

A magnézium szerepéről a talajképződési folyamatokban és a „magnéziumos talajok”

A talajtani irodalomban gyakran találunk olyan talajok leírásával, amelyek magnéziumtartalma jelentős. Már a század elején számos szerző tesz említést magnéziumos talajokról, sőt a magyar talajtani szakirodalomban ARANY [4, 5], KREYBIG [23] és mások [3, 11, 28, 34, 35] a szikesedési folyamatokkal kapcsolatban is gyakran említést tesznek a magnézium ionok jelentős szerepéről.

Általában az ún. magnéziumos talajokat durva megközelítésben három csoportra oszthatjuk, attól függően, hogy a talajokban a magnézium milyen formában szerepel. Olyan talajok, amelyekben 1. a felhalmozódott vízben oldható sók között jelentős a magnézium sók aránya (magnéziumkarbonátok, magnéziumsulfátok, magnéziumkloridok), 2. a kicserélhető kationjai között található jelentős mennyiségű magnézium, 3. a jelentős mennyiségű magnézium a talaj ásványi részében rendszerint a kristály szerkezetben található.

Természetszerűen éles határt e csoportok között, különösen pedig a 2. és 3. csoport között vonni nem lehet. A felsorolásban szereplő első csoport tulajdonképpen az ún. magnézium szolonyecsekkel azonosítható és csak ritkán esik egybe azzal a fogalommal, amelyet a szerzők „magnéziumos talajok” esetében használnak. Általában inkább a 2. és 3. csoport talajképződésének illetik ezzel a névvel.

Gyakran olvashatunk a szakirodalomban „magnéziumos szolonyecsekről” melyekben a kicserélhető kationok között jelentős mennyiségben fordulnak elő magnézium ionok. A „magnéziumszolonyecsek”-ről először GEDROIC [15] tett említést, az ő elképzeléseit osztják BOGATIREV [8], LOBOVA [24, 25], DURAND [13]. „Magnéziumos szolonyecsekről” szóló elmélet található SZOKOLOV [36] 1963-ban megjelent dolgozatában, ahol nyomtatékosan hangot ad azon nézetének, mely szerint a fenti talajképződés sajátos kialakulással és morfológiával rendelkezik. Ezen az állításon túlmenően azonban a „magnézium szolonyecsek” előfordulásával és tu-

lajdonságaival kapcsolatban meggyőző bizonyítékot nem nyújt. Szerinte a lényeg, hogy a magnéziumos talajok megjelenési formájukban és sajátágaikban élesen különböznek a kalciumos talajoktól, inkább a nátriumos talajokhoz mutatnak hasonlóságot. Mint látható, a fenti meghatározás nem fogadható el kielégítőnek különösen akkor, mikor a szerző adós marad a megfelelő kísérleti adatokkal is.

Ellentétben a fenti véleményével, több szerző, akire SZOKOLOV [36] hivatkozik (pl. SZUSKÓ [cit. 36], SAVRIGIN [cit. 36], USZOV [cit. 36]) azt bizonyították, hogy a magnézium a talajban játszott szerepét tekintve közelebb áll a kalciumhoz mint a nátriumhoz, mert nem növeli a talaj diszperzítését, nem alakíthat ki szolonyeces tulajdonságokat, hogy noha a kicserélhető magnézium szerepe jellegzetes, jelentősen nem befolyásolja a talaj szolonyecességét és feltétlenül a kalcium hatásához áll közelebb. USZOV azt állítja [cit. 35] ANTIPOV-KARATAEV [2] és SZUSKÓ [cit. 35] munkáira hivatkozva, hogy még jelentős magnéziumtelítettség sem alakíthatja ki azokat a morfológiai és fizikai-kémiai sajátosságokat, amelyeket a nátrium hoz létre a szolonyecsekben. Ezt támasztja alá az is, hogy a tömör felső talaj szintek megjelenési formája más, nagy mennyiségű kicserélhető magnézium, mint nátrium esetében.

Fentiekkel egybehangzóan MAMAeva [27] arra a következtetésre jut, hogy a magnézium ionok kicserélhető formában nem okoznak jelentős peptizációt a talajban. Ilyen esetben a talajok diszperzítése gyakorlatilag egyenlő azzal a diszperzítással, melyet a kalcium ionok idéznek elő. ANTIPOV-KARATAEV [1, 2, 3] a kicserélhető magnézium ionok nem hoznak létre szolonyec folyamatot.

Mindazok a kutatók akik nehéz mechanikai összetételű, nagy magnéziumtartalmú talajokat írnak le megjegyzik, hogy a talajszelvényben rendszerint a szintek elkülönülése nem ismerhető fel. SZOKOLOV [36] alá támasztja ezt az állítást és éppen ezzel igyekszik megkülönböztetni „a magnézi-

mos szolonyec" talajt a nátrium ionok által kialakított szolonyectól. E megállapításokkal kapcsolatban azonban fel kell vetni a kérdést, hogy helyes-e hasonló esetekben egyáltalán szolonyecekről beszélni, hiszen itt hiányzik a szolonyec jellegzetes és meghatározó szelvényképe, a szolonyecekre oly jellemző felhalmozódási szint is.

Érdekes megjegyezni, hogy ez a morfológiai leírás amelyet SZOKOLOV [36] közöl, teljesen egybeesik azzal a morfológiával, amelyet BÜSZTRICKAJA és TYURUKANOV [9], valamint mások sötétszínű „szlitije” talajokon megfigyeltek. A „szlitije” elnevezés kevésbé ismert a magyar olvasó előtt, de még általánosságban is kevésbé meghatározott. Ilyen talajképződmény alatt sötétszínű és nehéz mechanikai összetételű talajokat értenek, melyek felső szintje vagy szintjei tömődtek. Többféle okból alakulhat ki ilyen tömör szint, többek között akkor is, amikor természetes vagy mesterséges folyamatok következtében a talaj felszíni rétegei cementálódnak. Ellentétben azonban sok cementálódott talajfelszínnel, a szóbanforgó talajképződményre az is jellemző, hogy nedvesen duzzad és ragacsossá válik, míg kiszáradás után tömör és kemény. Ezen talajok száraz állapotára magyarul a „tömör”, nedves állapotukra pedig a „duzzadt” talaj kifejezés illik.

Abból kiindulva, hogy a „tömör” kifejezés a magyar szakirodalomban a talajok és talajrétegek tömődöttsége különböző formáinak jelzésére használatos, célszerű lenne ezzel egyenértékűként a „duzzadó talajok” kifejezést alkalmazni az ún. „szlitije” talajokra, annál is inkább, mivel nem minden „tömör” talaj képes duzzadásra, viszont fordítva, a duzzadó talajok száraz állapotban tömörök. A „duzzadó talajok” meghatározás is eléggé laza és önkényes, ebbe a csoportba igen sok különböző genetikával és tulajdonsággal rendelkező talajképződmény sorolható. Egyesek ide tartozónak vélik a szmolnica talajokat, de tulajdonképpen a régi magyar elnevezés szerinti réti agyag talajok egy részét is besorolhatjuk ezek közé a képződmények közé. Az utóbbi évtizedekben ez az elnevezés az orosz szakirodalomban [7, 8, 9, 16, 17, 18, 22, 33, 38, 40] gyakran felmerül és különböző szology talajoktól kezdve Moldávia sötétszínű agyagos talajaiig, rendkívül különböző képződményekről írnak ilyen elnevezés alatt a szerzők.

Azért kellett némi tájékoztatást adni a „duzzadó talajok” fogalmáról, mert igen gyakran a magnéziumos talajokat ezekhez hasonlítanak tartják vagy egyesesen ezekkel azonosítják. Vannak szerzők, akik e kategóriába sorolják a „magnézium szolonyecet” is. Ilyen próbálkozásnak fogható fel SZOKOLOV [36] véleménye is, amely sze-

rint a „magnéziumos szolonyec” tulajdonságai: 1. Tömör állapot. 2. Száraz állapotban igen kemény, nedves állapotban duzzadó és ragacsos. 3. A repedésekre való hajlam. 4. Sötét szín, még alacsony humusztartalomnál is. 5. Igen kis vízáteresztő képesség és kapilláris vízemelőképeség. 6. A mélyebb szintek glejesedése. 7. Lúgos reakció (nem mindig lép fel). Érdekes összevetnünk BÜSZTRICKAJA és TYURUKANOV [9] ún. „duzzadó talajok”-ra vonatkozó leírását, mely a különböző területeken előforduló ilyen képződményekre vonatkozik:

a) mély humuszszint, melynek színe még kevés szerves anyag esetén is intenzív mély fekete. Tömődöttség és repedezettség. A talajszelvény mind összetételét mind színét tekintve monoton képet mutat, szinteket nehéz elkülöníteni.

b) A talaj szerkezeti képződményeinek hiánya, amely különösen a tömör talajszintekben nyilvánul meg. Az agyagot alkotó szemcsék anizodimenziósak és orientáltak, valamint az agyagos rész különböző vas és mangán foltokkal, konkréciókkal való tarkítottasága ugyancsak jellemző.

c) Nehéz mechanikai összetétel, és főként montmorillonit típusú agyagsvánnyok.

d) Jelentős másfélszeres oxid tartalom.

A fentiekből láttuk, hogy SZOKOLOV [36] meghatározása, amelyet a „magnézium szolonyecet”-re adott, teljesen egybehangzik azzal a részletesebb leírással amely BÜSZTRICKAJA és TYURUKANOV [9] a „duzzadó talajok”-ra adnak meg. Nemcsak a leírás hasonló, hanem azokra a szerzőkre és képződményekre való hivatkozás is, amelyekkel állításait alátámasztják. Így pl. mindketten az általuk jellemzett képződmények közé sorolják az indiai regurokat, a szovjetunióbeli limán talajokat, Ghana fekete talajait, a szmolnicákat stb.

Több közlemény alapján arra következtethetünk, hogy a „duzzadó” talajok magnéziumos változatai bázikus kőzetek (szerpentin, dolomit) kialakuló talajképződési folyamat során keletkeznek, illetve olyan montmorillonit agyag üledékek alakulnak ki, ahol a kristályrácsban jelentős mennyiségű magnézium van. Abban az esetben azonban, ha a talajképző kőzet magnéziumtartalma nem jelentős (pl. savanyú kémhatású alapkőzetben alakult ki a talaj) még a „duzzadó talajok” sem rendelkeznek jelentős magnéziumtartalommal. Kétségtelen, hogy ilyen esetekben célszerű a talajt azokkal a környező talajokkal összehasonlítani genetikailag besorolni, amelyekkel alapkőzete megegyezik vagy hasonló. Mindezek arra a következtetésre vezetnek, hogy nem lehet az ún. „duzzadó talajok” esetében a jelentős magnéziumtartalmat döntő tényezőnek elfogadni.

A fentiek azt látszanak igazolni, hogy „magnéziumos szolonyecok”-ról, mint önálló talajképződményekről beszélni, csupán a talaj kicserélhető kationjai szerinti talajosztályozás mechanikus alkalmazása alapján lehetne. A magnézium közvetlen hatása ugyanis nem vezet olyan jellegzetes talajképződési folyamatra és szelvény kialakulására, mint az a szolonyec esetében a nátrium ionok felhalmozódásának következménye. POLINOV [31] már 1934-ben írt róla, magyar viszonyok között pedig DARAB és REMÉNYINÉ [10, 11] vizsgálatai bizonyítják, hogy a talaj agyagfrakciójában a kicserélhető magnézium megjelenése nagyon gyakran nem a szelvényben való felhalmozódással, hanem inkább annak kilúgzásával függ össze. Ebben az esetben azonban nincs értelme „magnézium szolonyec”-ről, mint önálló képződményről írni, hiszen a jelenség csupán a talajok sztyeppesedésének egyik megjelenési formája.

A „duzzadó talajok” csoportjába különböző szerzők [14, 19, 20, 21, 24, 25, 29, 30, 37, 39, 41, 42] rendkívül sok talajképződményt sorolnak be. Mivel fentebb szó volt róla, ez a talajképződmény nincs kellőképpen jellemezve, mégkevésbé kísérleti adatokkal alátámasztva, ezért nagyon nehéz vitába szállni mindazokkal az állításokkal, amelyek a Földünk egyik vagy másik részén található tömör és duzzadó talajokat e csoportba sorolja be. Azért is nehéz ez a feladat, mert a talajosztályozási rendszerekben ezek a talajok a legkülönbözőbb olyan neveken szerepelnek, amelyeket a szerzők egy része önkényesen azonosít az általa használt „duzzadó” talaj elnevezéssel. DUDAL [12] adatai alapján a „duzzadó talajok” a világon kb. 2,5 millió hektárnyi területet foglalnak el, és több mint 40 elnevezést használnak a szóbanforgó talajképződményre. Ez a 40 elnevezés nem egy, hanem több olyan osztályozási rendszerben szerepel, melyeknek alapelvei nagymértékben különböznek, és közöttük megtalálhatók a genetikus, részben genetikus vagy nem genetikus osztályozási rendszerek is. Mindebből látható, hogy a „duzzadó talajok” elnevezés, vagy akár a „magnéziumos talajok” elnevezés genetikailag mennyire bizonytalan és nem meghatározott.

Fenti megjegyzések érvényesek az ún. duzzadó talajok kialakulására vonatkozó elméletekre is, melyekkel kapcsolatban több szerző pl. KORNBLJUM és KOZLOVSZKI [22] a talajképződési folyamatoknak két csoportjáról beszélnek.

1. Azok a fizikai-kémiai folyamatok, amelyek az agyagfrakciót „finomítják”.

2. Hidratációs és dehidratációs folyamatok, duzzadásra képes talajalkotórészeknél a talaj tömődöttségét eredményezik.

A „duzzadó talajok” előfordulásának földrajzi-ökológiai körülményeivel kapcsolatban a következő törvényszerűségek világosan kitűnnek:

1. Szélsőségesen változó vízforgalom, melynek oka lehet: a) Száraz és nedves évszakok egymásutáni változása az éghajlati körülmények következtében egyenletlen csapadékeloszlású területen; b) olyan relief viszonyok, amelyek mellett a felszíni vizek elhelyezkedése időszakosan túlbő nedvesség viszonyok kialakulásához vezet, még egyenletes csapadékeloszlás mellett is (folyókárterei, deltái, limánok, depressziók stb.) [32]; c) a talaj sajátos fizikai-víz-gazdálkodási tulajdonságai.

KORNBLJUM és KOZLOVSZKI [22] szerint: a duzzadó talajok tulajdonságai egyéb talajoknál nagyobb mértékben limitálják a víz beszívárgását a talajba és határozzák meg a nedvesség eloszlását, a nedvességmérleg mechanizmusát.

2. A szialitos mállási folyamattal való majdnem kötelező egybeesés.

3. A meleg és forró éghajlati övezetekben való előfordulás. A duzzadó talajok nem fordulnak elő a meleg-mérsékelt éghajlati övezetektől északra [22].

Figyelembevéve a „duzzadó talajok” sajátosságait és Magyarország természeti viszonyait, nagyon valószínű a fenti talajok előfordulása hazánk területén. Magyar szerzők többször említették tettek nagy magnéziumtartalmú, valamint nagy agyagtartalmú talajok előfordulásáról az Alföldön. Ugyanakkor megállapítható, hogy nem mutatkozott meghatározott összefüggés a talajok nagy magnéziumtartalma és a nehéz mechanikai összetétel között. Rendszerint nagy magnéziumtartalmú talajok a réti talajok, szolonyecok és sztyeppesedő szolonyecok között fordulnak elő. SZABOLCS [34] a Tiszántúlon írt le magnéziumtartalmú talajokat. DARAB [11] összefüggést vizsgált tiszántúli nagy magnéziumtartalmú talajok genetikája és ásványtani összetétele között. MÁTÉ [28] korábbi, a réti talajok osztályozásával foglalkozó közleményeiben olyan réti agyag talajokról közölt leírást, amelyek nagyon emlékeztetnek a más szerzőknél „duzzadó talaj”-ként leírt képződményekre. Ezenkívül kiemeli e talajokban a kicserélhető kationösszetételben mutatózó jelentős, vagy túlnyomó magnéziumtartalmat.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a „magnéziumos” talajok, mint általában ezt az elnevezést a talajtani szakirodalomban értik, részét képezik egy sokkal nagyobb talajcsoportnak, az ún. „duzzadó talajok”-nak. Ezek igen elterjedtek a Földön, de tulajdonságaik alapján nem egyneműek, és osztályozásuk nem meghatározott.

A „magnéziumos szolonyecesedés” elméletét nem támasztják alá a magnéziumnak a talaj fizikai és fizikai-kémiai tulajdonságaira gyakorolt hatásával kapcsolatos kísérleti adatok; ezért a „magnézium szolonyec” elnevezés nem tűnik helytállóknak.

Ami a magnéziumnak a talajtulajdonságokra gyakorolt hatását illeti, ez elsősorban attól függően különbözik, hogy a magnézium milyen formában van jelen a talajban és milyen mennyiségben. Ezért a talajtulajdonságokra gyakorolt hatások vizsgálatánál olyan megközelítést kell alkalmazni, amely előre figyelembe veszi és elhatárolja a magnézium különböző formáit és ezek mennyiségét. Általában a magnézium talaj tulajdonságokra gyakorolt hatása különösen lényeges a talaj ásványi része különböző tulajdonságai és az agyagosodással összefüggő átalakulásoknál.

Irodalom

- [1] ANTIPOV-KARATAEV, I. N.: Voproszŭ proiszhozsdenija i geograficeszkogo raszprosztratenija szoloncov v SzSzsZr. In.: Melioracija szoloncov v SzSzsZr. AN SzSzsZr. Moskva. 1953.
- [2] ANTIPOV-KARATAEV, I. N.: Fiziko-himiceszkie isszedovanija v szvazŭ sz melioraciej szoloncov. Dokl. Szovj. Pocsvoed. VII. Mezsdun. Kong. Sz.S.A. 395—403. 1960.
- [3] ANTIPOV-KARATAEV, I. N.: O szoloncuh i zaszolennŭh pocsvah Vengrij i putjah ih melioracii. Acta Agron. Hung. 10. 293—338. 1960.
- [4] ARANY, S.: Szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1956.
- [5] ARANY, S.: Contribution to the role of Magnesium in the formation of Alkali Soils. Report VI-ème Cong. Intern. de la Science du Sol. Paris. 2. 655—661. 1956.
- [6] BARSHAD, I.: Vermiculite and its relation to biotite as revealed by base exchange reaction, X-ray analyses, differential thermal curves and water content. Amer. Mineral. 33. 655—678. 1948.
- [7] BLAZSNL, E. Sz. & BAGROV, J. P.: O fiziceszkŭh szvojsztvah szlŭtih csernozjomov. Pocsvoedenie. (12) 23—29. 1960.
- [8] BOGATIREV, K. P.: Szmolnici (szmönici) Albanii (Koricnegolugovie i lugovo-koricnevie temnocvetnie magnie zialno szoloncevatie pocsvŭ). Pocsvoedenie. (4) 14—22. 1958.
- [9] BŰSTRICKAJA, T. L. & TYURUKANOV, A. N.: Csernŭe szlŭtie pocsvŭ Evrazii. Nauka. Moskva. 1971.
- [10] DARAB, K. & REMÉNYI, M.-né: Mineralogiceszkŭj szosztav frakcii 0,001 mm magnievŭh pocsv Vengerszkŭj Nizmennoszti. Trudŭ X. Mezsdun. Kong. Pocsvoed. 7. 125—132. 1974.
- [11] DARAB, K. & REMÉNYI, M.-né: Magnéziumtartalmŭ talajok tulajdonságai és mikroásványtani összetétele. Agrokémia és Talajtan. 27. 357—379. 1978.
- [12] DUDAL, R.: Dark clay soils of tropical and subtropical regions. Soil Sci. 95. 264—270. 1963.
- [13] DURAND, I. N.: Contribution a l'etude des solonetz magnesiens. Bull. Assoc. Franc. Etude Sol. 77. 25—37. 1956.
- [14] FINK, A.: Classification of Gezira clay soil. Soil Sci. 92. 263—267. 1961.
- [15] GEDROIC, K. K.: Izbrannŭe Szocsinenija. I. Szelhozgiz. Moskva. 1955.
- [16] GERASZIMOV, I. P.: Csernŭe szubtropiceszkie pocsvŭ Uruguaya. Genezisz i geogr. pocsv zarub. sztran po isszled. Szovet. geogr. 122—135. 1974.
- [17] GERASZIMOV, I. P.: Szubtropiceszkie i tropiceszkie pocsvŭ Indii. Genezisz i geogr. pocsv zarub. sztran po isszled. Szovee. geogr. 21—41. 1974.
- [18] GERASZIMOV, I. P.: O pocsvah szuhŭj i vlaznoj zon tropiceszkogo osztrŭva Sri-Lanka. Genezisz i geogr. pocsv zarub. sztran po isszled. Szovet. geogr. 41—54. 1974.
- [19] GUSZENKOV, E. P.: Oszobennoszti genezisza pocsv deltogoalluvialnoj ravninŭ rek. Vebi-Sebeli (Ekvatorialnoj Szomalij). Genezisz i geogr. pocsv zarub. sztran po isszled. Szovet. geogr. 73—90. 1974.
- [20] JOHNSON, W. M., CADY, J. G. & JAMES, M. S.: Characteristics of some Brown Grumosols of Arizona. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26. 389—393. 1962.
- [21] KARMANOV, I. I.: O pocsvah Birmi. In.: Geografia i klasszifikacija pocsv Azii. Nauka. Moskva. 1965.
- [22] KORNBLJUM, E. A. & KOZLOVSKIJ, F. I.: Szlŭtie pocsvŭ Volgo-Aktubinszkŭj pojmŭ, kak analog csernŭh szlŭtih pocsv tropikov i szubtropikov. In.: Geografia i klasszifikacija pocsv Azii. Nauka. Moskva. 1965.
- [23] KREYBIG, L.: A magnézium és káliumtalajok előfordulása, tulajdonságaik és termelési értékük. Földt. Int. Évi jelentés. 4. 1841—1852. 1933—35.
- [24] LOBOVA, E. V.: O pocsvah Gani. Pocsvoedenie. (1) 47—55. 1960.
- [25] LOBOVA, E. V.: Obszej obzor problem klasszifikacii pocsv. Centralnoj i Juznoj Azii. In.: Geografia i klasszifikacija pocsv Azii. Nauka. Moskva. 1965.
- [26] MAKWUNGE, A. U. & MELSTED, S. W.: Magnesium forms in temperate and tropical soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36. 762—764. 1972.
- [27] MAMAEVA, L. JA.: Metod opredelenija dozirovok meliorirujesih vescesztv. Trudŭ Pocsv. Int. Dokusaeva. 51. 198—227. 1956.
- [28] MÁTE, F.: Proiszhozsdenie i raszprosztratenie lugovŭh pocsv na territorii Vengerszkŭj Nizmennoszti. Pocsvoedenie (12) 1—6. 1955.
- [29] MERWE, C. R. VAN DER: Vlei soils. Trans. 4th Int. Cong. Soil Sci. 2. 178—180. 1950.
- [30] OAKES, N. & THORP, I.: Dark-clay soils of warm regions variously called Rendzina, Black-cotton soils, Regurs and Tirs. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 15. 347—354. 1950.
- [31] POLINOV, B. B.: Kora vŭvetrivanija I. AN SzSzsZr. Leningrad. 1934.
- [32] SRAG, V. I.: Opŭt klasszifikacii pojmennŭh pocsv. Pocsvoedenie (11) 64—84. 1953.
- [33] STEBUTT, A. I.: Szmolnici Szerbii i csernŭe pocsvŭ juznŭh oblásztej. Pocsvoedenie. (3) 135—155. 1946.
- [34] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tisztántúli talajképződési folyamatokra. Akad. Kiadó. Budapest. 1961.
- [35] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A hazai szikes talajok osztályozása. Agrokémia és Talajtan. 8. 281—290. 1959.
- [36] SZOKOLOV, Sz. I.: O magnievoj szoloncevatoszti pocsv. In.: Isszedovanija v oblászti genezisza pocsv. AN SzSzsZr. 1963.
- [37] TEMPLIN, E. H., MOWERY, I. C. & KUNZE, G. W.: Houston black clay, the type grumosol. I. Field morphology and geography. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20. 88—96. 1956.
- [38] VALKOV, V. F.: Karakterisztike szlŭtih pocsv Kubi. Pocsvoedenie. (1) 25—31. 1968.
- [39] VEDERCSENKO, Ju. P. & GUSZENKOV, E. P.: O pocsvah dolni reki Dzsuba v Ekvatorialnoj Szomalij. Pocsvoedenie. (10) 41—53. 1963.
- [40] VOLOBUEV, V. P.: O szlŭtih csernozjomah. Pocsvoedenie. (11) 670—677. 1948.
- [41] ZONN, Sz. V.: O pocsvennoj szlŭzsbé v pocsvah Indii. Pocsvoedenie (4) 41—54. 1965.
- [42] ZONN, Sz. V.: Oszobennoszti pocsvoobrazovanija i glavnie tipŭ pocsv Kubi. Genezisz i geogr. pocsv zarub. sztran po isszled. Szovet. geogr. 53—153. 1968.

MOROZOVA OLGA
MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutató Intézete, Budapest

Érkezett: 1979. február 15.