

A magyarországi talajok pH-csökkenése

BUZÁS ISTVÁNNÉ¹, CSERNÁTONY CSABÁNÉ² és HERCZEG ANNAMÁRIA²

¹MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ és ²KSH Államigazgatási Számítógépes Szolgálat, Budapest

1977-ben Magyarországon a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ szervezésében rendszeres, háromévenkénti talajvizsgálatok kezdődtek, minden legalább 20 ha-os mezőgazdasági tábláról talajmintákat vesznek. A minták vizsgálata során egyebek között meghatározzák a talajok KCl-os pH-ját is. Mivel az ország túlnyomó részén napjainkig már háromszor elvégezték a méréseket, az első és a harmadik talajvizsgálati ciklus adatainak összehasonlításával megkíséreltük kimutatni, hogy mennyire savanyodtak el talajaink a két vizsgálat között eltelt időszakban.

A talajok savanyodásával számos közlemény foglalkozik, de adataik az országnak viszonylag kis területét reprezentálják. Az évek óta folyó talajvizsgálatok eredményeiről viszont aránylag kevés és csak kézirat gyanánt terjesztett feldolgozás jelent meg. FONYÓDI (1983) Vas megye talajainak savanyodásával foglalkozik, STEFANOVITS (1977) pedig korábbi adatokra támaszkodik. Mivel a talajok pH-jának csökkenése közvetlen és közvetett hatásokon keresztül jelentősen befolyásolja a növénytermesztés eredményességét, ezért fontos, hogy az országot jól reprezentáló nagyszámú adat alapján is képet kapjunk a savanyodás tényleges mértékéről.

SZABOLCS és VÁRALLYAY (1978) 1:500 000 méretarányú térképet dolgoztak ki a talajok termékenységét gátló tényezők feltüntetésére. Felhívták a figyelmet arra, hogy a savanyú kémhatás főleg a közvetett hatásokon keresztül rontja a talaj termékenységét.

KOZÁK és munkatársai (1983) nem karbonátos homoktalajon végzett tartamkísérletben tapasztalták a túlzott műtrágya-felhasználás talajsavanyító hatását és az ennek következtében fellépő tápanyagfelvételi anomáliákat.

PUSZTAI (1983) az intenzív talajhasználat egyik legnagyobb problémájának tartja a savanyodást. Véleménye szerint hazánkban igen nagy károkat okozott, hogy az intenzív műtrágyázást nem előzte meg a savanyú talajok mészállapotának javítása. TATÁR és munkatársai (1983) kovárványos barna erdőtalajon végzett vizsgálatok alapján megállapították, hogy 8 év alatt a műtrágyadózisok növekedésével a talajok pH-értéke egyre nagyobb mértékben csökkent. Az elsavanyodás termés-csökkenítő hatása főleg a kolloidokban szegény, kis pufferoló képességű talajok esetében jelentkezik. Erre a veszélyre figyelmeztet VÁRALLYAY (1984) homoktalajaink termékenységének korlátait vizsgálva.

Talajaink savanyodásának mértékével, a savanyú talajok arányával, illetve területének nagyságával több közlemény is foglalkozik. Például MARGITTAY (1981) a kötelező talajvizsgálatok első Szabolcs-Szatmár megyei eredményeiről számol be. STEFANOVITS (1983) megállapítja, hogy az ország talajai savanyodnak, de területi adatokat nem közöl.

Nagyszámú adat alapján először az elmúlt évben kíséreltünk meg átfogó képet adni talajaink pH-változásáról (BUZÁS I-né et al., 1985).

Vizsgálati anyag és módszer

A rendszeres talajvizsgálatokban résztvevő laboratóriumok a mintákat 3 évenként minden üzemi táblán ugyanarról a — korábban térképen rögzített — mintavételi helyről, egységes módszerrel szedik (Talajmintavételi módszer . . . , 1979). Szántók talajából a felső 20—25 cm-es, állókultúráknál pedig 3×20 cm-es rétegből történik a mintavétel. (A számításoknál az utóbbiakból csak a felső 20 cm-es réteget vettük figyelembe.) A talajok pH-ját 1:2,5 talaj:folyadék arány mellett 1M KCl-oldatból üvegelektóddal határozzák meg [pH(KCl)].

A talajvizsgáló laboratóriumok mérési eredményeit az Államigazgatási Számítógépes Szolgálat Honeywell Bull 66/D20 gépén tároljuk. Az adattárban az üzemi táblánkénti átlagok is megtalálhatók. Az átlagszámítás a Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer (BUZÁS és FEKETE, 1979) szerint történik, melynek lényege, hogy a táblára nem jellemző értékeket nem vesszük figyelembe.

Az adatbázisból először kiválogattuk azokat a táblákat, amelyeknek a pH-ját 1977—1980. között (1. ciklus) valamint 1983—1985 között (3. ciklus) is megvizsgálták. A két vizsgálat közt eltelt időszak táblánként átlagosan 6 év. A 7142 tábla közel 0,5 millió hektárt jelent. Külön csoportot képeztünk a kiválasztott táblák 1. és 3. ciklusbeli adataiból. Erre a két adathalmazra végeztük el az összehasonlító vizsgálatokat. A táblák között 3647 olyan táblát találtunk, amelyek talaja nem tartalmazott kalcium-karbonátot. Az ezeken bekövetkezett változásokat külön is nyomon követtük.

Talajaink savanyodása mértékének megítélésére többféle megközelítés kínálkozik attól függően, hogy mekkora területet vizsgálunk. Az egész ország területét jellemző adathalmaz esetében a legcélravezetőbbnek az látszott, ha az egyes pH-tartományokba tartozó táblák eloszlását hasonlítjuk össze. Egy ún. leíró programot alkalmaztunk a pH-adatok eloszlásának meghatározásához.

A talajvizsgálati adatokat térképen is megjelenítettük. A kidolgozott számítógépes módszerrel Colorpress rajzgépen tetszőleges méretarányban tudunk térképeket készíteni. Jelen dolgozatban nyomdatechnikai okok miatt csak néhány tájékoztató térképet mutatunk be, hogy szemléltessük a vizsgált táblák homogén és véletlenszerű területi elhelyezkedését.

Alaptérképül a növényvédelmi előrejelzésben BENEDEK (1979) által alkalmazott GRID-térképet választottuk. Ez az alaptérkép 83×53 xy koordinátát tartalmaz és a földrajzi koordinátákkal párhuzamosan 6×6 km-es négyzetekre osztja az ország területét. A térképek készítésénél a táblaátlagokból indulunk ki és ezekből képezzük a térkép négyzeteire a területtel súlyozott átlagértékeket.

Eredmények

A teljes adathalmaz elemzése során megállapítottuk, hogy azoknak a talajoknak a részaránya, amelyeknek a pH-értéke ≤ 6 , az első vizsgálatától a harmadik vizsgálatig átlagosan eltelt 6 év alatt 7%-kal nőtt a 6-nál magasabb pH-jú területek rovására (1. táblázat).

Ezen belül az erősen savanyú — 4,5 pH(KCl) alatti — területek növekedése és a 7 pH(KCl) fölötti területek csökkenése a leginkább szembeeső. Az első méréskor a vizsgált üzemi tábláknak csak 51%-án nem volt kimutatható CaCO_3 , míg a 3. talajvizsgálati ciklusban már 54%-ra nőtt ez az érték. A növekedés a teljes területet tekintve csekély, különösen ha figyelembe vesszük a kis mennyiségű karbonát laboratóriumi meghatározásának bizonytalanságát.

1. táblázat

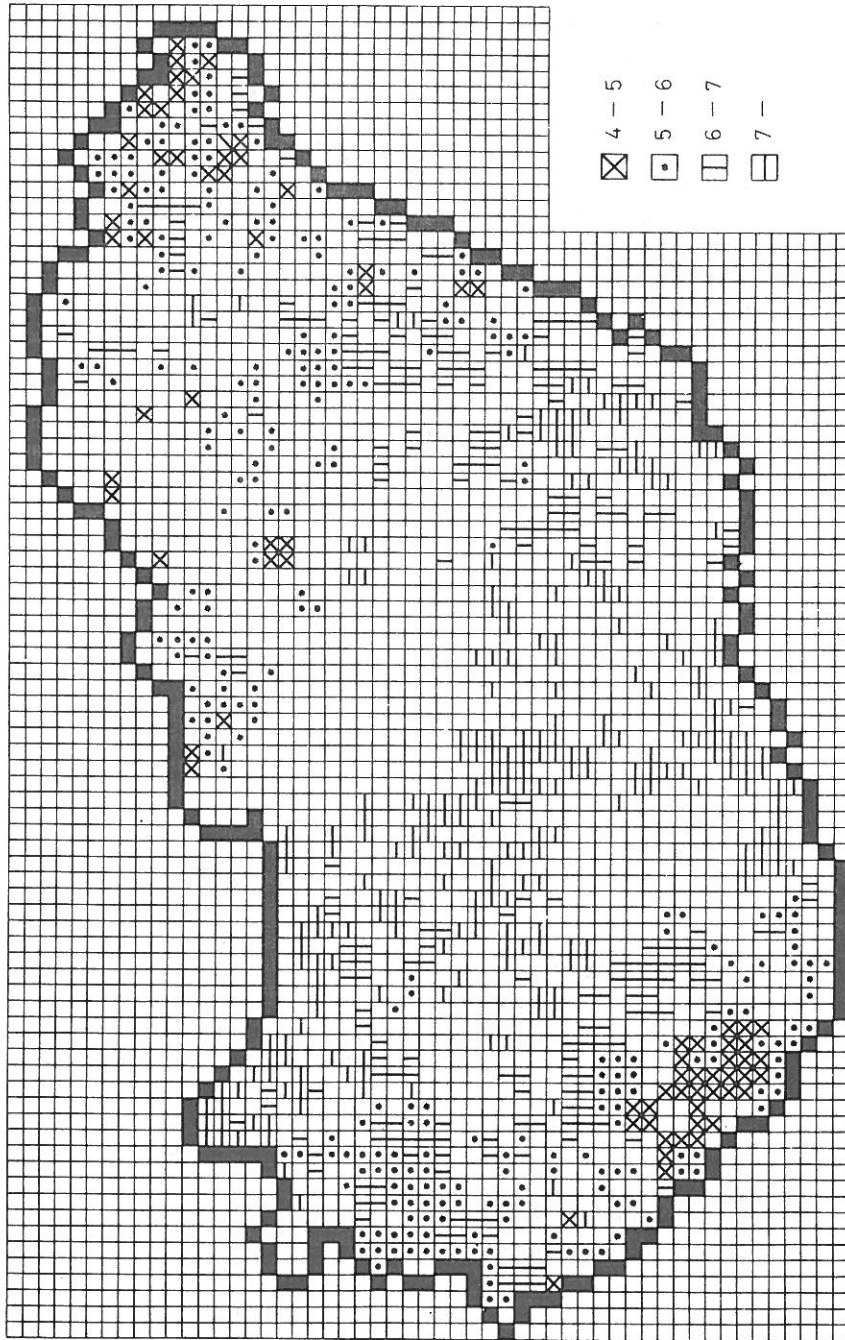
A vizsgált talajok pH(KCl) adatainak %-os megoszlása

pH(KCl)	(1) Talajvizsgálati ciklus	
	1.	3.
$\leq 4,0$	1,7%	3,0%
4,1–4,5	7,3%	9,0%
4,6–5,0	10,3%	11,9%
5,1–5,5	11,1%	13,2%
5,6–6,0	13,5%	13,8%
$\leq 6,0$	43,9%	50,9%
6,1–6,5	13,2%	11,9%
6,5–7,0	14,1%	14,0%
$> 7,0$	28,8%	23,2%

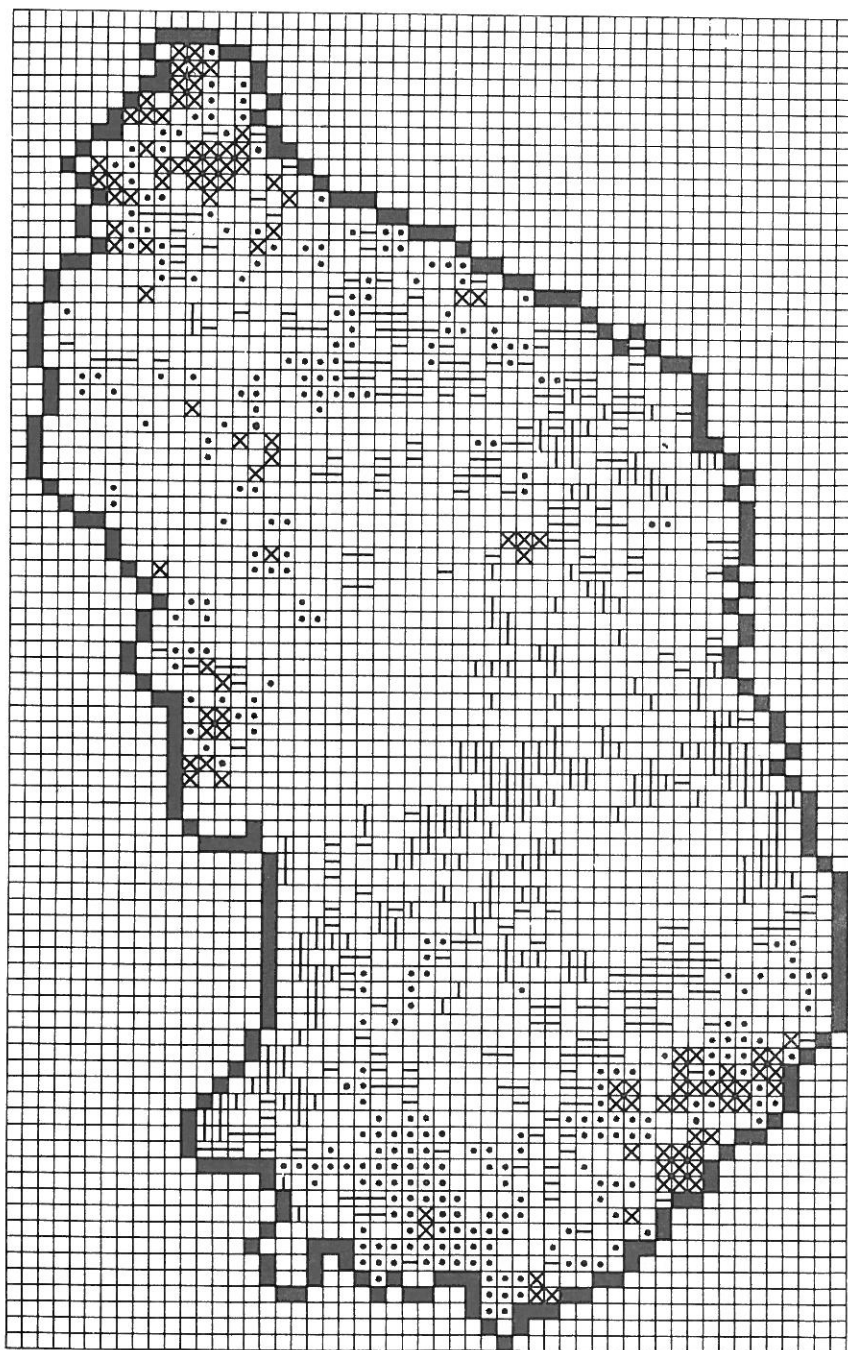
Az 1. és 2. ábrák az elemzésünkben szereplő táblák területi elhelyezkedését szemléltetik. Ehhez a nagyléptékű térképi ábrázoláshoz az 1. táblázatban alkalmazottnál tágabb pH-kategóriákat kellett választanunk, mivel a felbontóképesség igen kicsi. (A térképeken látszólag jóval nagyobb a vizsgált terület, mint az előző fejezetben leírt kb. 0,5 millió ha. Az eltérés abból adódik, hogy a térképrajzoló program akkor is kirajzolja a térképre a 36 km^2 -nek megfelelő négyzetet, ha ott csupán néhány táblát talál az adatok között.) Így is látható azonban, hogy a 3. talajvizsgálatig DNy-Dunántúlon, a Nyírségben és az Északi-Középhegység egyes részein nőtt az 5,0 pH(KCl) alatti kémhatású terület.

A térképek jól szemléltetik azt is, hogy a savanyú területek nagysága a 7 pH(KCl) fölötti területek csökkenése mellett nőtt meg. A táblák közül elkülönítettük a karbonátmenteseket és megvizsgáltuk az eloszlás változását (2. táblázat).

A táblázatok adataiból látható, hogy amíg az 1. táblázatban a növekvő és csökkenő területű pH-kategóriák közötti választóvonalat a 6,0 és 6,1 pH között lehetett meghúzni, ez a vonal CO_3 -mentes talajoknál a 6,5 és 5,6 pH között van. Az 5,5 vagy



1. ábra
A vizsgált talajok pH(KCl) kategóriák szerinti elhelyezkedése az 1. talajvizsgálati ciklusban



2. ábra
A vizsgált talajok pH(KCl) kategóriák szerinti elhelyezkedése a 3. talajvizsgálati ciklusban
Jelmagyarázat: lásd 1. ábra

ennél kisebb pH-jú karbonátmentes talajok területe 6%-kal nőtt a vizsgált időszak alatt.

A 3. táblázat bemutatja, hogy a táblák hány százaléka sorolható a műtrágyázási szaktanácsadásban (BUZÁS ÉS FEKETE, 1979) alkalmazott egyes termőhelyi kategóriák-

2. táblázat
A vizsgált CaCO_3 -mentes talajok pH(KCl)-
adatainak %-os megoszlása

pH(KCl)	(1) Talajvizsgálati ciklus	
	1.	3.
$\leq 4,0$	3,5%	5,8%
4,1 – 4,5	15,3%	15,9%
4,6 – 5,0	20,3%	22,2%
5,1 – 5,5	21,6%	22,8%
$\leq 5,5$	60,7%	66,7%
5,6 – 6,0	22,4%	20,6%
6,1 – 6,5	16,9%	12,7%

ba. A besorolást elvégeztük a vizsgált mészhányos talajokra is, és azt találtuk, hogy több mint 7%-uk a csernozjom típusú talajokat tartalmazó I. termőhelyi kategóriába kerül.

Az egész országot reprezentáló nagyszámú adatot elemző vizsgálataink is alátámasztják, hogy talajaink fokozatosan savanyodnak, és egyúttal felhívják a figyelmet a káros folyamat megállítását szolgáló eljárások alkalmazásának fontosságára.

3. táblázat
A vizsgált talajok %-os megoszlása az egyes termőhelyi kategóriák között

(1) Termőhelyi kategória száma és neve	(2) Vizsgált összes talaj	(3) CaCO_3 -mentes talajok
	%	
I. Csernozjom talajok	18,7	7,3
II. Barna erdőtalajok	26,8	36,4
III. Kötött réti talajok és glejes erdőtalajok	27,6	30,8
IV. Homok- és laza talajok	9,2	12,1
V. Szikes talajok	1,6	2,0
VI. Sekély rétegű, erodált talajok	8,0	6,9
a) Egyéb	6,7	4,5

Összefoglalás

A MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ szervezésével 1977. óta 3 évenként rendszeresen vizsgálják a mezőgazdasági nagyüzemek talajait, és a kapott eredményeket számítógépes adatbázisban tárolják. Munkánk során azt tanulmányoztuk, hogy a talajok az 1. és a 3. talajvizsgálati ciklus között milyen mértékű savanyodást mutatnak.

Megállapítottuk, hogy a 6,0 pH(KCl) alatti kémhatású talajok részaránya 7%-kal nőtt a magasabb, főként a 7,0 pH(KCl) fölötti területek rovására.

A karbonátmentes talajok magas részaránya miatt azokkal külön is foglalkoztunk. Megállapítottuk, hogy az 5,5 pH(KCl) érték alatti talajok aránya 6,0%-kal nőtt. Megállapításainkat a 3. talajvizsgálati ciklus befejezésekor kiegészítjük, hogy még pontosabb adatokat szolgáltatathassunk talajaink savanyodásának folyamatáról.

Irodalom

- BENEDEK P., 1979. A központi előrejelzés szervezési alapelvei, rendszere és fejlesztésének perspektívái. *Növényvédelem*. **8**. 337—354.
- BUZÁS I. & FEKETE A. (Eds.), 1979. Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ. Budapest.
- BUZÁS I-NÉ et al., 1986. A műtrágyafelhasználás és a talajvizsgálati paraméterek változása közti összefüggések a 3 talajvizsgálati ciklus alapján. In: *Mezőgazdasági termelés és környezetvédelem*. XXVII. Georgikon Napok, Keszthely, 1985. KATE. Keszthely. (megjelenés alatt)
- FONYÓDI B., 1983. Vas megyei savanyú talajok kémiai talajjavításának szükségessége és jelenlegi gyakorlata. *Melioráció és Tápanyaggazdálkodás*. **3**. 23—26.
- KOZÁK M. et al., 1983. Az intenzív műtrágyázás talajsavanyító hatása. In: *A talajtermékenység fokozása*. XXV. Georgikon Napok, Keszthely, 1983. 527. KATE. Keszthely.
- MARGITTAY M., 1981. A talajvizsgálatok tapasztalatai Szabolcs-Szatmár megyében. *Melioráció és Tápanyaggazdálkodás*. **3**. 44—46.
- PUSZTAI A., 1983. Az intenzív talajhasználat agrokémiai problémái. In: *A talajtermékenység fokozása*. XXV. Georgikon Napok, Keszthely, 1983. 78—86. KATE. Keszthely.
- STEFANOVITS P. (Ed.), 1977. *Talajvédelem, környezetvédelem*. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- STEFANOVITS P., 1983. Mezőgazdaságilag művelt talajok környezetvédelmi kérdései. *Agrokémia és Talajtan*. **32**. 323—331.
- SZABOLCS I. & VÁRALLYAY GY., 1978. A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. *Agrokémia és Talajtan*. **27**. 181—202.
- Talajmintavételi módszer a talaj tápanyagtartalom vizsgálatához, 1979. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ. Budapest.
- TATÁR L. & TATÁRNÉ MAKAY P., 1983. A műtrágyázás hatása a nyírségi kovárványos barna erdőtalajok pH-értékének változására. *Agrokémia és Talajtan*. **32**. 394—397.
- A talajvizsgáló laboratóriumok módszerfüzete, 1978. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ. Budapest.
- VÁRALLYAY GY., 1984. Magyarországi homoktalajok vízgazdálkodási problémái. *Agrokémia és Talajtan*. **33**. 159—169.

Érkezett: 1985. november 13.

Decrease in Soil pH in Hungary

M. BUZÁS, M. CSERNÁTONY and A. HERCZEG

Plant Protection and Agrochemical Center of the Ministry of Agriculture and Food, and Computer Service for State Administration, Budapest (Hungary)

Summary

In Hungary the soils of all large (state and cooperative) farms have been regularly tested in three-year cycles since 1977, and their analytical data are stored in a computer data bank. There are 7142 fields that have already been tested three times, and using the obtained data authors determined how the proportion of area in the various pH categories had changed during the approx. 6-year interval between the 1st and 3rd testings. (Soil pH is measured in 1 N KCl.) It was found that the proportion of soils of $\text{pH} \leq 6.0$ had increased by 7% (Table 1).

Between the 1st and 3rd testings the percentage of fields free of carbonates increased from 51 to 54. The proportion of non-calcareous soils in the various pH categories was determined separately. The data indicated that the proportion of soils of $\text{pH} \leq 5.5$ had increased by 6% (Table 2). A map was compiled using a computer from data in the data base (Figs. 1 and 2). Its low resolution necessitated the use of wider pH categories, nevertheless it clearly shows in which parts of Hungary the proportion of acid soils have increased.

7.3% of the tested non-calcareous soils belong to the chernozems (Table 3).

Table 1. Percentage distribution of the tested soils in the various pH(KCl) categories. (1) Testing cycle.

Table 2. Percentage distribution of the tested non-calcareous soils in the various pH(KCl) categories. (1) Testing cycle.

Table 3. Percentage distribution of the tested soils in the various soil categories. (1) Serial number and name of the soil category. I. Chernozems. II. Brown forest soils. III. Heavy textured meadow soils and gleyed forest soils. IV. Sandy and light soils. V. Salt affected soils. VI. Eroded soils with shallow tilth. a) Others. (2) All tested soils. (3) CaCO_3 -free soils.

Fig. 1. The distribution of the tested soils according to the various pH(KCl) categories in the 1st testing cycle.

Fig. 2. The distribution of the tested soils according to the various pH(KCl) categories in the 3rd testing cycle.

Снижение рН в венгерских почвахМ. БУЗАШ, **М. ЧЕРНАТОНИ** и А. ХЕРЦЕГ

Центр защиты растений и агрохимии МСХ и Административная Вычислительная Служба Центрального Статистического Управления, Будапешт (Венгрия)

Резюме

В трёхлетних циклах исследовали почвы всех крупных сельскохозяйственных предприятий Венгрии и полученные результаты ввели в электронно-вычислительный банк данных. 7142 производственных поля исследовалось уже третий раз. Установили, как за шесть лет, прошедших с первого и третьего исследований, изменилась площадь земель, относящихся к той или иной градации величин рН. рН измерили в одномолярном растворе хлористого калия. Нашли, что соотношение почв с $\text{pH} \leq 6$ увеличилось на 7%-ов (Табл. 1).

В первом цикле измерения 51%, во втором цикле измерения 54% 7142 полей не содержали карбонатов. Отдельно определили распределение $\text{pH}(\text{KCl})$ на полях с бескарбонатными почвами (Табл. 2.) и установили, что соотношение полей с $\text{pH} \leq 5,5$ увеличилось на 6%-ов. На основании введенных в банк данных, с помощью вычислительной машины составили карту (Рис. 1. и 2.), на которой, по причине небольшой возможности разделения, надо было выбрать более широкие области категорий рН. Но и так очень хорошо видно, в какой части страны увеличилось соотношение площадей кислых почв.

7,3% исследованных бескарбонатных почв относились к черноземам (Табл. 3).

Табл. 1. Процентное распределение величин рН (KCl) изученных почв. (1) Цикл исследования почв.

Табл. 2. Процентное распределение величин $\text{pH}(\text{KCl})$ исследованных бескарбонатных почв. (1) Цикл исследования почв.

Табл. 3. Процентное распределение почв по отдельным категориям местообитания. (1) Номер и название местообитания I. Черноземы; II. Бурые лесные почвы; III. Связные луговые почвы и глеевые бурые лесные почвы; IV. Песчаные и рыхлые почвы; V. Засоленные почвы; VI. Почвы с маломощным плодородным слоем, эродированные почвы; а) прочие. (2) Общее количество исследованных почв.%. (3) Бескарбонатные почвы, %.

Рис. 1. Распределение $\text{pH}(\text{KCl})$ исследованных почв по категориям, в первом цикле исследования.

Рис. 2. Распределение $\text{pH}(\text{KCl})$ исследованных почв по категориям, в третьем цикле исследования.