí autori, ktorí venovali pozornosť vzniku pusty, ležiacej v strede Panónskej nížiny, a jeho riešenie je zaujímavé aj z hľadiska prítomnosti stepí u nás.

Už r. 1836 zaujímavú teóriu o pôvode stepnej kveteny v Panónskej nížine

načrtol Kerner vo svojom známom diele *Das Pflanzenleben der Donauländer*. Vznik stepného charakteru kveteny tejto nížiny, ktorá tvorí centrum stredoeurópskeho stepného územia, vysvetľoval klimatickými podmienkami. Dobu jej vzniku kládol do obdobia ústupu treťohorného mora, t. j. do počiatku štvrťohôr. Tvrdil, že stepná kvetena sa na toto územie nastahovala z oblasti od Čierneho mora. Stepné prvky kveteny boli podľa jeho teórie najskôr rozšírené na vápencových kopcoch, ktoré vyčnievali nad treťohorné more a po jeho ústupe sa nastahovali aj do nížiny. Kernerovu teóriu prevzal a ďalej rozviedol Borbás [2], ktorý tvrdil, že kopcami s pôvodnou stepnou kvetenou boli pohoria Pilis, Vertés, Bükk, Mátra a Novohradské pohorie. Od tých čias sa hovorí o teórii Pramátry, čím sa má zdôrazniť starý pôvod stepnej kveteny Panónskej nížiny.

Celkom protichodnú teóriu o vzniku stepí v Panónskej nížine vybudoval Rapaics [26]. Východný charakter stepnej kveteny Panónskej nížiny nepoprel, jej vznik však neprípisal prírodným činiteľom, ale stredoeurópsku step označil za čisto kultúrny útvar, ktorý vznikol po vyrúbaní lesov. Rapaicsova teória na dlhší čas veľmi ovplyvnila celé maďarské fyto geografické myslenie. Ešte r. 1926 Soó písal: „Das Alföld selbst ist im Ganze ein Kulturgebiet, durch historische Einflüsse entstandene künstliche Steppe, deren Pflanzendecke teilweise ursprüngliche (Sandwälder, Lössteppen), teilweise sekundäre Halbkultur und Kulturformationen (Acker- Weiden- Sand- und Szikpuszten, neue Forsten) gestalten ...“ [27].

K jednej i druhej teórii sa pripojili viacerí autori, ktorí otázku vzniku panónskej stepi ďalej rozpracovali, v podstate však od oboch uvedených teórií neustúpili.

Najnovšími vedeckými výskumami sa dokázalo, že v období po treťohorách — v štvrťohorách, trvajúcich vyše milióna rokov — nebolo v strednej Európe podnebie, ktoré by umožňovalo plynulý rozvoj treťohornej flóry. V starších štvrťohorách sa dokázalo najmenej štvoro veľkých zaľadnení severnej Európy a vysokých európskych pohorí a aspoň trojo teplých, medziľadových dôb, ktoré boli podstatne teplejšie ako súčasné podnebie a podnebie ktoréhokoľvek obdobia poľadovej doby. Peľoanalytickými a antrokozotomickými výskumami sa zistilo, že počas zaľadnení severnej Európy Panónsku nížinu pokrývali ihličnaté a zmiešané lesy. V jaskynných usadeninách a v rašeliniskách sa našli zvyšky drevín, ako napr. *Larix*, *Pinus mugo* a *Pinus cembra*, ktoré spolu s inými drevinami, nájdenými vo forme peľových zrníek, mohli vytvárať les približne takého zloženia, aký dnes nachádzame napr. v oblasti Štrbského plesa. Podľa Borosa [4] nie je teda mysliteľné, aby obdobia, ktoré charakterizovala v Panónskej nížine takáto kvetena, prežili teplomilné stepné druhy rastlín. Rozšírenie sa teplomilnej stepnej kveteny posunul preto z konca treťohôr, na ktoré usudzoval Kerner, až na dobu poľadovú, t. j. zhruba na posledných 20 000 rokov. Z toho možno usudzovať na nedostatky teórie Pramátry v určení počiatku doby vzniku stepí v Panónskej nížine.

Druhá teória — teória vzniku stepí v Panónskej nížine činnosťou človeka má tiež niekoľko nedostatkov. O probléme rozširovania sa rastlinných druhov vplyvom človeka sa publikovalo niekoľko štúdií a sú známe mnohé zákonitosti, podľa ktorých sa takéto druhy rozširujú. Z pozorovaní rôznych autorov vyplýva, že iba veľmi plodné a na semená bohaté alebo nepohlavne veľmi ľahko sa rozmnožujúce rastlinné druhy, ktorých životné podmienky majú

veľmi širokú ekologickú amplitúdu, sú schopné putovať na iné miesta a osídliť ich. Migrujú predovšetkým na plochy polí, ktoré sa sústavne obrábajú a chýbajú na nich pôvodné rastlinné druhy, ktoré práve toto sústavné obrábanie nezniešli. Nové druhy zriedkavo nájdeme v zapojených trávnatých porastoch alebo na plochách husto porastených inými domácimi druhmi. I keď sa tu takéto občas objavajú, nie sú väčšinou schopné rozšíriť sa tak, aby vytlačili pôvodné rastlinné druhy. Stepné druhy rastlín, ktoré sú v strednej Európe, žiadnu z týchto vlastností nemajú. Nie sú napr. schopné konkurovať buriňovým druhom na poliach a po veľmi krátkom čase by vyhynuli. Človek však mohol byť, najmä v minulosti, nápomocný rozširovaniu stepných druhov tým, že obrábané pôdy po nejakom čase z akýchkoľvek príčin opustil. Buriňové druhy, ktoré sa prispôbili obrábaniu pôdy (a ktoré ho vyžadovali) už nemali na takýchto miestach vhodné životné podmienky, vyhynuli a na ich miesto sa mohli rozšíriť z okolitých plôch s pôvodnou vegetáciou stepné druhy. Ako príklad môžeme uviesť staré, opustené polia na Záhorí (dodnes zachované stopy po medziach), ktoré zarastajú stepné psamofyty, ako napr. *Corynephorus canescens*, *Thymus angustifolius* a iné. Takéto miesta tvorili tiež výhrevné svahy pohorí, ktoré sa nikdy neobrábali, ale boli prirodzene už od začiatku poľadovej doby bez lesov (plytké pôdy, nedostatok vlhky a pod.). Z uvedených poznatkov možno usúdiť, že je nemyšliteľné, aby stepné porasty Panónskej nížiny boli podmienené jedine pričinením človeka, ako to vo svojej teórii načrtol Rapaics. Z toho istého dôvodu je potrebné rozlišovať aj step ako takú (i keď čiastočne ovplyvnenú človekom, s časťou pôvodnej flóry a fauny) a tzv. step „kultúrnu“ (správnejšie označenie „nelesná synantropofytická formácia“, ktorá okrem bezlesnosti nemá so stepou nič spoločné! a ktorá je vyslovene výtvarom človeka.

Nedostatkov oboch týchto teórií si už r. 1929 všimol maďarský fytoгеограф Boros [3], ktorý pri fytoгеографickom výskume územia Nyírseg opisuje dve fázy rozšírenia stepnej kveteny na území maďarskej pusty. Prvú fázu podľa neho tvorilo pôvodné, prirodzené rozšírenie stepných rastlinných druhov na bezlesných plochách, podmienené zmenou klimatických a v súvislosti s tým i edafických podmienok. Druhú fázu rozširovania stepných rastlín podľa neho podmienil človek. K tomuto názoru sa pripojilo niekoľko maďarských botanikov. Roku 1953 Borosovu teóriu palynologicky čiastočne potvrdil Zólyomi [32]. Roku 1955 vo svojej práci o štruktúre a dejinách panónskej flóry hovorí rakúsky botanik Wendelberger [30] už o „dvojfázovej teórii“ vývoja stepnej kveteny územia Panónskej nížiny ako o dokázanej teórii. Prvú fázu začleňuje vekove do doby poľadového otepľovania podnebia Európy a druhú fázu do historickej doby [14]. Obe tieto fázy, ako uvidíme ďalej, nemožno klásť spolu, dávajúc tak vznik stepnej vegetácii, pretože druhá fáza, podmienená činnosťou človeka, spôsobuje vznik nelesnej synantropofytnej formácie, ktorú okrem toho, že nemá lesné porasty, nemožno pokladať za step. Aj vekové zaradenie prvej fázy nezodpovedá prírodným podmienkam, najmä klimatickým, poľadovej doby. Step bola na našich územiach, ako ďalej uvidíme, prirodzená v neskorej ľadovej dobe. V poľadovej dobe nastal silný nápor lesa, ktorý vytlačil step na menšia ostrožky, ktoré les nemohol z rôznych príčin, najmä však edafických, osídliť.

Okrem Panónskej nížiny sú v strednej Európe ďalšie ostrovy stepnej vegetácie, ktorým sa tiež venovala náležitá pozornosť.

Na Morave a v Čechách, kde sú väčšie ostrovčeky stepných porastov medzi Olomoucom, Břeclavou a Znojmom a v Polabí medzi mestami Hradec Králové, Chrudim, Chomútov a Ústí nad Labem, venovali im z fyto geografického hľadiska pozornosť viacerí autori. Na tomto území sa problémom stepí najviac zaoberal Podpěra [21, 23, 24], ktorý študoval aj priuralské stepi [22] a porovnával ich so stredo európskymi stepami [25]. Z ostatných autorov, ktorí na spomínanom území venovali tomuto problému pozornosť (najčastejšie však pod označením xerothermná vegetácia), treba spomenúť týchto autorov: Domin, K., Klika, J. Dostál, J., Schustler, F., Sillinger, P., Suza, J., Vančurová, R. a iných.

V poslednom čase sa opäť začína tomuto problému venovať väčšia pozornosť, a to predovšetkým pod vplyvom sympózia Československej botanickej spoločnosti pri ČSAV v máji 1969. O teoretických problémoch stepí v strednej Európe v tejto súvislosti písali Jeník [9], Moravec [20] a Ložek [19].

Jeník opisuje problém stepí z najširšieho hľadiska a vytyčuje päť základných otázok, vystupujúcich v súvislosti s riešením tohto problému. Upozorňuje, že step možno chápať vo veľmi širokom a tiež vo veľmi úzkom zmysle. Pre termín step odporúča široké chápanie, a to v zmysle ruských botanikov. Naproti tomu Moravec termín step chápe veľmi úzko, odvolávajúc sa na tých istých klasických botanikov stepi ako Jeník. Moravec nepokladá dokonca za vhodné používať tento termín pre stredo európske pomery a step v Československu ani za potenciálne možnú. Neodporúča ani označenie skalná step pre xerothermnú trávnatú vegetáciu našich vápencových a dolomitových pohorí, ba ani trávnaté xerothermné a subxerothermné spoločenstvá na viatych pieskoch. Step definuje ako „... primárny trávino-bylinný xerofilný fytoceenosy eurázijské temperátnej zóny, podmienené mikroklimatom“ [20].

K obom prácam zaujíma kritické stanovisko Ložek, ktorý popiera chápanie stepi v zmysle Moravca a viac sa prikláňa k názoru Jeníka. Ako kvartérny geológ a paleozoológ s obšírnymi znalosťami z paleobotaniky, pedológie a archeológie sa na problém stepi pozerá komplexne a tak ho aj rieši. Výsledky svojich úvah zhrňa do 10 bodov.

Ešte severnejšie ako u nás sa nachádzajú ostrovy stepnej vegetácie v severnom a severozápadnom Nemecku, kde sa im tiež po fyto geografickej a pedologickej stránke venovala veľká pozornosť (predovšetkým to boli Gradmann, Laatsch, Wilhelmy a iní).

Územie Západných Karpát a ich priľahlých kotlín spadá do lesného pásma temperátnej klimatickej oblasti. Z toho musíme predpokladať, že pôvodnú rastlinnú pokrývku nášho územia tvoril les a klimaxovým spoločenstvom je tiež les. O súčasných plochách bez lesa sa často predpokladá, že ich všetky zbavil lesa človek kľčováním a vypaľovaním, aby si zaobstaral pôdu pre poľné hospodárstvo. V našich podmienkach s takouto činnosťou začal človek v strednej dobe kamennej (boreál), teda asi pred 7000 rokmi a vo väčšej miere až na prelome bronzovej a železnej doby, t. j. v subboreálnom období.

Niektoré pedologické, palynologické, mikroklimatické, faunistické a floristické údaje však dávajú tušiť, že už pred týmito obdobím museli byť na našom území oblasti s nelesnou vegetačnou pokrývkou.

Z pedologického hľadiska túto skutočnosť potvrdzuje prítomnosť černoziemí, rendzín a pararendzín na našom území, ktoré pre svoj vznik a vývoj vyžadujú nelesnú vegetáciu.

Černozeme a spolu s nimi i stepi, na prítomnosť ktorých je viazaný aj ich vznik a vývoj, sú zonálnym prvkom podmieneným klímou. Ich hlavnou oblasťou rozšírenia v Starom svete sú sibírskoázijské územia, ako aj časť strednej Ázie a východnej Európy s kontinentálnym podnebiem a ročnou sumou zrážok pod 500 mm. Z tejto hlavnej zóny vybiehajú do strednej Európy dva súvislé zálivy černoziemných pôd a stepnej vegetácie. Jeden severne od Karpát — sarmatský a jeden proti toku Dunaja — prenikajúci až na južnú Moravu — panónsky. Okrem nich v strednej Európe nachádzame ďalšie ostrovčeky černoziemí, na ktorých museli byť pôvodne rozšírené stepi, resp. lesostepi, ktoré podmienili ich vznik a vývoj [25]. Právě černoziemci mohli vzniknúť a ďalej sa vyvíjať iba za stepných podmienok, na hlbokých, sypkých, surových, silne vápnných substrátoch, akými sú napr. spraše. U nás nemáme v súčasnosti podľa klimatologických údajov územie, ktoré by malo ročný úhrn zrážok pod 500 mm. V neskorej ľadovej dobe však takéto klimatické podmienky na časti nášho územia boli a keďže máme dostatočne mocné sedimenty spraší, vznikali tu černoziemce. Zmenenými klimatickými podmienkami, nástupom lesa a zrejme i pričinením človeka v neskorších obdobiach sa degradovali [15, 18].

Podľa štúdií rôznych autorov [17, 18, 31] zaoberajúcich sa vzťahmi medzi černoziemou, klímou a stepnými porastmi, môžeme vyvodiť 3 dôležité závery.

1. Černoziem sa vyvíja v arídnych alebo semiarídnych podnebiach, v ktorých sú dlhšie zimné a letné obdobia bez bakteriálnej činnosti v pôde, čím sa v povrchových vrstvách koncentruje organická hmota, a to vo forme humusu.

2. Pôvodnou formou vegetácie za podmienok, ktoré opisujeme v bode 1, je step. Černoziem je klimaxovým pôdnym typom stepi. Bez stepného porastu a vhodného podnebia černoziem nemôže vzniknúť.

3. Na územiach, ktoré nemajú pre vývoj stepi vhodné klimatické podmienky, černoziem je staršieho pôvodu, ktorá mohla počas súčasných, nevhodných klimatických podmienok degradovať [31].

Pri palynologickom sledovaní vývoja rastlinnej pokrývky môžeme v peľových diagramoch vyčleniť obdobia, kde na spracovanom území prevládala les alebo nelesné spoločenstvá. Tomuto problému venovali pozornosť v Sovietskom zväze, kde mali možnosť v súčasnosti porovnávať opad peľu rastlín tundry, lesa, xerofytnej stepi a polopúšte [8].

V peľových diagramoch pochádzajúcich z našich nížin môžeme rozlíšiť viacero častí, v ktorých množstvo peľových zrníek drevín klesá až k hodnote 50 %, príp. pod ňu.

Najstaršia takáto časť patrí obdobiám allerödu a mladého dryasu (starý dryas sme zatiaľ u nás s určitou istotou nikde nezachytili). V rašelinisku Cerová—Lieskové (zo Záhorskej nížiny) [12] množstvo peľových zrníek drevín dosahovalo sotva hodnotu 50 %, a to predovšetkým zásluhou množstva peľových zrníek *Poaceae*, ktoré dosiahli medzi nestromovými hodnotu 60 %. Hojne boli zastúpené peľové zrnká *Artemisia* s priemernou hodnotou okolo 20 % zo sumy nestromových. Hodnota peľových zrníek *Cyperaceae* mala v celom diagrame vôbec najnižšiu hodnotu. Zo stromových prevládali peľové zrnká *Pinus*, o ktorých je známe, že sú oproti skutočnému zastúpeniu borovice v porastoch hodne nadsadené.

V rašelinisku Pusté Úľany z Podunajskej nížiny [11] podiel peľových zrníek drevín bol 30 %. Veľmi hojné boli peľové zrnká *Poaceae* a *Artemisia*. Aj podiel

peľových zrníek *Apiaceae*, *Asteraceae* a *Brassicaceae* indikuje prítomnosť nelesných plôch. Hodnota krivky *Cyperaceae* mala aj v tomto prípade veľmi malú hodnotu.

V rašelinisku Vinné I vo Východoslovenskej nížine [13] bol podiel peľových zrníek drevín v období mladého dryasu 45—60 %. Z nestromových boli začiatkom obdobia najhojnejšie peľové zrnká *Poaceae* (až 50 % zo sumy NAP) a do hodnoty 20 % vystupovala krivka peľových zrníek *Artemisia*. Z ostatných možno za náznak prítomnosti stepných enkláv pokladať peľové zrnká *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae* a *Helianthemum*. Pomerne vysoké zastúpenie peľových zrníek *Cyperaceae* v tomto diagrame možno pripísať tomu, že na území Východoslovenskej nížiny v období mladšieho dryasu bolo ešte množstvo plytkých vodných plôch, ktoré na okraji zarastali ostricami, čomu nasvedčuje aj prítomnosť peľových zrníek *Utricularia* a *Typha* a veľa rozsievok (*Diatomae*).

Podobné pomery sme zistili aj v rašelinisku Vinné II [13], kde boli ešte hojnejšie peľové zrnká *Poaceae* a *Artemisia*. Krivka peľových zrníek *Poaceae* tu miestami dosahovala hodnoty až do 75 % a peľových zrníek *Artemisia* do 20 %. Na tomto diagrame je zaujímavé, že vysoký podiel peľových zrníek *Artemisia* sa udržal aj v ďalšom preboreálnom období, kedy dosahoval hodnoty až 50 %. Z ostatných nestromových podobne ako v diagrame z rašeliniska Vinné I na stepné podmienky poukazali peľové zrnká *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae* a *Rosaceae* a navyše aj peľové zrnká *Ephedra*.

Zo všetkých týchto poznatkov môžeme usúdiť, že v období allerödu a mladého dryasu (10000—8200 pr. n. l.) môžeme na území našich nížin predpokladať nelesné porasty, ktoré sa vyskytovali popri plošne menej rozšírených lesoch tajgového typu. Tieto porasty by sme mohli označiť za chladné stepi. Klimatické pomery (chladno a sucho) umožnili zimné i letné obdobia pokoja pôdnych mikroorganizmov, takže mohla nastať koncentrácia humusu v povrchových vrstvách mladých, surových pôd. Tým boli dané predpoklady pre tvorbu černoze.

Menší náznak po nelesných porastoch znížením hodnôt krivky peľových zrníek drevín a s ním spojený vzostup peľových zrníek *Poaceae*, *Artemisia* a iných suchomilných nelesných prvkov môžeme pozorovať aj vo všetkých peľových diagramoch našich nížin v preboreálno-boreálnom období (8200—6000 pr. n. l.). Tento pokles nebol taký výrazný ako v minulom období, a to pravdepodobne preto, že lesy na našom území neboli asi na podstatne väčšej ploche (aspoň v prvej polovici obdobia), ale zapojenejšie a jednotlivé dreviny produkovali viac peľového materiálu.

V ďalšom atlantickom období náznaky prítomnosti väčších bezlesných plôch boli oveľa menšie. I keď v niektorých prípadoch množstvo peľových zrníek drevín nedosahovalo vyššie hodnoty ako v minulom období, prípadne malo aj menšie hodnoty, zloženie nestromových peľových zrníek poukazovalo na podrastové, močiarne a vodné rastlinstvo. Ostrovčeky stepných porastov uprostred lesných komplexov museli byť preto pomerne malé.

Až v subboreálnom období (1300—1800 pr. n. l.) nastal veľmi prudký pokles peľových zrníek drevín v diagrame z rašeliniska Cerová—Lieskové a v ostatných diagramoch zo Záhorskej nížiny, v ktorej bolo toto obdobie zachytené. Krivka peľových zrníek drevín klesla až pod 30 %. Peľové zrnká

Poaceae dosahovali hodnoty do 70 % zo sumy nestromových. Tento prudký pokles krivky stromových peľových zriek sme vysvetľovali rozsiahlejšou prírodnou katastrofou na území Záhorskej nížiny [12].

V peľovom diagrame z rašeliniska Pusté Úľany [11] krivka peľových zriek drevín pozvoľna klesla už od konca minulého obdobia. Jej priemerné hodnoty sa pohybovali okolo 50 %. Na území Podunajskej nížiny, z ktorej peľový diagram pochádza, môžeme tento pokles pripísať už človeku, jeho ničivým zásahom do prírodných pomerov.

V subatlantickom období, predovšetkým v jeho mladšej časti, nastal pokles peľových zriek drevín vo všetkých peľových diagramoch, a to nielen z nášho územia, ale aj z územia celej strednej Európy. Tento pokles však vo všetkých prípadoch už treba pripísať vplyvu človeka, pričinením ktorého vznikla nová formácia rastlín — nelesná synantropofytická formácia (kultúrna step).

V zmysle genetickej klimatickej klasifikácie podľa Alisova B. P. a kol. [1] sa územie Slovenska nachádza v miernej klimatickej zóne kontinentálno-európskej klimatickej makrooblasti. Za klimatických podmienok, aké charakterizujú túto makrooblasť, nemôže vzniknúť step. Ak sa však prizrieme na jej detailnejšie členenie, môžeme v nej rozlíšiť oblasti nížin, v ktorých klimatické spektrá niektorých okrskov dávajú tušiť, že v nich na menších plochách (ktoré, žiaľ, nie sú dostatočne husto pokryté pozorovacími stanicami) panuje klíma, v ktorej aj dnes prevláda výpar nad vsakovaním. Na základe týchto predpokladov Tarábek [28] použil pri klimatickom členení ČSSR označenie najnižších jednotiek podľa pôdnych typov, ktoré sú snáď presnejšími, ale určite trvalejšími indikátormi klímy ako rastliny. Tak prišiel k rozlíšeniu klímy zóny černoze a klímy zasolených pôd.

Aj mikroklima územia s rendzinami na vápencoch a dolomitoch, predovšetkým však v nižších polohách južných svahov, má pravdepodobne podobné klimatické spektrum ako zóna černoze.

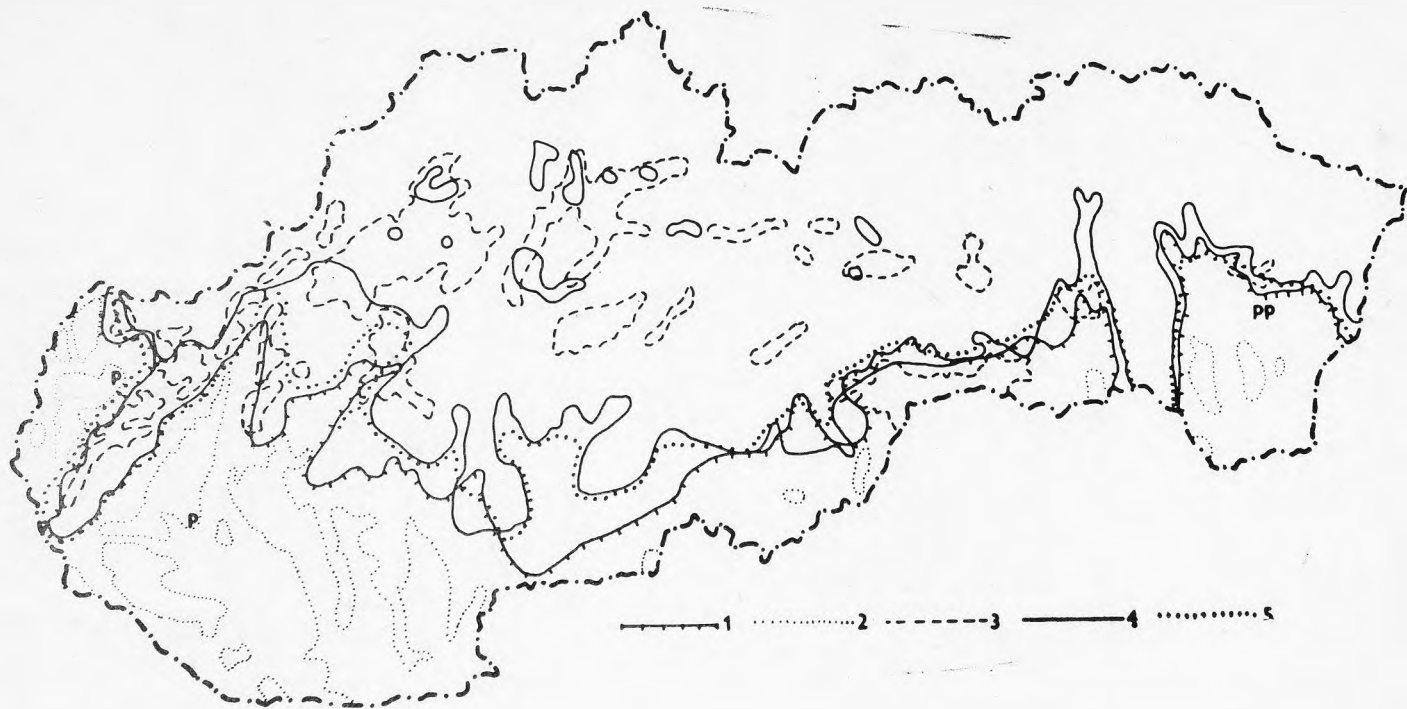
Aj niektoré prvky súčasnej fauny dávajú tušiť prítomnosť stepného ekosystému na našom území. Medzi ne patria *Helicella itala*, *Otis tarda*, *O. tetrax*, *Citellus citellus*, *Cricetus cricetus*, *Pitymys* sp. div., *Microtus* sp. div., *Talpa* sp., *Erinaceus europaeus*, *Lepus europaeus* a iné. [5, 6, 10].

Tiež v recentnej flóre nášho územia je viacero druhov, ktoré môžeme pokladať za stepné a bez predpokladu, že by sa na naše územie dostali pričinením človeka. K takým patria *Stipa capillata*, *S. joanis*, *Festuca palens*, *F. vaginata*, *F. dominii*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromus erectus*, *Cleistogenes serotina*, *Koeleria glauca*, *K. gracilis*, *Corynephorus canescens*, *Crambe tataria*, *Eryngium planum*, *E. campestre*, *Kochia laniflora*, *Adonis vernalis* a mnohé ďalšie. [Názvy rastlinných druhov uvádzame podľa diela Ehrendorfer, F. Liste der Gefässpflanzen.]

Každý z uvedených údajov [pedologický, palynologický, mikroklimatický, faunistický a floristický] sám osebe nedokazuje prítomnosť stepi na našom území, ale každý z nich dáva určitým spôsobom tušiť, že tu museli byť nelesné ostrovy uprostred rozsiahlej zóny lesov a step pokladať za potenciálne možnú. V každom prípade sa však na problém stepi u nás musíme pozeráť predovšetkým z historického hľadiska. Ako sme už naznačili, začiatok našich stepí musíme hľadať v období na sklonku pleistocénu, pri ústupe würmského ľadovca, teda v dobe neskorého glaciálu. V tejto dobe mali v celej strednej

Európe absolútnu prevahu neselné, otvorené formácie, ktoré môžeme sotva priliehavejšie označiť ako chladné stepi. Ich prítomnosť jednoznačne dokazujú paleontologické zvyšky rastlín, mäkkýšov a cicivcov. Tieto stepné formácie prechádzali vo vyšších polohách do formácií podobných tundre a do mrazových pustatín, vo vlhkejších oblastiach do formácií podmáčaných vysokých trávnikov a periodických močiarov. Hranice týchto formácií nemôžeme určiť presnejšie, pretože k tomu zatiaľ nemáme dostatočné množstvo dokladového materiálu. Treba, prirodzene, počítať aj s vnútornou diferenciáciou týchto spoločenstiev, spôsobenou rôznym substrátom, odlišnými mikroklimatickými podmienkami a pod. V takýchto porastoch podľa palynologických údajov nechýbali ani niektoré odolné dreviny. Step vystupovala v tejto dobe v celej strednej Európe ako klimax na rozsiahlych plochách a väčšina stepných rastlín i živočíchov, ktoré dnes z nášho územia poznáme, tu bola zastúpená už vtedy. Nie je preto celkom presné, ak hovoríme o postglaciálnej migrácii stepných druhov z V, ale musíme hovoriť skôr o zatlačovaní týchto prvkov lesom, ktorý sa šírila na V [19]. V postglaciálnej dobe nastalo oteplenie a zvlhčenie podnebia, ktoré spôsobilo intenzívne rozšírenie lesa. Les zatlačil step na miesta, kde nemal pre seba priaznivé podmienky, a to či už z príčin spôsobených reliéfom, substrátom alebo mikroklimou. I keď sa stepné porasty zúžili na takéto miesta, spočiatku bola medzi nimi určitá kontinuita a mohli do nich vnikať ďalšie suchomilné druhy rastlín a živočíchov. Od 5. tisícročia pr. n. l. začala tento proces postupne ovplyvňovať činnosť človeka, ktorý ho najmä v neskorších obdobiach dokázal tak ovplyvniť, že ťažko možno posúdiť, čo sa dialo prirodzenou cestou a čo spôsobil človek. Preto je prakticky nemožná aj rekonštrukcia našej prírody na základe súčasného stavu, a to tým viac, že niektoré javy, spôsobené činnosťou človeka, spočítali sa s prírodnými javmi (napr. vysušenie pôd a podnebia) a vyvolali celkom iné pochody, než aké by sme mohli rekonštruovať z výsledného javu. Podobné situácie mohli nastať aj pri protichodných javoch, spôsobených prírodnými činiteľmi a človekom. Do definície stepi (a tiež ktoréhokoľvek iného ekosystému) nie je preto účelné klásť požiadavku primárnosti, ako to robí napr. Moravec [20], pretože ho prakticky nie je možné realizovať. Na túto skutočnosť poukázal tiež Ložek [19].

Na záver treba konštatovať, že step (resp. lesostep) je u nás prirodzeným ekosystémom, ktorý má svoje začiatky v dobe neskorého glaciálu, kedy väčšiu časť rastlinnej pokrývky tvorila step. Počas intenzívneho rozširovania sa lesa v poľadovej dobe od preboreálneho obdobia boli stepné porasty zatlačované na miesta, na ktorých les nemohol rásť. Takými boli v prvom rade sprašové tabule, plytké rendzinové pôdy na výhrevných horninách, nedostatočne hlboké pre stromy, plochy s viatymi pieskami, vysoké štrkové terasy a pod. V týchto obdobiach sa k nám šírili od JV aj ďalšie teplo a sucho znášajúce prvky kveteny i fauny. Od tohto obdobia by bolo azda správnejšie hovoriť na našom území o lesostepi ako o stepi, pretože stepné porasty tvorili ostrovy v lesoch, čo zodpovedá klasickej definícii lesostepi [29]. Na území, kde boli pôvodné stepi, zachovali sa nám (prirodzene v kultúrnej podobe) tiež lesy, ktoré patrili k lesostepnému vegetačnému typu. Za také môžeme napr. pokladať les Dubník severne od Šintavy a Martinský les pri Senci. Od 5. tisícročia, avšak vo väčšej miere od 1. tisícročia pr. n. l. čiastočný podiel na udržaní stepných podmienok mal aj človek. Toto je však už začiatok



Mapa 1. Rozšírenie stepných prvkov prírody na Slovensku.

1 — severná hranica rozšírenia vyšších stepných živočíchov a chrobákov *Lepus europaeus*, *Citellus citellus*, *Apodemus microps*, *Cricetus cricetus*, *Microtus arvalis*, *Putorius evermanni* (Feriancová-Masárová, Z., Ferianc, O.: Atlas SSR, 1980). *Calosoma maderae*, *Brachynus crepitans*, *Sisyphus schäfferi*, *Dorcadion fulvum*, *Dytiscus marginalis*, *Silpha obscura*, *Melolontha hippocastani*, *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*, *Atomaria linearis*, *Agriotus ustulatus*, *Opatrum sabulosum*, *Anislia segetum*, *Phytonomus variabilis* (Korbel, L.: Atlas SSR, 1980), 2 — rozšírenie černoziemných a maččinových stepných pôd, 3 — plytkých rendzinových pôd (Hraško, J., Linkeš, V., Šurina, B.: Atlas SSR, 1980). 4 — rozšírenie pontických a submediteránnych prvkov flóry: *Linum hirsutum*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla patents*, *Ranunculus illyricus*, *Pedicularis comosa*, *Coronilla eremurus*, *C. coronata*, *Trinia glauca*, *Ceterach officinarum*, *Cotinus coggygria* (Futák, J.: Atlas SSR 1980). 5 — predpokladaná severná hranica potenciálnej stepi (bez skalných stepí).

nelesnej synantrofytnej formácie, v ktorej sa udomácnili niektoré floristické (ako buriny), ale predovšetkým faunistické prvky. Kvetena pôvodných stepí sa utiahla, resp. les ju zatlačil na malé územia nížin (ostrovčeky na spraši, viatych pieskoch a slaných pôdach) a na výhrevné svahy pohorí s plytkými rendzinami.

LITERATÚRA

1. ALISOV, B. P. a kol.: Kurs klimatologii I—III. Leningrad 1952—1954. — 2. BOR-BÁS, V.: A Balatón tavának és pártmellékének növényföldrajza és növényzete. Budapest 1900. — 3. BOROS, A.: A Nyírségi flórája és növényföldrajza. Math. Term. — tud. Értesítő, 46, 48—59, 1929. — 4. BOROS, A.: A magyar puszta növényzetének származása. Földrajzi értesítő, 7, 33—52, 1958. — 5. FERIANC, O.: Stavovce Slovenska II. Bratislava 1964. — 6. FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ, Z., HANÁK, V.: Stavovce Slovenska IV. Bratislava 1965. — 7. GREBENŠČIKOV, O. S.: Geobotaničeskij slovar. Moskva 1965. — 8. GRIČUK, V. P.: Rastiteľnosť ruskej ravniny v štyroch ročných obdobiach. Trudy Inst. Georg. AN SSSR, 3, 1—202, 1950. — 9. JENÍK, J.: Otázka stepní v Čechách a ve světě. Zprávy čs. bot. Společ., 4, 128—131, 1969. — 10. JENÍK, J., LOŽEK, V.: Stepi v Čechách? Vesmír, 49, 113—119, 1970.

11. KRIPPEL, E.: Postglaziale Entwicklung der Vegetation des nördlichen Teils der Donauebene. Biológia, 18, 730—742, 1963. — 12. KRIPPEL, E.: Postglaciálny vývoj lesov Záhorskej nížiny. Biol. Práce, 11, 3, 1—99, 1965. — 13. KRIPPEL, E.: Postglaciálny vývoj vegetácie východného Slovenska. Geogr. Čas., 23, 225—241, 1971. — 14. KRIPPEL, E.: Stepi v strednej Európe. Svet Vedy, 6, 475—479, 1971. — 15. KUBIĚNA, W.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart 1953. — 16. KYNTERA, F.: Soľné pôdy, ich vlastnosti a zlepšovanie so zvláštnym zreteľom na soľné pôdy na Slovensku. Praha 1937. — 17. LAATSCH, W.: Die Bodentypen um Halle (Saale) und Ihre postdiluviale Entwicklung. Jahrb. d. Halleschen Verb. f. d. Erforschung d. Mitteldeutsch. Bodenschätze N. F., 13, 57—112, 1934. — 18. LAATSCH, W.: Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. Dresden—Leipzig 1954. — 19. LOŽEK, V.: K otázke stepní v strednej Európe. Zprávy Čs. bot. Společ., 6, 226—232, 1971. — 20. MORÁVEC, J.: Několik poznámek k „stepní otázce“ v Československu. Zprávy Čs. bot. Společ., 5, 60—66, 1970.

21. PODPĚRA, J.: Vývoj a zeměpisné rozšíření květeny v zemích českých ve srovnání s poměry evropskými. Moravská Ostrava 1906. — 22. PODPĚRA, J.: Geobotanický rozbor areálů rostlinných stepí příuralských. Spisy Přír. Fak. Masarykovy Univ. Brno, 27, 1—88, 1923. — 23. PODPĚRA, J.: Steppe und Waldsteppe des Hutberges oberhalb Pouzdřany. Preslůna, 7, 153—167, Praha 1928. — 24. PODPĚRA, J.: Die Vegetationsverhältnisse im Gebiete der Pollauer Berge. Acta bot. Bohemica, 6—7, 6—10, 64—67, 1937. — 25. RAPAICS, R.: Az Alföld növényföldrajzi jelleme. Az Erdészeti Kiserl., 20, 1—164, 1918. — 26. SOÓ, R.: Die Entstehung der ungarischen Puszta. Ung. Jahrb., 1926, 258—276. — 27. TARÁBEK, K.: Hlavné klimaticko-geografické celky Československej socialistickej republiky. Geogr. Čas., 24, 94—114, 1974. — 28. WALTER, H.: Die Vegetation der Erde II. Stuttgart 1968. — 29. WENDELBERGER, G.: Die Struktur und Geschichte der pannonischen Vegetation. Schr. f. Verbreitung naturwiss. Kent. in Wien, 55, 61—86, 1955.

31. WILHELMY, H.: Das Alter der Schwarzerde und der Steppe Mittel- und Osteuropas. Erdkunde., 4, 1—2, 5—34, 1950. — 32. ZÓLYOMI, B.: Die Entwicklungsgeschichte der Vegetation Ungarns. Acta biol. Acad. Sci. Hungariae, 3—4, 367—430.

К ПОДЛИННОСТИ СТЕПЕЙ В СРЕДНЕЙ ЕВРОПЕ

Степь представляет собой вегетационный тип (формацию, экосистему) умеренного пояса, где преобладают многолетние, морозостойкие и сукховыносливые травы, сопровождаемые многолетними видами цветений и эфемеров. В евроазиатской области степная зона протянулась через всю восточную Европу, от устья Дуная, через Урал и западную Сибирь, до северной Камчатки. Южнее она занимает гористые территории средней и восточной Сибири до реки Амур. В среднюю Европу эта зона заходит двумя отрогами: сарматским (севернее Карпат) и понтическим (вверх против течения реки Дунай). Проблема подлинности степей в средней Европе занимала много авторов. В большинстве случаев это были венгерские фитогеографы, изучающие образование степи — «пусты», расположенной посреди Паннонской (Большой Средне-Дунайской) низменности. За время примерно 150-летнего изучения этой проблемы (со времен опубликования работы Кернера „Das Pflanzenleben der Donauländer“ в 1836 г.) возникло несколько теорий образования „пусты“, которые, в общем, можно подразделить на 3 группы. Сторонники первой теории утверждают, что степная растительность „пусты“ является продолжением степной растительности третичного времени, распространенной сначала в горах Вертеш, Пилиш, Бержень, Черхат, Матра и Бюкк, поднимающихся над уровень третичного моря. После отступления моря степная растительность заняла также низменности. Сторонники второй теории [26, 27] и др. утверждали, что „пуста“ — это человеком созданная окультуренная территория. Обе эти теории соединил Борош [3, 4], создавший третью, т. н. „двухфазовую“ теорию, согласно которой „пуста“ образовалась в течение двух фаз. Первая фаза представляет собой естественный путь, но не как продолжение третичной, а как продолжение послеледниковой растительности; вторая фаза — это воздействие человека.

Степи и степной растительности у нас уделялось внимание под названием ксерофитной растительности. О теоретических проблемах степи в последнее время у нас и в средней Европе писали: Еник [9], Ложек [19] и Моравец [20].

Территория западных Карпат входит в состав лесной зоны умеренного климатического пояса. Из этого следует, что первоначальным растительным покровом на нашей территории был лес. Насчет современных участков без леса предполагается, что их обезлесение сделано человеком в погоне за сельскохозяйственной почвой. В наших условиях, по археологическим данным, эту деятельность человек начал развивать в середине каменного (бореального) времени, примерно 7000 лет тому назад и, в более значительном масштабе, лишь на рубеже бронзового и железного веков, т. е. в суббореальное время.

По некоторым педологическим, палинологическим, микроклиматическим, фаунологическим и флористическим данным можно предполагать, что уже до этого времени должны были на нашей территории существовать участки с нелесной растительностью.

С педологического аспекта этот факт подтверждается присутствием почв, которые не могут возникнуть под лесом, как например черноземы, евродендроземы (дерново-карбонатные почвы) и парарендины [15].

На основании палинологических исследований развития растительности на нашей территории можно выделить некоторые периоды, в которых наблюдается преобладание пыльцы недревесных растений по сравнению с древесными, или же присутствует пыльца индикующая нелесные условия (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*, *Helianthemum* и др.). Обнаружено [11, 12, 13], что во время фазы аллерёда и раннего дриаса в диаграммах пыльцы с низменностей нашей территории преобладала пыльца недревесных растений над пыльцой древесных пород; часто встречалась пыльца *Artemisia* и *Poaceae*, присутствовала также пыльца многих гелиофитов. Подобными, хотя и не столь отчетливыми были времена

пребореально-бореальное и суббореальное. Высокий процент пыльцы недревесных растений в субатлантическое время необходимо отнести за счет деятельности человека.

В климатическом отношении наша территория относится к умеренному климатическому поясу континентально-европейской макрообласти [1]. В такой области ни степь, ни чернозем возникнут не могут. Однако, если рассмотрим более детальное подразделение [28], то легко обнаружим, что в единицах более низкого порядка, на которых, к сожалению, существует не достаточно плотная сеть измерительных станций, имеется климат или же микроклимат, в котором в настоящее время преобладает испарение над впитыванием влаги и в определенный период наблюдается стагнация почвенной микрофауны.

Некоторые элементы современной фауны, которые являются обитателями нелесной синантропофитной формации (= культурной степи), по всей вероятности встречались на нашей территории еще до образования этой формации. К ним относятся: *Otis tarda*, *O. tetrah*, *Citellus citellus*, *Cricetus cricetus*, некоторые виды семейств *Pitymys*, *Microtus* и др.

В современной растительности нашей территории также имеется несколько степных элементов. К ним относятся: *Stipa capillata*, *S. joannis*, *Festuca pallens*, *F. vaginata*, *F. dominii*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromus erectus*, *Cleistogenes serotina*, *Koeleria glauca*, *K. gracilis*, *Corynephorus canescens*, *Crambe tataria*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Kochia laniflora*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla slavica*, *P. grandis*, *Iris aphylla*, *Dictamnus albus*, *Gagea bohémica*, *Genista germanica* и многие другие.

Каждое из приведенных выше данных (педологических, палинологических, климатических, фаунистических и флористических) само по себе еще не доказывает существование степи на нашей территории, однако каждое из них означает, что здесь должны были существовать нелесные участки среди зоны лесов и, поэтому, существование степи на нашей территории необходимо считать потенциально возможной.

Начало образования наших степей необходимо искать в позднем ледниковом периоде, когда холодные степи распространялись практически во всей средней Европе — на территории с вегетацией. В послеледниковые на нашей территории началось интенсивное распространение леса, разбившего степную растительность на мелкие островки, сначала соединяющиеся друг с другом и, тем самым, их растительность могла пополняться с юго-востока новыми степными элементами. В атлантическое время эти участки создавали лишь изолированные острова и пополнение новыми элементами вряд ли продолжалось. После атлантического времени началось сильное воздействие человека, которое содействовало образованию новой формации — нелесной синантропофитной, которая со степью имеет общую лишь обезлесенность.

Карта 1. Распространение степных элементов природы в Словакии. 1 — Северная граница распространения высших степных животных и насекомых: *Lepus europaeus*, *Citellus citellus*, *Apodemus microps*, *Cricetus cricetus*, *Microtus arvalis*, *Putorius evermanni* (Feriancová-Masárová, Z., Ferianc, O.: Atlas SSR 1980), *Calosoma maderae*, *Brachynus crepitans*, *Sisyphus schäfferi*, *Dorcadion fulvum*, *Dytiscus marginalis*, *Silpha obscura*, *Melolontha hippocastani*, *Subcoccinella vigintiquatuorpuntata*, *Atomaria linearis*, *Agriotes ustulatus*, *Opatrum sabulosum*, *Anisoplia segetum*, *Phytonomus variabilis* (Korbel, L.: Atlas SSR 1980), 2 — Распространение черноземных, дерновых и, 3 — мелких дерново-карбонатных почв (Hraško, J., Linkeš, V., Šurina, B.: Atlas SSR 1980). 4 — Распространение понтических и средиземноморских элементов флоры: *Linum hirsutum*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla patens*, *Ranunculus illyricus*, *Pedicularis comosa*, *Coronilla eremurus*, *C. coronata*, *Trinia glauca*, *Ceterach officinarum*, *Cotinus coggygia* (Futák, J.: Atlas SSR 1980). 5 — Предполагаемая северная граница потенциальной степи (без скалистых степей).

Перевод: Л. Правдова

BEITRAG ZUR URSPRÜNGLICHKEIT DER STEPPE IN MITTELEUROPA

Die Steppe ist ein Vegetationstyp (Formation, Ökosystem) der Temperatzone, in welchem dauerhafte frostebeständige und xerotherme Gräser überwiegen, begleitet durch blütenreiche Stauden und Ephemerer. Im eurasischen Bereich zieht sich die Steppenzone durch ganz Osteuropa von der Donaumündung, durch den Ural nach Westsibirien und Nordkamtschatka. Südlicher nimmt sie gebirgige Gebiete Zentral- und Ostsibiriens ein, bis zu dem Amur Fluss. Nach Mitteleuropa reicht sie mit zwei Ausläufern, mit dem sarmatischen nördlich der Karpaten und dem pontischen gegen dem Donaustrom. Mit dem Problem der Ursprünglichkeit der Steppe in Mitteleuropa haben sich viele Autoren befasst. Die grösste Aufmerksamkeit widmeten ihm ungarische Phytogeographen, welche die Entstehung der, inmitten der Pannonischen Ebene liegenden, Pussta studierten. Während etwa 150 jährigen Studiums dieses Problems (seit dem Erscheinen des Werkes von Kerner „Das Pflanzenleben der Donauländer“ im J. 1836), gelangten sie zu mehreren Theorien der Entstehung der Pussta, die beiläufig in drei Gruppen gereiht werden können. Die Vertreter der ersten Theorie behaupten, dass die Steppenvegetation der Pussta eine Fortsetzung der Steppenvegetation des Tertiärs ist, die sich zuerst über den Gebirgen Pilis, Vertés, Mátra, Bück und das Neograder Gebirge verbreitete, welche aus dem tertiären Meer hervorragten. Nach seinem Rückzug zog die Steppenflora auch in die Tiefländer ein. Vertreter der zweiten Theorie [26, 27 u.a.] behaupteten, dass die Pussta ein durch den Menschen gestaltetes Kulturgebiet ist. Beide diese Theorien vereinigte Boros [3. 4] und stellte eine dritte, die sog. „Zweiphasentheorie“ auf, die behauptet, dass die Pussta in zwei Phasen entstanden ist. Die erste auf dem natürlichen Weg, aber nicht als Fortsetzung der tertiären Flora, sondern der Flora der Nacheiszeit, die zweite Phase wurde durch den Menschen bewirkt.

In unseren Ländern wurde der Steppe und Steppenvegetation meistens unter der Bezeichnung xerophyte Vegetation Aufmerksamkeit gewidmet. Über theoretische Probleme der Steppe bei uns und in Mitteleuropa schrieben in letzter Zeit Jenik [9], Ložek [19] und Moravec [20].

Das Gebiet der Westkarpaten gehört in die Waldzone der temperaten Klimaregion. Daraus folgend müssen wir annehmen, dass der Wald die ursprüngliche Vegetationsdecke unseres Gebietes bildete. Von gegenwärtigen waldlosen Flächen wird oft angenommen, dass sie der Mensch entwaldete um Ackerland zu gewinnen. Nach archäologischen Angaben begann der Mensch in unseren Bedingungen mit dieser Tätigkeit in der mittleren Steinzeit (Boreal) etwa vor 7 tausend Jahren und in grösserem Masse erst an der Wende der Bronze- und Eisenzeit, d.h. im subborealen Zeitraum.

Manche pedologische, palynologische, mikroklimatische, faunistische und floristische Angaben lassen ahnen, dass es auf unserem Gebiet schon vor diesem Zeitabschnitt Regionen mit waldloser Vegetation geben musste.

Aus pedologischem Standpunkt wird diese Tatsache durch das Vorhandensein von Böden bestätigt, welche unter dem Wald nicht entstehen können, wie Tschernosem, Eurenzina und Pararenzina [15].

Bei palynologischen Forschungen der Entwicklung der Vegetation auf unserem Gebiet können manche Zeitabschnitte unterschieden werden, in welchen Nichtbaumpollen über Baumpollen dominierten, oder in welchen Pollenkörner anwesend waren, welche waldlose Bedingungen indizieren (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra Helianthemum* u.a.). Es wurde festgestellt [11, 12, 13], dass in der Alleröd- und Jungdryaszeit in Pollendiagrammen aus Tiefländern unseres Gebietes Nichtbaumpollen über Baumpollen dominierten; häufig waren Pollenkörner der *Artemisia* und *Poaceae* und Pollenkörner mehrerer Heliophyten anwesend. Ähnlich, aber nicht so markant waren

preboreal — boreale und subboreale Zeitabschnitte. Im subatlantischen Zeitraum ist der hohe Anteil von Nichtbaumpollen auf das Konto menschlicher Tätigkeit zuzuschreiben.

Klimatisch gehört unser Gebiet zur mässigen Klimazone der kontinental — europäischen Makroregion [1]. In solcher Region kann weder Steppe noch Tschernosem entstehen. Beachten wir jedoch eine detaillierte Gliederung [28], dann machen wir die Feststellung, dass in kleineren Gebieten, die leider nicht genügend mit Messstationen bedeckt sind, ein Klima bzw. Mikroklima herrscht, in welchem auch derzeit Ausdunstung über Einsickerung dominiert und ein bestimmter Zeitraum der Stagnation der Bodenmikrofauna eintritt.

Mache Elemente der gegenwärtigen Fauna, wie die Bewohner einer waldlosen synanthropophyten Formation (=Kultursteppe) sind, waren auf unserem Gebiet wahrscheinlich vor der Entstehung dieser Formation zu finden. Zu solchen gehört *Otis tarda*, *O. tetrax*, *Citellus citellus*, *Cricetus cricetus*, manche Arten der Gattungen *Pitymys* und *Microtus* und andere.

Auch in der rezenten Flora unseres Gebietes befinden sich mehrere Steppenelemente. Zu ihnen gehören *Stipa capillata*, *S. joannis*, *Festuca pallens*, *F. vaginata*, *F. dominii*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromus erectus*, *Cleistogenes serotina*, *Koeleria glauca*, *K. gracilis*, *Corynephorus canescens*, *Crambe tataria*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Kochia laniflora*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla slavica*, *P. grandis*, *Iris aphylla*, *Dictamnus albus*, *Gagea bohemica*, *Genista germanica* und viele andere.

Keine der erwähnten Angaben (pedologische, palynologische, klimatische, faunistische und floristische) bestätigt einzeln die Anwesenheit der Steppe auf unserem Gebiet, aber jede von ihnen lässt ahnen, dass hier waldlose Stellen inmitten der Waldzonen sein mussten, und die Steppe ist auf unserem Gebiet als potentiell möglich zu betrachten.

Der Anfang unserer Steppen ist in der Späteiszeit zu suchen, wann kühle Steppen praktisch über ganz Mitteleuropa verbreitet waren, im Gebiet wo Vegetation vorhanden war. In der Nacheiszeit begann sich der Wald auf unser Gebiet intensiv zu verbreiten, der die Steppenvegetation auf kleinere Inseln verdrängte, die anfänglich in Zusammenhang standen, so dass sie von Süden, bzw. Stüdosten durch neue Steppenelemente bereichert werden konnten. Im atlantischen Zeitabschnitt bildeten sie nur noch isolierte Enklaven und von einer Bereicherung durch neue Elemente kann kaum mehr die Rede sein. Nach dem atlantischen Zeitraum begann ein starker Einfluss des Menschen, der die Entwicklung einer neuen Formation bewirkte — einer waldlosen synanthropophyten Formation, die mit der Steppe nur die waldlosigkeit gemeinsam hat.

Karte 1. Verbreitung der Steppenelemente der Natur auf dem Gebiet der Slowakei.

1 — Die Nordgrenze der Verbreitung höherer Steppenlebewesen und Käfer: *Lepus europaeus*, *Citellus citellus*, *Aponodemus microps*, *Cricetus cricetus*, *Microtus arvalis*, *Putorius eversmanni* [Feriancová — Masárová, Z., Ferians. O.: Atlas SSR 1980], *Calosoma maderae*, *Brachynus crepitans*, *Sisyphus schäfferi*, *Dorcadion fulvum*, *Dytiscus marginalis*, *Silpha obscura*, *Melolontha hippocastani*, *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*, *Atomaria linearis*, *Agriotes ustulatus*, *Opatrum sabulosum*, *Anisoplia segetum*, *Phytonomus variabilis* [Korbel, L.: Atlas SSR 1980], 2 — Die Verbreitung von Tschernosem- und Regosolböden und, 3 — von flachen Rendzinen [Hraško, J., Linkeš, V., Šurina, B.: Atlas SSR 1980], 4 — Die Verbreitung von pontischen und submediterranen Elementen der Flora: *Linum hirsutum*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla patens*, *Ranunculus illyricus*, *Pedicularis comosa*, *Coronilla eremurus*, *C. coronata*, *Trinia glauca*, *Ceterach officinarum*, *Cotinus coggygria* [Futák, J.: Atlas SSR 1980], 5 — Die vorausgesetzte Nordgrenze der potentiellen Steppe (ohne Felssteppen).

Übersetzt von A. Mišiková