

A rekultivációs kezelések hatása a visontai hányóföldek talajbiológiai aktivitására

VÖRÖS IBOLYA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A felszabadulást követően a gyorsan fejlődő ipar jelentős területeket hódított el a mezőgazdaságtól. Magyarországon az utóbbi 15 esztendőben a mezőgazdasági termőterület évente átlagosan tízezer hektárral csökkent. Az ipar környezetromboló hatását tekintve, a külfejtéses bányászat foglalja el az első helyet. A bánya területén és környezetében az eredeti termőtalaj helyét a lignitréteg felületéről letermelt kőzetek foglalják el. Népgazdasági érdek, és környezetvédelmi szempontból fontos feladat, hogy a visszamaradó hányófelületet alkalmassá tegyék növények termesztésére.

A KGST-hez tartozó szocialista országokban széles körű együttműködés alakult ki a bányászati hányóföldek (technogén területek) újrahasznosításával kapcsolatban. A rekultivációnál alkalmazott eljárásokat a KGST Szénbányászati Állandó Bizottságán belül létrehozott Rekultivációs Albizottság van hivatva koordinálni.

A szocialista országok közül elsősorban a Szovjetunióban, NDK-ban, Csehszlovákiában, de rajtuk kívül Bulgáriában, Romániában és Lengyelországban folyik külfejtéses bányászat, és egyre kiterjedtebb területeken alkalmaznak rekultivációt.

A technogén területek újrahasznosításával kapcsolatos irodalmi forrásmunkák az utóbbi 20 évre korlátozódnak. A Szovjetunióban RAGIM-ZADE és munkatársa [13], TROFIMOV [20], TARANOV [19], IZSEVSKAJA [5], KELEBERDA [7], UZBEK [22], az NDK-ban BRÜNING [2], SCHWABE [14] és WERNER [23] adatai állnak rendelkezésünkre. Csehszlovákiában JONÁS [6], Lengyelországban BENDER és STRZYSZCZ [1], ROMÁNIÁBAN NASTYA és munkatársai [9] közöltek vizsgálati eredményeket e területről.

A fejlett tőkés országok hányóföldjeinek helyreállítási problémáit DOUBLEDAY [3], SMITH és munkatársai [15], PULFORD és DUNCAN [12] munkáiból ismerhetjük meg.

Az irodalmi adatokból kitűnik, hogy olyan általános rekultivációs módszer, mely minden hányóföldre alkalmazható lenne, nem létezik. Ez könnyen belátható, mert a hányóföldek fizikai és kémiai tulajdonságai között még egy bányaterületen belül is különbségek vannak.

Magyarországon a visontai külfejtéses lignitbánya hányóin folytatnak tervszerű, kombinált technikai és biológiai rekultivációt. A rekultivációs területen OLÁH [11], SZEGI és munkatársai [16, 17], GULYÁS [4], NYAKAS [10] és MARCZIN [8] végeztek vizsgálatokat.

Munkánk célját képezte a különböző fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkező visontai hányóföldek talajbiológiai folyamatainak tanulmányozása a rekultiváció során.

Anyag és módszer

A visontai lignitbánya fedőkőzeteinek túlnyomó részét a geológiai harmadkor pliocén szakaszából származó pannon üledékek alkotják. Ilyen az általunk is vizsgált sárga agyag és a glejes szürke agyag. Több helyen fordul elő miocén-kori másodlagosan átrétegződött vöröses színű andezit tufa, mely vulkanikus eredetű. Kisebb mennyiségben negyedkori üledékek is találhatóak.

A vizsgált hányóföldek és az eredeti talaj neutrálisak, illetve gyengén lúgos kémhatásúak. A sárga és a szürke agyag mésztartalma magas, 10% felett van. Az andezit tufa és a sárga homok viszont kevés CaCO_3 -ot tartalmaz. A hányóföldek felvehető foszfor- és káliumtartalma alacsony, kivéve az andezit tufát, mely kálium szempontjából közepesen ellátottnak tekinthető. A szürke agyag felvehető nitrogéntartalma magasabb mint az eredeti talajé, ez valószínűleg a magas lignittartalom következménye. A többi hányóföld igen kevés nitrogént tartalmaz.

A talajképződés biológiai folyamatainak tanulmányozására 1976 áprilisában szabadföldi tenyészedény kísérletet állítottunk be a visontai rekultivációs területen. Tenyészedényeknek 80 cm magas és 80 cm átmérőjű alul-fölül nyitott betongyűrűket alkalmaztunk, melyeket földbe ástunk. A hányóföldeket ezekbe a betongyűrűkbe helyeztük el. A kísérletben a kontrollon kívül NPK-műtrágyás, lignit + műtrágyás, szalma + műtrágyás, valamint szalma + műtrágya + feltalajjal oltott variánsokat alkalmaztunk. Az NPK-műtrágyát valamennyi kezelésnél azonos adagban vittük be, melynek 1 hektárra számított hatóanyagtartalma 309 kg N, 189 kg P_2O_5 és 180 kg K_2O volt. A lignitből 30 q, a légszáraz szalmából pedig 100 q került alkalmazásra hektáronként. A hányóföldek oltása az eredeti talaj A-szintjéből történt.

A különböző anyagokat a hányóföld felső 20 cm-es rétegébe vittük be. A kezeléseket az eredeti feltalajjal (csernozjom barna erdőtalaj) is elvégeztük. A tesztnövény zöldborsó, majd másodvetésű kukorica volt.

A zöldborsó hüvelyképződésének kezdeti időszakában mértük a szabadföldi CO_2 -produkciót. Félévenként vizsgáltuk a hányóföldekben végbemenő cellulózbontást (UNGER [21]). Egyéves rekultiváció után meghatároztuk a hányóföldekben elszaporodott baktériumok számát. A CO_2 -produkció vizsgálata lúgban történő elnyeletéssel, búra alatt, a mikroorganizmusok számának meghatározása lemeztenyésztéses módszerrel (SZEGLI [18]) történt. Eredményeinket összehasonlítottuk a tesztnövények terméseredményeivel.

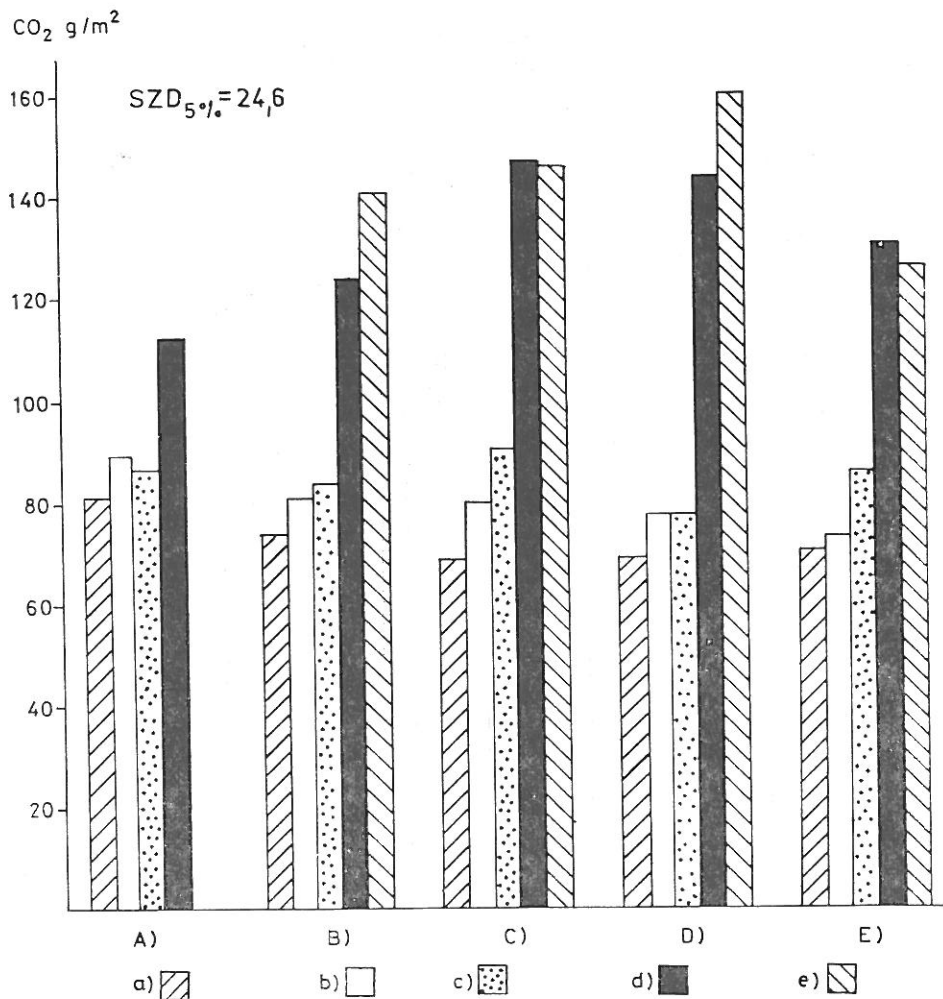
Az eredmények megvitatása

A hányóföldekben 14 nap alatt képződő széndioxid mennyiségét az 1. ábrán mutatjuk be (3 ismétlés átlagai). A CO_2 -produkció mértéke valamennyi hányóföldnél elérte vagy meghaladta az eredeti talaj CO_2 termelését. Az egyes hányóföldek azonos kezeléseiben mért értékek lényegesen nem különböztek egymástól, vagyis a CO_2 -produkció a közzettípustól független volt. Valamennyi hányóföldnél és az eredeti talajnál egyaránt a szalma és a műtrágya együttes alkalmazása növelte erősen a széndioxid produkciót. A csak műtrágyás vagy lignit + műtrágyás kezelésnél kapott értékek nem tértek el szignifikánsan a

kezeletlen hányóföldekétől. A talajoltás a hányóföldek CO₂-produkcijára hatástalan maradt, mert nem adott szignifikánsan magasabb értéket, mint az oltás nélküli szalma + műtrágyás kezelések.

Az eredményekből kitűnik, hogy szabadföldi körülmények között a CO₂-produkciónak intenzív megindulásához mineralizálható szerves anyag és szervesen tápanyag jelenléte szükséges.

A hányóföldekben egyéves rekultiváció után kialakult baktériumok mennyiségét a 2. ábrán mutatjuk be (4 ismétlés átlagai). Látható, hogy egy év után nagyságrendben már a kezeletlen hányóföldek baktériumszáma is megközelítette a kontroll talajét. A kezelt hányóföldekben levő baktériumok



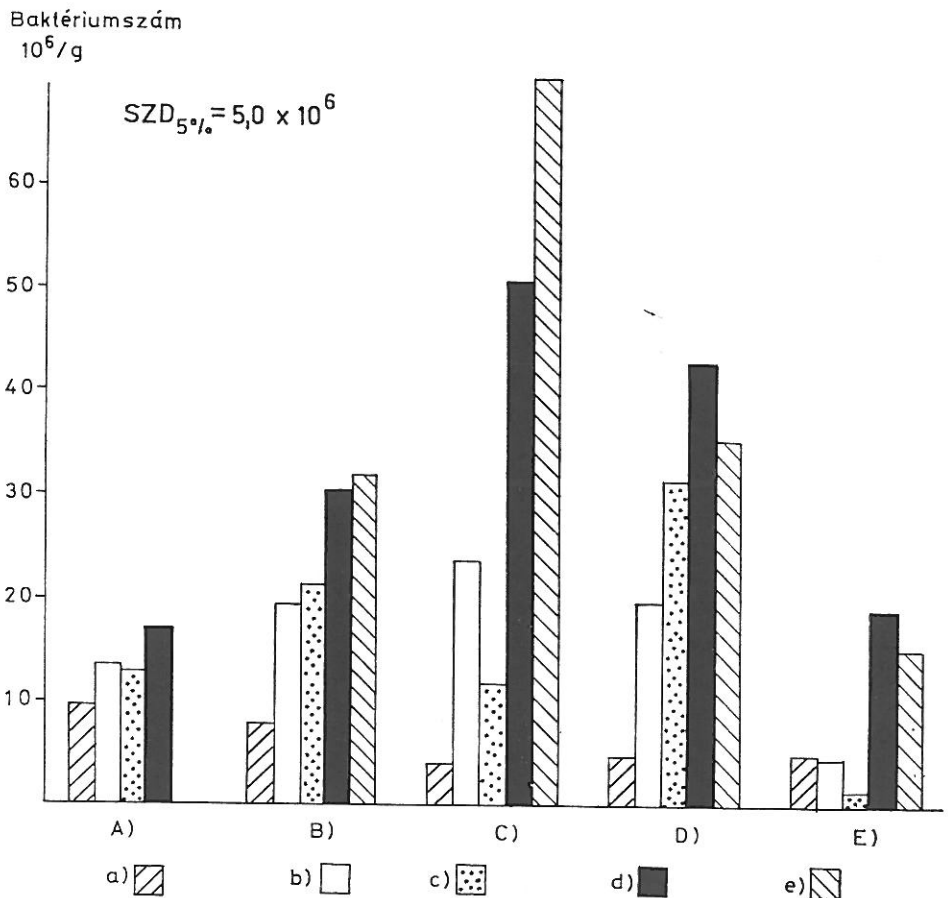
1. ábra

CO₂-produkciónak a hányóföldekben 14 napos kísérleti periódus alatt. Hányóföld: A) Feltalaj; B) Sárga homok; C) Sárga agyag; D) Szürke agyag; E) Andezit tufa. Kezelések: a) Kontroll; b) NPK műtrágya; c) NPK + lignit; d) NPK + szalma; e) NPK + szalma + feltalaj oltás

menyisége, az andezit tufa kivételével, valamennyi kezelésben magasabb értéket adott, mint az azonos dúsítású talaj. A petricsészében megfigyelt baktérium telepek azonban a nagy szám ellenére kevésbé voltak változatosak, mint az eredeti talaj esetében. A hányóföldek magas baktériumszámát kevesebb faj hozta létre.

Az eredeti talajban a baktériumok mennyiségét szignifikánsan csak a műtrágya + szalma dúsítás növelte. Az andezit tufa ebből a szempontból hasonló képet mutatott. A többi hányóföldnél már a csak műtrágyát kapott kezelés is emelte a baktériumok számát. A szalma hozzáadása a hányóföldhöz valamennyi esetben szignifikánsan magasabb baktériumszámot adott, mint a többi – szalmát nem tartalmazó – kezelés.

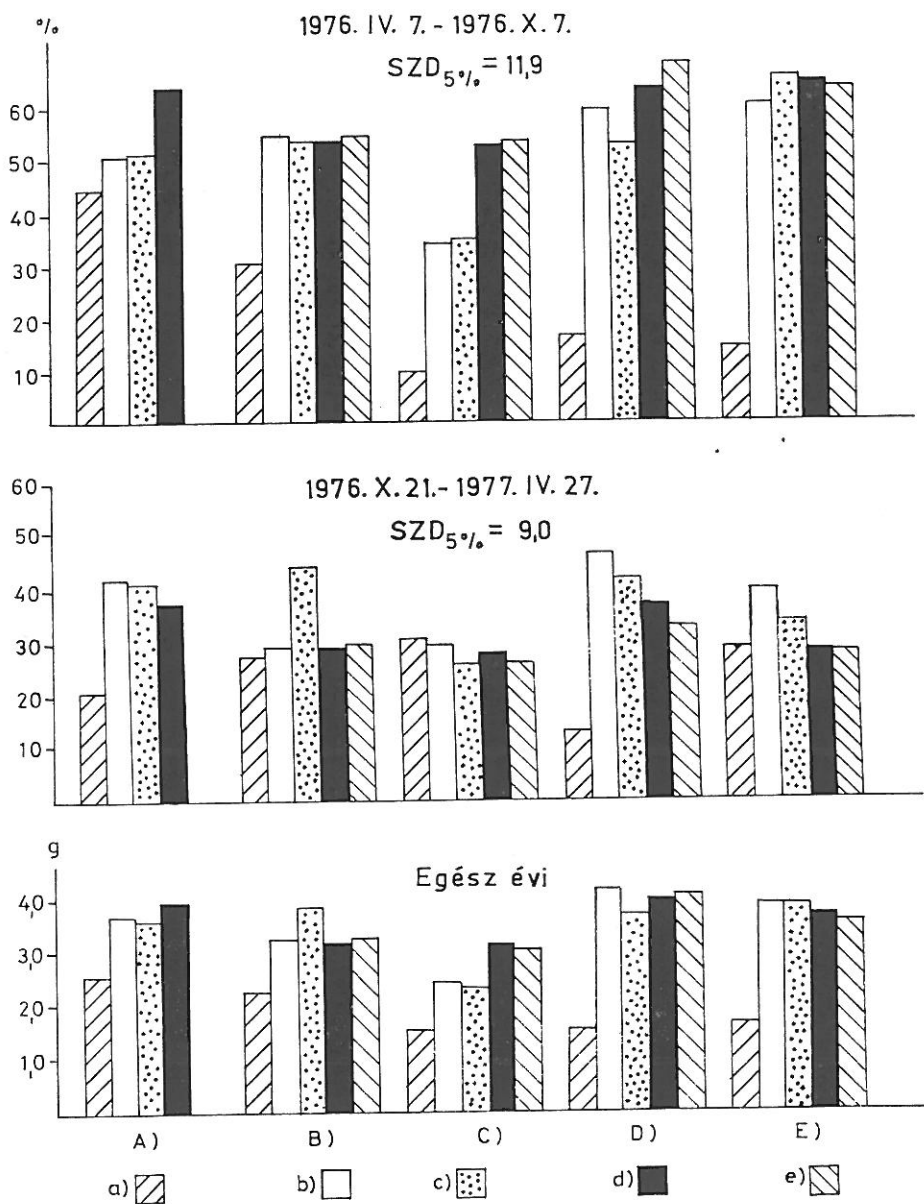
A feltalajjal történő oltásnak egyedül a sárga agyagban volt pozitív hatása a baktériumok mennyiségére. Ez a hányóföld a szürke agyaggal együtt, eredetileg steril volt.



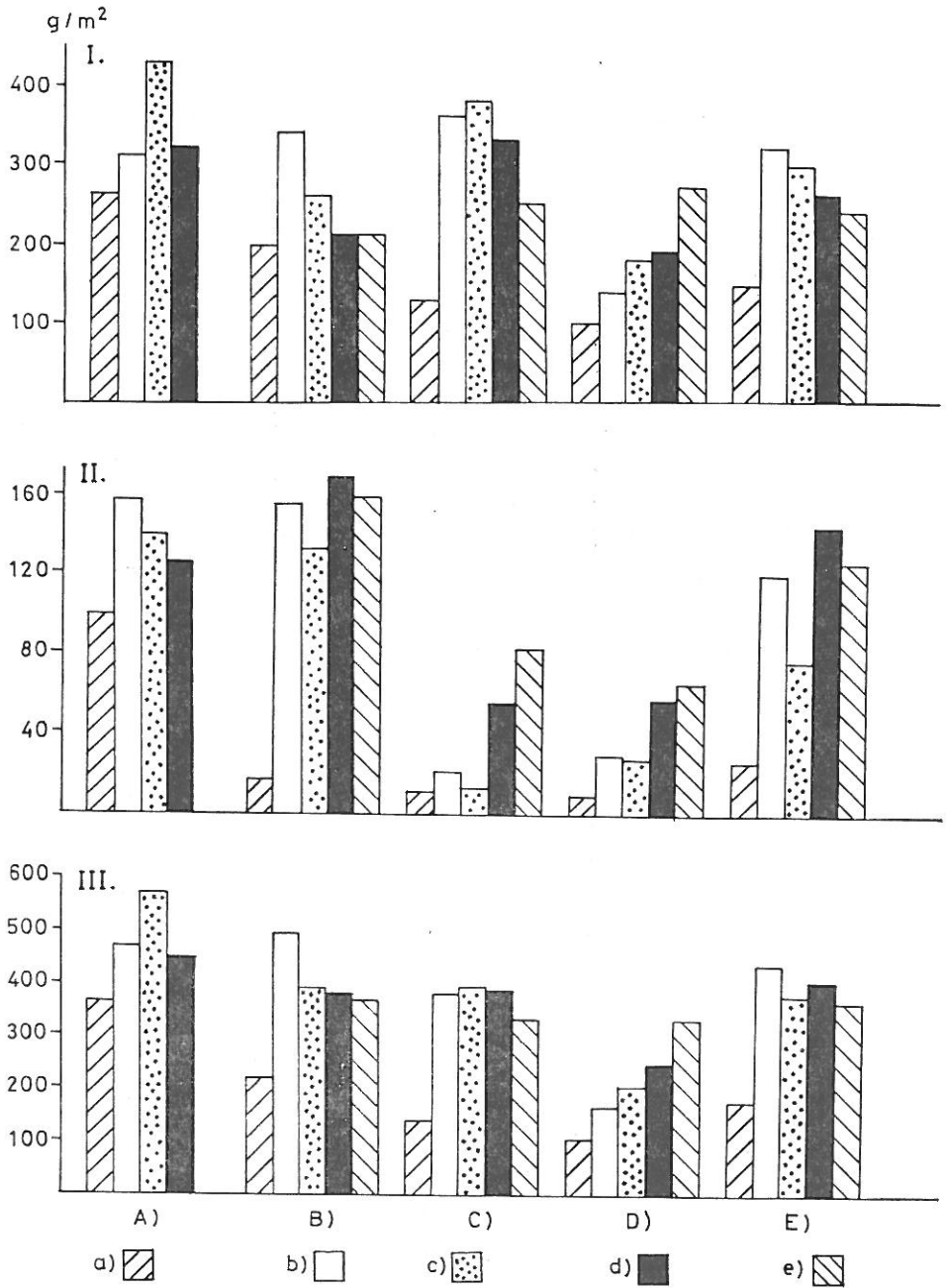
2. ábra

Baktériumok mennyisége betongyűrűkben elhelyezett hányóföldekben egyéves rekultiváció után, 1 g száraz mintára számítva. Jelzéseket lásd 1. ábra

Az eredmények azt mutatják, hogy szabadföldi körülmények között a környezetből a kőzetekbe spontán bejutó mikrobák elegendőek ahhoz, hogy egy év alatt az eredeti feltalajt elérő vagy meghaladó baktériumszám alakuljon ki a hányóföldekben. A kezelt hányóföldek magas csíraszama azzal magyarázható, hogy az eredetileg steril vagy csak kevés mikroorganizmust tartalmazó



3. ábra
 Cellulázbontó aktivitás hányóföldekben. Jelzéseket lásd 1. ábra



I. ábra

Növényi anyag produkció a hányóföldekben (légszáraz súly g/m^2). I: Zöldborsó főtermény növényi produkciója. II: Másodvetésű silókukorica növényi produkciója. III: Fő- és másodtermény együttes növényi produkciója. Többi jelzést lásd I. ábra

hányóföldekben a konkurenciaviszonyok hiánya kedvezett a spontán módon bejutó mikroszervezetek elszaporodásának. Kevés faj nagyszámú egyedei okozhatták a rekultivált hányóföldekben a magas CO_2 -produkciónak és cellulózbontási értékeknek is.

A hányóföldek cellulózbontó aktivitását fél évre a hányóföldekbe helyezett cellulóz tesztaeszkök súlyvesztéséből határoztuk meg (4 ismétlés átlagai).

A rekultiváció első félévének cellulózbontási értékeit — mely nagyjából a vegetációs időszakra esett — a 3. ábra felső grafikonján mutatjuk be. Az eredeti talajnál a cellulózbontás intenzitása csak műtrágyával és szalmával dúsítva adott a kontrollnál szignifikánsan magasabb értéket. A hányóföldek kontrolljaiban alacsony cellulózbontást mértünk. A sárga homok, szürke agyag és az andezit tufa cellulózbontása már műtrágyázás hatására erősen növekedett, és ezt az értéket a többi kezelés szignifikánsan már nem emelte. A sárga agyagban a műtrágya és a lignit + műtrágya kezelés szignifikánsan növelte az aktivitás értékét, de ez a hatás kevésbé érvényesült, mint a többi hányóföldnél. Szalma trágyázás hatására a cellulózbontás mértéke tovább emelkedett. Látható, hogy a talajoltás a cellulózbontást egyik hányóföldnél sem befolyásolta.

A rekultiváció második félévében a cellulózbontás aktivitás csökkent, mert ez az időszak főleg a téli periódusra esett.

Ha az egész évi cellulózbontást vesszük figyelembe, látható, hogy a hányóföldekben — az eredeti talajhoz hasonlóan — valamennyi kezelés növelte a cellulózbontás mértékét a kontrollokhoz képest. Szalma bevitele csak a sárga agyagnál serkentette a cellulózbontást. Ez összefüggésben lehet azzal, hogy a szalma trágyázás a baktériumok számát is ebben a hányóföldben növelte legnagyobb mértékben.

Ha a hányóföldek termőképességét vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy tesztnövénytől függően a különböző hányóföldekben eltérően alakul.

A zöldborsó főtermény növényi tömeghozamát a 4. ábra felső grafikonján láthatjuk. A kezeletlen hányóföldnél a növényi produkció alacsonyabb volt, mint az eredeti talaj kontrolljánál. A műtrágyázott hányóföldeken a zöldborsó terméshozama elérte az eredeti talaj hasonló kezelésében mért értéket. Ez alól csak a szürke agyag képez kivételt, amelynél a legalacsonyabb növény súlyokat mértük. A szalma trágyázás, valószínűleg a tápanyag immobilizáció következtében, csökkentette a növényi produkciót.

A másodvetésű kukorica növényi produkciója az előbbtől eltérően alakult. A kezelt sárga homokon és andezit tufán jó terméseredményeket adott. A talajjal szemben igényesebb kukorica sárga- és szürke agyagon kevés növényi tömeget hozott. A szalma trágyázás a másodterményre már kedvezően hatott valamennyi hányóföld esetében.

Összefoglalva az eredményeket, megállapítható, hogy szerves és szervetlen tápanyagok bevitele a hányóföldekbe kedvezően hatott a talajbiológiai folyamatok alakulására. Szabadföldi körülmények között talajoltás nem szükséges, mert a környezetből a hányóföldek kellő mértékben beoltódnak mikrobákkal.

Külföldön általánosan elterjedt az a módszer, melyben az eredeti termőtalaj felső humuszos rétegét szelektíven letermelik és a hányókra terítik. Vizsgálataink azt bizonyítják, hogy ez a költséges eljárás a visontai hányóföldek esetében nem szükséges. A nagygépes hányórendezés során az eredeti talaj bekeveredik a hányóföldekbe, így elősegíti azok mikrobákkal történő beépítését.

A rekultiváció során a műtrágyázás mellett fontos feladatnak tartjuk mineralizálható növényi maradványok bevitelét a hányóföldekbe, mely elősegíti a talajmikroorganizmusok nagymértékű elszaporodását. A mikroszervezetek lényeges szerepet játszanak a talajképződés biológiai szakaszában.

Összefoglalás

A talajképződés biológiai folyamatainak tanulmányozására kísérleteket végeztünk a visontai rekultivációs területen. Az eredmények azt mutatták, hogy a műtrágyát és szalmát kapott kezelések CO₂-produkciója igen intenzív volt.

A műtrágyák alkalmazása jelentős mértékben fokozta a hányóföldek cellulózbontó aktivitását.

A mikroorganizmusok mennyiségei már egyéves rekultiváció után elérték vagy meghaladták az eredeti talaj azonos kezeléseinek csíraszámát, különösen a növényi maradványokat is tartalmazó variánsok esetében.

A rekultiváció során a műtrágyázás mellett igen fontos szerepe van a növényi anyagok bemunkálásának.

Irodalom

- [1] BENDER, J. & STRZYSZCZ, Z.: Vozgyejsztvie rekultivacionnüh meroprijatij na obrazovanyije antropogennüh pocsv i ih plodorodie. Rekultivacija tehnogennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 113–128. 1978.
- [2] BRÜNING, E.: Der Wirkungsgrad von Bodenkulturmassnahmen auf Bergbauflächen, ermittelt durch den Zellulose-Gazebeuteltes. Tagungsberichte **98**, 213–217. 1968.
- [3] DOUBLEDAY, G. P.: The reclamation of land after coal mining. Outlook on Agriculture **8**, 156–162. 1974.
- [4] GULYÁS, F.: Znacsenyije pocsvenno-biologiceszkih processzov v rekultivacii Visontszkih otvalnüh zemel. Rekultivacija tehnogennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 163–176. 1978.
- [5] IZSEVSZKAJA, T. I. et al.: Szulfidszoderzsascsie porodü i ih rol' pri rekultivacii otvalov otrüitüh burougolnüh razrabotok. Trans. 10th Intern. Congr. Soil Sci. Moscow. **4**, 427–432. 1974.
- [6] JONÁS, F.: Development of antropogenous soil on spoil banks originated after lignite mining in Czechoslovakia. Trans. 10th Intern. Congr. Soil Sci. Moscow. **4**, 390–397. 1974.
- [7] KELEBERDA, T. N.: Fermentativnaja aktivnoszty kak bioindikator izmenenija plodorodija tehnogennüh gruntov putem fitomelioracii. Teziszü dokladov V. delegatszkogo szjezda vszeszojuznogo obsceszstva pocsvovedov. Minszk. Vüp **2**, 271–274. 1977.
- [8] MARCZIN, S.: Talajkémiai vizsgálatok a rekultivációs területeken. Rekultivációs Ankét. Gyöngyös. 50–52. 1976.
- [9] NASTYA, S. et al.: Isszledovanyija po szelszkohozajsztvennomu vossztanovleniju zemel, narusenñüh pri posztrójke kanala Dunaj–Csornoe more. Rekultivacija tehnogennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 53–70. 1978.
- [10] NYAKAS, Z. A.: A visontai hányóföldek tápanyaghatás vizsgálatai tenyészedényekben. Rekultivációs Ankét. Gyöngyös. 47–49. 1976.
- [11] OLÁH, J.: Rekultivacija poverhnosztyvi otvalov na razrezah ugolnogo predprijatija „Matraugol” kombinirovannüm uszkorenñüm metodom. Rekultivacija tehnogennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 5–21. 1978.
- [12] PULFORD, I. D. & DUNCAN, H. J.: The influence of pyrite oxidation products on the adsorption of phosphate by coal-mine waste. J. Soil Science. **26**, 74–80. 1975.
- [13] RAGIM-ZADE, F. K. & TROFIMOV, Sz. Sz.: Ekologiceszkie i szocialno-ekonomiceszkie kriterii rajonirovanija rekultivacionnüh rabot v Szibiri. Vossztanovlenie

- tehnogennüh landsaftov Szibiri. Izd. Nauka. Szibirskoe otdelenie. Novoszibirsk. 3-13. 1977.
- [14] SCHWABE, H.: Über die Anwendung des Zellulosestes auf forstlich genutzten Kippen und Halden in der Niederlausitz. Tagungsberichte **98**, 219-224. 1968.
- [15] SMITH, R. M. et al.: Properties, processes and energetics of minesoils. Trans. 10th Intern. Congr. Soil Sci. Moscow. **4**, 406-413. 1974.
- [16] SZEGI, J.: Nyekotorie problemü pocsvobrazovanija v tehnoennüh landsaftah. Rekultivacija tehnoennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 85-96. 1978.
- [17] SZEGI, J. et al.: Some soil biological problems in the recultivation of open-cut mine banks. In: Soil Biology and Conservation of the Biosphere. Akadémiai Kiadó. Budapest. 375-383. 1977.
- [18] SZEGI, J.: Talajbiológiai vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1979.
- [19] TARANOV, S. A.: Molodüe pocsvü tehnoennüh landsaftov sz tocski zrenyila szovremennüh predstavlennyij o szkorosztyi pocsvobrazovanija. Rekultivacija tehnoennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 129-139. 1978.
- [20] TROFIMOV, S. S.: Szisztlemnüj podhod k izucsenyiju processzov pocsvobrazovanija v tehnoennüh landsaftah. Rekultivacija tehnoennüh landsaftov Gyöngyös-Visonta. Mátraaljai Szénbányák Vállalat Kiadványa. Gyöngyös. 71-83. 1978.
- [21] UNGER, H.: Der Zellulosestest, eine Methode zur Ermittlung der zellulolytischen Aktivität des Bodens in Feldversuchen. Z. Pflernähr. Düng. Bodenkd. **91**, 44-52. 1960.
- [22] UZBEK, I. H.: O esizlenosztyi mikroorganizmov v tolsese rekultiviruemogo gorizonta. Teziszü dokladov V. delegadzskogo szezda vszeszojuznogo obszeszstva pocsvovedov. Minszk. (2) 199-202. 1977.
- [23] WERNER, W.: Der Einfluss von Beregnung und Düngung auf zellulolytische Aktivität und Ertrag einer Kulturbodenkippe des Braunkohlenbergbaues. Tagungsberichte **98**, 225-231. 1968.

Érkezett: 1978. június 21.

Effect of Recultivation Treatments on the Biological Activity of Spoil Heaps

I. VÖRÖS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

Experiments were performed to follow the biological events during the soil formation on the recultivated waste land at Visonta. As a result of the utilized fertilizers and application of straw the CO₂ production was very intensive. The used fertilizers significantly increased the cellulose decomposition activity of waste lands.

After one year of recultivation the number of microorganisms in the recultivated soil was the same as in the original one (in the case of the same treatments) or even surpassed it, particularly in the variants with plant residues.

During the recultivation the working-in of plant residues has a key role beside the use of fertilizers.

Fig. 1. CO₂ production on the waste land during a period of 14 days. Type of the waste land: A) Surface soil; B) Yellow sand; C) Yellow clay; D) Grey clay; E) Andesite-tuff. Treatments: a) untreated; b) NPK-fertilizer; c) NPK + lignite; d) NPK + straw; e) NPK + straw + inoculation with surface soil.

Fig. 2. Number of microorganisms in the soils of the waste land placed in concrete rings after a recultivation of one year (calculated for 1 g dry material). For markings look Fig. 1.

Fig. 3. Cellulose-decomposing activity in the soils of the waste land during the first and second half of the year (in %) and cellulose decomposition of the whole year (in g).

Fig. 4. Production of plant material on the soils of the waste land (air dry matter g/m²). I. Principal product: green peas. II. Second crop: silage maize. III. Total plant production of the principal and the second crop. For markings look Fig. 1.

Wirkung der Rekultivation of die biologische Aktivität der Halden von Visonta

I. VÖRÖS

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Azrikulturrechemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Es wurden Versuche unternommen zur Verfolgung der im Laufe der Bodenbildungsprozesse auftretenden biologischen Änderungen in den rekultivierten Halden von Visonta. Durch Anwendung von Mineraldüngern und Stroh wurde die CO₂-Produktion in grossem Masse gesteigert, d. h. durch Mineraldüngung konnte die Aktivität der Cellulosezerersetzung auf den Halden bedeutend erhöht werden.

Ein Jahr nach Beginn der Rekultivation erreichte, ja sogar überstieg (hauptsächlich nach Einarbeitung von Pflanzenresten) die Anzahl der Mikroorganismen auf den Halden diejenige des ursprünglichen Bodens.

Im Laufe der Rekultivation spielt neben der Anwendung von Mineraldüngern das Einarbeiten von Pflanzenresten eine recht bedeutende Rolle.

Abb. 1. CO₂-Produktion auf den Halden in einer 14-tägigen Periode. Haldentyp: A) Oberboden; B) Gelber Sand; C) Gelber Ton; D) Grauer Ton; E) Andesit-Tuff. Varianten: a) Kontrolle; b) NPK-Mineraldünger; c) NPK + Lignit; d) NPK + Stroh; e) NPK + Stroh + Impfung mit Oberboden.

Abb. 2. Anzahl der Bakterien in den in Betonringen befindlichen Haldenböden nach einjähriger Rekultivation, auf 1 g Trockensubstanz berechnet. Bezeichnungen s. Abb. 1.

Abb. 3. Zellulose-Zersetzungsaktivität in den Haldenböden im 1. und 2. Halbjahr (in %-en) und die einjährige Zellulosezerersetzung in g.

Abb. 4. Pflanzenproduktion auf den Haldenböden (Lufttrockengewicht g/m²). I. Pflanzenproduktion von grünen Erbsen als Hauptfrucht. II. Pflanzenproduktion von Silomais als Zweitfrucht. III. Gesamte Pflanzenproduktion. Bezeichnungen s. Abb. 1.

Влияние приемов рекультивации на биологическую активность вишонтских отвальных земель

И. ВЕРЁШ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Венгерской Академии Наук, Будапешт

Резюме

Провели опыты с целью изучения биологических изменений, наступающих в процессе почвообразования в вишонтских рекультивированных землях. Под влиянием внесения минеральных удобрений и соломы значительно возрасла интенсивность образования CO₂. Исползованные минеральные удобрения достоверно повысили целлюлозоразрушающую активность отвальных земель.

После годовой рекультивации количество микроорганизмов в рекультивированных землях достигло или даже превысило (на одних и тех же вариантах) их количество, наблюдаемое в исходной почве, особенно там, где в почву запахали растительные остатки.

При рекультивации, наряду с внесением минеральных удобрений, весьма важная роль принадлежит заделке в почву растительной массы.

Рис. 1. Образование CO₂ в отвальных землях за 14 дней опыта. Тип отвальной земли: A) Верхний слой почвы; B) Желтый песок; C) Желтая глина; D) Серая глина; E) Андезитовый туф. Варианты: a) Контроль; b) Внесение NPK-минеральных удобрений; c) NPK + + лигнит; d) NPK + солома; e) NPK + солома + верхний слой почвы.

Рис. 2. Количество бактерий в отвальных землях, помещенных в бетонные кольца, после годовой рекультивации в пересчете на один грамм сухого образца. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 3. Целлюлозоразрушающая активность в отвальных землях в первом и втором полугодии рекультивации в % и граммах от общего годового разрушения целлюлозы.

Рис. 4. Выход растительной массы на отвальных землях (воздушно-сухой вес г/м²). I. Выход растительной массы зеленого гороха, как основной посевной культуры. II. Выход растительной массы силосной кукурузы второго посева. III. Общий выход растительной массы (основной и подсева). Остальные обозначения смотри на рисунке 1.