

Vizsgálatok agyag-polimer, agyag-humusz és agyag-humusz-polimer kombinációjú modellanyagok ion-adszorpciós tulajdonságairól

F. M. A. MAKLED és GÁTI FERENC

Azhar Egyetem Talajtani Tanszék, Kairó (E.A.K.) és MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talajkondicionáló anyagokkal kapcsolatos kutatások általában a talaj-szerkezetjavító és a termésnövekedést befolyásoló hatást teszik vizsgálat tárgyává, és csak elvétve találunk utalásokat a szerves és szervetlen talajkolloidok, valamint az agyagásványok és polielektrolitok közötti ionkicszerelő folyamatok, kemoszorpciós reakciók stb. magyarázatára.

A természetes szerves kolloidoknak és a szintetikus lineáris kolloidoknak az agyagásványokkal kapcsolatos kémiai és adszorpciós reakcióinak tanulmányozása az aggregáció mechanizmusához sok értékes adatot szolgáltatott [1, 2, 12, 19, 21, 22, 24, 25].

EMERSON [7, 8] azt találta, hogy a nagymolekulájú polimerek az agyagásvány kristályrácsai közé belépve, interlamelláris komplexeket képezve növelik a C-tengely irányában a távolságot, és ezen növekedés, továbbá a kristályok éleinek H-kötésekkel való összekapcsolódása révén a polimerek stabilizálják a talajmorzsákat. Szerinte a gyeptakaró alatti talajmorzsásodás a gyeptől származó szerves anyagok okozta interlamelláris *agyag-humusz* komplex képződésének tulajdonítható. A talajban ilyen agyag-humusz komplexek képződését BEUTELSPACHER [4] és JUNG [13] is megállapította. EMERSON a nagymolekulájú polimerek és montmorillonit közti kölcsönhatások tanulmányozása során másfajta komplexeket is megfigyelt. Ezek az ún. *periferális* komplexek, amikor is a polimer láncok az agyagkristályokat egymással vízszintes irányban tartják össze. Ilyen periferális komplexeket pl. a lánc mentén pozitív töltésű csoportokat nem tartalmazó karboxilos polimerekből is állíthatunk elő, mint amilyenek a Na-alginát, a CMC és a poliakrilsav.

Ezeknek a kutatásoknak gyakorlati szempontból az ad különös jelentőséget, hogy a szintetikus polimereket pl. HPAN (hidrolizált poliakrilnitril), VAMA (vinilacetát és maleinsav kopolimerje), IBMA (izobutilén és maleinsav félammonium-félamid kopolimerje), CMC (karboxil-metilcellulóz) ma már eredményesen használják fel a leromlott szerkezetű és szerkezet nélküli talajok megjavítására [3, 5, 7, 9, 16, 17]. Újabbban a szintetikus polimereket bentonittal együtt is — amit a továbbiakban *agyag-polimer* kombinációnak nevezünk — alkalmazzák talajstabilizátorként és a szél erózió elleni küzdelemben [14, 15].

A szerves és szervetlen talajkolloidok egymásra hatásának tanulmányozása vezetett arra a felismerésre, hogy a talajkolloidokban szegény, könnyű talajok víz- és tápanyaggazdálkodását agyagásvány (bentonit, vermikulit

stb.) és szervesanyag- (istálló- és komposzttrágya, tőzeg stb.) tartalmú talajjavító anyagokkal — amit a továbbiakban *agyag-humusz* kombinációnak nevezünk — kedvezőbbé lehet tenni [6, 20].

A szintetikus polimereknek talajkondicionálásra való további gyakorlati felhasználási lehetőségét jelenti az agyagásványból, humuszanyagot szolgáltató szerves anyagból és szintetikus polimerből álló *agyag-humusz-polimer* komplex kolloid rendszer, melynél a talajszerkezetjavító és tápanyagszolgáltató hatás együttesen és egyidejűleg jelentkezik [10, 11, 18].

Az agyag-polimer, az agyag-humusz és az agyag-humusz-polimer kombinációjú talajkondicionáló anyagoknak főleg a gyenge szorpcióképességű homoktalajoknál felmerült felhasználhatósága szükségessé tette, hogy ezen anyagok adszorpciós viszonyait megvizsgáljuk. Ezekből a vizsgálatokból természetesen az adszorpciós folyamatok mechanizmusát megállapítani nem lehet, de a nyert adatokból a szintetikus polimernek a vizsgált anyagok adszorpciós tulajdonságaira gyakorolt bizonyos mértékű aktiváló hatására lehet következtetni.

Ezenkívül az ismertetett modellanyagoknak homoktalajjal képzett aggregátumaival is végeztünk tájékoztató jellegű kísérleteket arra vonatkozólag, hogy a fenti kombinációjú talajkondicionáló anyagok milyen mértékben képesek a kolloidszegény talajok szorpcióképességét befolyásolni.

A modellanyagok és vizsgálati módszerek

A modellanyagok elkészítéséhez Ca-típusú bentonit (Bánd) és tőzegkorpa (Keszthely) szolgált alapanyagként, a polimeres kezeléshez pedig hazai gyártmányú, Solacrol néven ismert hidrolizált Na-poliakrilnitrilt (HPAN) használtunk. A bentonit montmorillonit-tartalma 41,66% (BUZÁGH és SZEPESI szerint meghatározva), a tőzegkorpa CaCO_3 -tartalma 16,4%, izzítási vesztesége 66% és a Solacrol szárazanyag-tartalma 20%.

A kísérletben felhasznált két fő komponensnek, a bentonitnak és a tőzegkorpának adszorpciós komplexusát az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat

Az agyagásvány és a szerves anyag komponens adszorpciós komplexusa

(1) Megnevezés	(2) Jelzés	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	(3) S	(4) T
		mgéc/100 g					
a) Bentonit (Bánd)	A	0,53	2,17	37,50	12,33	52,53	80,82
b) Tőzegkorpa (Keszthely)	H	1,28	3,97	254,70	9,47	269,42	334,69

A polimerrel való aktiválás úgy történt, hogy az alapanyagokat 105 C°-on történt kiszáritásuk után 4%-os HPAN oldattal 30 percen át ráztuk, vízfürdőn egy órán át állandó keverés mellett melegítettük, majd szárazra pároltuk, porítottuk és 0,25 mm-es szitán átszitáltuk. A polimer nélküli agyag-humusz modellanyag elkészítése ugyanilyen módon, de desztillált vizes kezeléssel történik.

Háromféle modellanyagot állítottunk elő:

1. Polimerrel aktivált agyagásvány (*agyag-polimer* kombináció), mely 85 sr. bentonitnak 15 sr. HPAN-nal (száraz anyagban véve) való kezelésével készül. Jelölése: AP.

2. Agyagásvány és szervesanyag-tartalmú modellanyag (*agyag-humusz* kombináció), mely 100 sr. bentonit és 100 sr. tőzeg keveréke. Jelölése: AH.

3. Polimerrel aktivált agyagásvány és szervesanyag-tartalmú modellanyag (*agyag-humusz-polimer* kombináció), mely 85 sr. bentonit és 100 sr. tőzeg keverékének 15 sr. HPAN-nal való kezelésével készült. Jelölése: AHP.

A modellanyagok kation- és anionmegkötőképességét a K, Cu és PO_4 ionok példáján 0,5%-os KCl, 0,1 n CuCl_2 és 20/00-es KH_2PO_4 oldattal vizsgáltuk. A modellanyagok 1 g-nyi mennyiségét pro analisi kvarchomokkal való összekeverés után üvegcsőbe helyeztük, azokon lassú lecesepegés mellett adszorpciós kapacitásuknak megfelelő mennyiségű iont tartalmazó oldatot folytattunk keresztül, majd reakciómentesre való mosás után a normál lombikba felfogott és feltöltött szüredék aliquot részéből a K-ot lángfotométerrel, a Cu-ot 0,1 n $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -al való titrálással, a P-t pedig SnCl_2 -os módszerrel határoztuk meg [23]. A modellanyagokon lekötött ionok mennyiségét az eredeti átmosó folyadékban levő és a szüredékben maradt ionok különbsége adja. A Ca-mal telített modellanyagokon is hasonlóképpen végeztük el a vizsgálatot.

2. táblázat

A mesterséges talajmorzsák összetétele

(1) Sorszám	(2) Jelzés	B %	Sz %	HPAN %
1	∅	—	—	—
2	A	1	—	—
3	H	—	1	—
4	AH	1	1	—
5	AP (5)	0,95	—	0,05
6	AP (10)	0,90	—	0,10
7	AP (15)	0,85	—	0,15
8	AHP (5)	0,95	1	0,05
9	AHP (10)	0,90	1	0,10
10	AHP (15)	0,85	1	0,15

B = bentonit

Sz = tőzeg

HPAN = hidrolizált poliakrilnitril (Solacrol)

A mesterséges talajmorzsák elkészítéséhez humuszszegény homoktalajt (Őrszentmiklós) használtunk. A mesterséges talajmorzsákat növekvő HPAN-tartalommal a 2. táblázat szerinti összetételnek megfelelően készítettük el úgy, hogy a modellanyagokat, illetve az egyes komponenseket homoktalajjal alaposan összekevertük, majd víztartóképeségének mértékéig desztillált vízzel megnedvesítettük, és ezen víztartalmának megőrzése mellett 10 napon át 30–40 C° hőfokú termosztátban tartottuk. Sablon segítségével 4 mm átmérőjű és 8 mm magas henger alakú talajmorzsákat készítettünk, majd meghatároztuk kationcicserélő kapacitásukat (S- és T-érték) [23].

Kísérleti eredmények

A modellanyagok egy- és kétértékű kation-, valamint anion-megkötőképességét a 3. táblázat, a mesterséges talajmorzsák adszorpciós komplexusát pedig a 4. táblázat mutatja. Az adatok a százalékos összetétel szerinti modellanyagok 100 g-nyi, 105 C°-on szárított mennyiségére vonatkoznak.

3. táblázat

A modellanyagok kálium-, réz- és foszfát-megkötőképessége

(1) Sorszám	(2) Jelzés	(3) M e g k ö t ő t t					
		K		Cu		PO ₄	
		mg/100 g m o d e l l a n y a g b a n					
		Eredeti	Ca-mal telített	Eredeti	Ca-mal telített	Eredeti	Ca-mal telített
1	A	17,02	29,79	40,03	60,02	25,27	31,59
2	AP	46,41	51,07	46,33	60,02	32,53	38,16
3	AH	15,92	32,97	123,70	121,56	21,10	20,25
4	AHP	30,87	44,69	140,01	149,82	25,49	34,78
2-1	AP-A	29,39	21,28	6,30	—	7,26	6,57
4-3	AHP-AH	14,95	11,72	16,31	28,26	4,39	14,53

A kation- és anion-megkötőképességre vonatkozó vizsgálatoknak célja annak a megállapítása volt, hogy a modellanyagok eredeti és telítettségi állapotukban képesek-e és milyen mértékben ion-adszorpcióra. A 3. táblázat adataiból kitűnik, hogy a polimernek a kation- és anion-megkötőképesség növelésére való hatása pozitívnak mondható. A kétértékű kation-megkötődést a szerves anyag nagymértékben emeli, így például az agyag-humusz-polimer kombinációnál (3. táblázat 4. sorsz.) azt látjuk, hogy a Cu-megkötés az agyag-polimer szintjénél (3. táblázat 2. sorsz.) 2,5–3-szor nagyobb. Ezzel ellentétben az egy vegyértékű kation-megkötődést a szerves anyag nem befolyásolja. Ezek az adatok arra engednek következtetni, hogy az egy vegyértékű K megkötésben elsősorban az agyagásvány, a két vegyértékű Cu megkötésben viszont a szerves anyag játszik nagyobb szerepet. A Ca-mal való telítés csak az agyag-humusz kombináció (3. táblázat 3. sorsz.) Cu és PO₄ megkötésénél mutat értékesítést, általában azonban magasabb értékeket kapunk.

A polimer az anion-adszorpciót mind az agyagásványnál, mind az agyag-humusz kombinációnál növeli. A bentonitnál tapasztalt magas anion-adszorpciót részben a nagy montmorillonit-tartalommal, részben pedig a nagy őrlési finomsággal (60 μ) és a bentonitnak vízben való nagy duzzadóképeségével magyarázhatjuk. Az anion-adszorpció még ilyen nagy érték mellett is lényegesen kisebb, mint a bentonit adszorpciós kapacitása (T-értéke), tehát követi azt az általánosan tapasztalt törvényszerűséget, mely szerint az agyagásványok anion-megkötőképessége alacsonyabb, mint a kation adszorpciós kapacitása.

A szervesanyag-tartalmú modellanyagok kisebb mértékű anion-adszorpcióját a kísérleti anyagként felhasznált tőzegkorpa sajátágaiban kell keresnünk, amiben szerepe lehet a tőzegkorpa alacsonyabb humusztartalmának (30% TYURIN szerint meghatározva). Ezek a körülmények arra figyelmeztetnek, hogy az értékelés szempontjából a kapott adatokat a komponensek kémiai és fizikai összetétele bizonyos fokig befolyásolhatja.

A polimernek a modellanyagok ion-megkötőképességére gyakorolt aktiváló hatása a polimertartalmú és a polimer nélküli modellanyagok mért értékeinek különbségéből adódik.

A 3. táblázatban a 2. és 1. sorszámú modellanyagok értékeinek különbsége (2—1) kifejezi a vizsgált agyag-polimer rendszer ion-megkötőképességének változását magához az agyagásványhoz viszonyítva és ugyanilyen módon a 4. és 3. sorszámú modellanyagok értékeinek különbsége (4—3) az agyag-humusz-polimer kombinációjú modellanyag ion-megkötőképességének az agyag-humusz kombinációhoz képest való megváltozására utal.

A vizsgálati adatok arra mutatnak, hogy agyagásványt és humuszanyagokat tartalmazó modellanyagok ion-adszorpcióját a HPAN fokozni képes, azonban ezen aktiváló hatás mechanizmusának felderítése végett az egyes komponensek és a polimer közötti kölcsönhatások további vizsgálatára lenne még szükség.

Végezetül vizsgáljuk meg a modellanyagaink segítségével előállított mesterséges talajmorzsák kationkicserélő viszonyait.

4. táblázat

A mesterséges talajmorzsák adszorpciós komplexusa

(1) Sor- szám	(2) Jelzés	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	(3) S	(4) T	T—S	(5) V%
		mgé/100 g							
1	∅	0,10	0,21	1,86	0,08	2,25	2,25	—	100
2	A	0,11	0,24	2,31	0,38	3,04	3,25	0,21	93,53
3	H	0,12	0,24	3,93	0,26	4,55	4,70	0,15	96,80
4	AH	0,14	0,30	4,47	0,48	5,39	5,94	0,55	90,74
5	AP (5)	0,15	0,67	2,10	0,36	3,28	3,29	0,01	99,69
6	AP (10)	0,16	1,03	1,78	0,30	3,27	3,52	0,25	92,89
7	AP (15)	0,20	1,28	1,29	0,28	3,05	3,75	0,70	81,33
8	AHP(5)	0,25	0,79	4,49	0,30	5,83	6,45	0,62	90,38
9	AHP (10)	0,28	1,03	4,51	0,25	6,07	6,79	0,72	89,10
10	AHP (15)	0,39	1,30	4,59	0,28	6,56	7,23	0,67	90,73

A vizsgálatokhoz felhasznált humuszzegény homoktalaj adszorpciós komplexusához képest (4. táblázat 1. sorsz.) a mesterséges talajmorzsák magasabb S- és T-értéket adnak. Az agyag-humusz-polimer alapú mesterséges talajmorzsák (8. 9. és 10. sorsz.) mutatják a legnagyobb kation-kicserélőképességet, amiből különösen a gyenge szorpcióképességű laza talajok megjavításánál előnyös alkalmazási lehetőségekre lehet következtetni.

Összefoglalás

A szintetikus lineáris polimerek mindinkább nagyobb jelentőségre tesznek szert a mezőgazdaságban és a talajvédelemben. A HPAN-t, a VAMÁ-t, CMC-t stb. és újabban ezen anyagoknak bentonittal való keverékét stabilizáló anyagként használják a leromlott szerkezetű talajok megjavításánál és az erózió elleni küzdelemben.

Agyagásvány (bentonit) és szerves anyag (tőzeg) felhasználásával készített agyag-polimer (AP), agyag-humusz (AH), és agyag-humusz-polimer (AHP) kombinációjú modellanyagokon tanulmányoztuk a HPAN hatását ezen modellanyagok ion-adszorpciós viszonyaira vonatkozóan.

A kation- és anion-adszorpciót a K, Cu és PO₄ megkötés példáján vizsgáltuk. Az agyagásvány főleg az egy vegyértékű K, a szerves anyag pedig a két vegyértékű Cu megkötésben játszik szerepet. Az anion-adszorpció nagyobb részét az agyagásvány, kisebb részét pedig a szerves anyag viseli. A polimer mind a kation-, mind pedig az anion-adszorpciót kedvezően befolyásolja.

A modellanyagokat 1–2%-nyi mennyiségben tartalmazó mesterséges talajmorzsák összehasonlító vizsgálata azt mutatta, hogy az agyag-humusz-polimer kombinációjú talajkondicionáló modellanyag növelte legjobban az alacsony kation-adszorpciós kapacitású humuszszegény homoktalaj szorpció-képességét.

I r o d a l o m

- [1] ALLISON, L. E.: Effect of synthetic polyelectrolytes on the structure of saline and alkali soils. *Soil Sci.* **73**. 443. 1952.
- [2] ALLISON, L. E.: Effect of soil-conditioner polymers on the cation exchange capacity. *Soil Sci.* **83**. 381. 1957.
- [3] BERGMANN, W. & FIEDLER, H. J.: Synthetische Bodenverbesserungsmittel, ihre Wirkung und Anwendung. *Wissensch. Z. Fr. Schiller Univ. Jena.* 349. 1954/55.
- [4] BRUTELSPACHER, H.: Wechselwirkung zwischen anorganischen und organischen Kolloiden des Bodens. *Z. Pflernähr. Düng. B* **69**. 108. 1955.
- [5] CHEPIL, W. S.: The effect of synthetic conditioners on some phases of soil structure and erodibility by wind. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* **18**. 386. 1954.
- [6] EGERSZEGI, S.: A laza homoktalaj mély termőrétegének kialakítása és tartós megjavítása. *MTA Agrártud. Oszt. Közl.* **13**. 83. 1957.
- [7] EMERSON, W. W.: A comparison between the mode of action of organic matter and synthetic polymers in stabilizing soil crumby. *J. Agric. Sci.* **47**. 351. 1956.
- [8] EMERSON, W. W.: Complex formation between montmorillonite and high polymers. *Nature.* **176**. 461. 1955.
- [9] EMERSON, W. W.: Synthetic soil conditioners. *J. Agric. Sci.* **47**. 117. 1956.
- [10] GÁTI, F. & Kazó, B.: Kísérletek agyag-humusz-polimer (AHP) alapú trágyakészítmények felhasználására homoktalajon. *Agrokémia és Talajtan.* **14**. 17. 1965.
- [11] GÁTI, F. & MIKES, J.: Kísérletek polimerekkel erősített műtrágyák és talajjavító anyagok előállítására. *Magyar Kémikusok Lapja* **19**. 597. 1964.
- [12] HAN, D. V.: Pogloscenie organicseszko go vesesesztva mineralami pocsvü. *Pocsvovedenie* (11) 673. 1950.
- [13] JUNG, V. E.: Zur Kenntnis der Ton-Humus-Bildung. *Z. Pflernähr. Düng.* **32**. 325. 1943.
- [14] KAZÓ, B.: A talajszerkezet kolloidikai kérdéseinek ismertetése a Münchenberg-i talajfizikai konferencián. *Agrokémia és Talajtan.* **7**. 199. 1958.
- [15] KAZÓ, B.: Homokfelszín megkötés hazai gyártmányú „Solacrol”-al. *Agrokémia és Talajtan.* **7**. 141. 1958.
- [16] KLIMES-SZMIK, A. & KAZÓ, B.: Hazai műanyag (Solacrol) alkalmazása öntözött talajon. *Agrokémia és Talajtan.* **6**. 297. 1957.
- [17] LAWS, W. D.: The influence of soil properties on the effectiveness of synthetic soil conditioners. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **18**. 378. 1954.
- [18] Magyar szabadalom 151. 300. 1964.
- [19] MYERS, H. E.: Physicochemical relations between organic and inorganic soil colloids as related to aggregate formation. *Soil Sci.* **44**. 331. 1937.
- [20] NSZK szabadalom. DBP. 1.006.871. 1954.
- [21] RUEHRWEIN, R. A. & WARD, D. W.: Mechanism of clay aggregation by polyelectrolytes. *Soil Sci.* **73**. 485. 1952.
- [22] SWABY, R. I.: The influence of humus on soil aggregation. *J. Soil Sci.* **1**. 182. 1950.
- [23] Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. *Mezőgazd. Kiadó.* Budapest. 1962.
- [24] TYULIN, A. F.: O formah szvjazi guminovüh vesesesztv sz mineralnoj esasztyu pocsvennüh kolloidov. *Pocsvovedenie.* (7/8) 977. 1938.
- [25] WARKENTIN, B. P. & MILLER, R. D.: Conditions affecting formation of the montmorillonite-polyacrylic acid bond. *Soil Sci.* **85**. 14. 1958.

Érkezett: 1967. augusztus 23.

Examination of the Ion Adsorbing Properties of Model Materials with the Combinations Clay-Polymer, Clay-Humus and Clay-Humus-Polymer

F. M. A. MAKLED and F. GÁTI

Department of Soil Science of the Azhar University, Cairo (U. A. R.) and Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

The synthetic linear polymers have an ever increasing importance both in agriculture and soil protection. The substances HPAN, VAMA, CMC, etc. and recently the mixtures of these substances with bentonite are used as stabilizers in the improvement of soils with deteriorated structure and in the struggle against erosion.

We studied the influence of HPAN on the ion adsorbing properties of model materials with the combinations clay-polymer (AP), clay-humus (AH), and clay-humus-polymer (AHP) prepared with clay mineral (bentonite) and organic matter (peat).

The cation and the anion adsorption were studied on the example of K, Cu and PO_4 adsorption. The bentonite plays a role mainly in the adsorption of the univalent K and the organic matter in the adsorption of the bivalent Cu. The anion adsorption is carried to a greater part by the bentonite and to a smaller part by the organic matter. The polymer advantageously influences both the cation and the anion adsorption.

As it was shown by an examination in which artificial soil crumbs containing 1 to 2 per cent model material were compared, the sorption capacity of a sand soil with low humus content and small cation adsorption capacity was increased best by the soil conditioning model material with the combination clay-humus-polymer.

Table 1. Adsorption complex of the clay mineral and the organic component. (1) Denomination. *a*) bentonite (Bánd), *b*) peat bran (Keszthely). (2) Marking. (3) S-value. (4) CEC-value.

Table 2. The composition of the artificial soil crumbs. (1) Serial No. (2) Marking. B=bentonite, Sz=peat, HPAN=hydrolised polyacrylonitrile (Solacrol).

Table 3. Potassium, copper and phosphate adsorbing capacity of the model materials. (1) Serial No. (2) Marking. (3) Adsorbed K, Cu, PO_4 me./100 g original, that is, Ca-saturated model material.

Table 4. Adsorption complex of the artificial soil crumbs. (1) Serial No. (2) Marking. (3) S-value. (4) CEC-value. (5) V%.

Über die Ionadsorptionseigenschaften einiger Ton-Polymer, Ton-Humus und Ton-Humus-Polymer Modellstoffe

F. M. A. MAKLED und F. GÁTI

Institut für Bodenkunde der Universität Azhar, Kairo (V. A. R.) und Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrilkulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Die synthetischen, linearen Polymere gewinnen auf dem Gebiet der Landwirtschaft und des Bodenschutzes eine immer grössere Bedeutung. Das HPAN, das VAMA, das CMC, und neuerdings deren Mischungen mit Bentonit werden als Stabilisatoren bei der Verbesserung von Böden mit herabgekommenen Struktur und im Kampf gegen die Erosion angewendet.

Die Ionadsorption beeinflussende Wirkung des HPAN wurde an mit Anwendung eines Tonminerals (Bentonit) und eines organischen Stoffes (Torf) bereiteten Ton-Polymer, Ton-Humus und Ton-Humus-Polymer Modellstoffen studiert.

Die Kation- und Anionadsorption wurde an Hand der K-, Cu- und PO_4 -Bindung untersucht. Das Tonmineral spielt besonders in der Adsorption des Kaliums, der organische Stoff in derjenigen des zweiwertigen Kupfers eine Rolle. Die Anionadsorption tritt

in grösserem Masse bei dem Tonmineral, in geringerer Masse bei dem organischen Stoff auf. Das Polymer beeinflusst so die Adsorption der Kationen, wie diejenige der Anionen günstig.

Die vergleichende Untersuchung der die Modellstoffe in Mengen von 1—2% enthaltenden künstlichen Bodenkrümel zeigte, dass die Sorptionskapazität der humusarmen Sandböden von niedriger Kationadsorptionskapazität am meisten durch den Ton-Humus-Polymer Bodenstabilisator erhöht wurde.

Tab. 1. Adsorptionskomplex des Tonminerals und des organischen Stoffes. (1) Material: a) Bentonit (Bánd), b) Torfmull (Keszthely); (2) Bezeichnung; (3) S. (4) T.

Tab. 2. Zusammensetzung der künstlichen Bodenkrümel. (1) Nummer; (2) Bezeichnung: B=Bentonit, Sz=Torf, HPAN=hydrolisiertes Polyakrilonitril (Solacrol).

Tab. 3. Kalium-, Kupfer- und Phosphatbindungsvermögen der Modellstoffe. (1) Nummer; (2) Bezeichnung; (3) gebundenes K, Cu und PO_4 mval/in 100 g ursprünglichem bzw. mit Ca gesättigtem Modellstoff.

Tab. 4. Adsorptionskomplex der künstlichen Bodenkrümel. (1) Nummer; (2) Bezeichnung; (3) S.; (4) T.; (5) V %.

Изучение ионно-адсорбционных свойств модельных комбинаций глинистых полимеров, гумусовых глин и глинисто-гумусовых полимеров

Ф. М. А. МАКЛЕД и Ф. ГАТИ

Кафедра почвоведения Азхарского Университета, г. Каир, (О. А. Р.) и Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

Синтетические линейные полимеры приобретают все большее значение в сельском хозяйстве и при защите почв от эрозии.

HPAN, VAMA, СМС, а также их смеси с бентонитом используют как стабильный материал для создания разрушенной структуры почвы или в борьбе против эрозии.

На комбинированных модельных материалах глинистых полимерах (AP), гумусовых глинах (AH) и глинисто-гумусовых полимерах (АНР), изготовленных с использованием глинистых минералов (бентонит) и органического вещества (торф), изучалось влияние HPAN в ионноадсорбционных условиях данных модельных материалов.

Адсорбция катионов и анионов изучалась на примере адсорбции K, Cu, PO_4 . Глинистые минералы играют роль в связывании главным образом одновалентного калия, а органические в связывании двухвалентной меди. В ионной адсорбции основная роль принадлежит глинистым минералам, менее значительная роль — органическим материалам. Полимер оказывает благоприятное влияние как на катионную, так и на анионную адсорбцию.

Сравнительные исследования искусственных агрегатов, содержащих 1—2% модельного материала, показали, что комбинированное модельное вещество гумусово-глинистый полимер лучше всего повышает поглощательную способность бедной гумусом песчаной почвы с весьма низкой ёмкостью поглощения.

Табл. 1. Поглощающий комплекс органических компонентов и глинистых минералов. (1) Название. а) Bentonit. б) Торфяная крошка (Kesthej). (2) Обозначение. (3) «S». (4) «T».

Табл. 2. Состав искусственных почвенных агрегатов (1) Номер по порядку. (2) Обозначение. B = бентонит. Sz = торф. HPAN — гидролизованый полиакрилонитрил (Солакрол).

Табл. 3. Свойства модельного вещества связывать калий, медь и фосфаты. (1) Номер по порядку. (2) Обозначение. (3) Связанные калий, медь и фосфаты в мг. экв./100 г исходного или насыщенного Са модельного материала.

Табл. 4. Поглощающий комплекс искусственных почвенных агрегатов. (1) Номера по порядку. (2) Обозначение. (3) «S». (4) «T». (5) V%.