

NIEKTÓRE CZYNNIKI MIKROBIOLOGICZNE
W DOŚWIADCZENIU Z GŁĘBOKĄ MELIORACJĄ GLEBY
PIASKOWEJ

EINIGE MIKROBIOLOGISCHE FAKTOREN IN EINEM VERSUCH ÜBER
TIEFE MELIORATION EINES SANDBODENS

НЕКОТОРЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ,
МЕЛИОРИРОВАННОЙ НАВОЗОМ

NATALIA BALICKA, BARBARA KOSINKIEWICZ

Katedra Mikrobiologii Rolnej WSR — Wrocław
Lehrstuhl für Landwirtschaftliche Mikrobiologie der Landwirtschaftlichen
Hochschule in Wrocław

Кафедра сельскохозяйственной микробиологии
Высшей сельскохозяйственной школы — Броцлав

System uprawy roli, którego elementem podstawowym jest głęboka melioracja obornikiem, zmienia wyraźnie układ fizykochemiczny w warstwach gleby położonych ponad warstwą obornika. Następstwem tych zjawisk są również zmiany biologiczne w glebie.

W celu porównania aktywności biologicznej gleby zmeliorowanej z kontrolną w różnych jej poziomach zastosowano metodę opartą na użyciu wskaźnika redoxowego (Balicka, 1965).

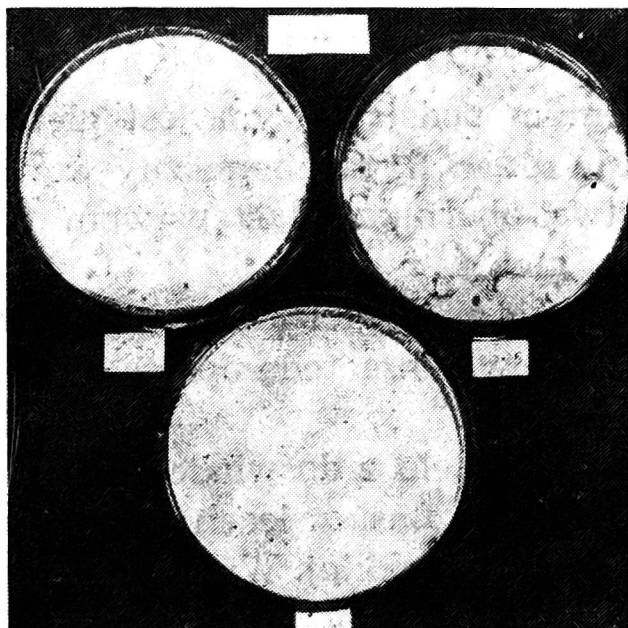
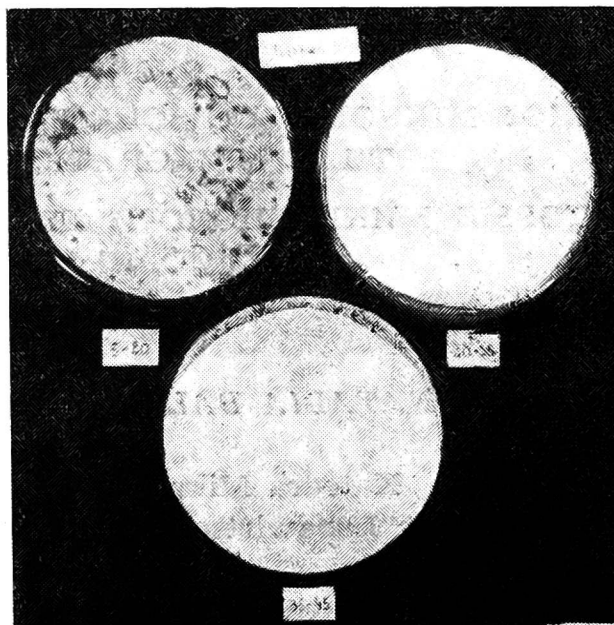
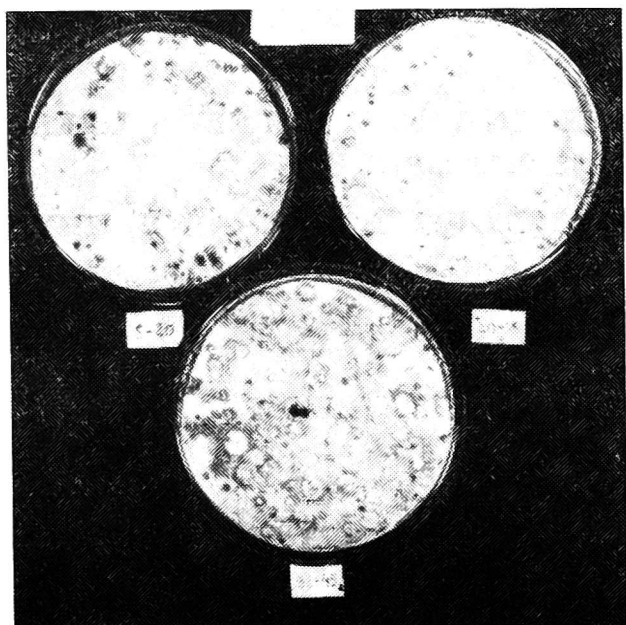
Próbki gleby do analizy pobierano do tego celu z doświadczenia polowego w Zakładzie Doświadczalnym IUNG w Laskowicach Oławskich, założonego w 1958 r. na glebie piaskowej, bardzo lekkiej. Wybrano z niego trzy obiekty:

- 1) poletko Nr 3 — w 1958 r. orka głęboka na 45 cm i wkładka 600 q/ha obornika umieszczona na głębokości 45 cm, w roku 1963 obornik na powierzchnię i orka płytka.
- 2) poletko Nr 5 — w 1964 r. orka płytka na 20 cm, obornika nie było od 1958 r.
- 3) poletko Nr 7 — w 1958 r. orka głęboka na 45 cm i 600 q/ha obornika w formie wkładki na głębokości 45 cm, w roku 1963 po raz drugi

wkładka obornika na głębokość 30—35 cm oraz obornik na powierzchni i płytka orka.

Z tych poletek pobierano próbki gleby w ilości około 1 kg, z głębokości 5—20 cm, 20—35 cm, 35—45 cm, trzykrotnie w ciągu roku. (w maju, w lipcu i we wrześniu).

Glebę umieszczano w płytkach Petri, układając uprzednio na dno, krążki bibułowe nasycone roztworem błękitu metylenowego. Kontrolę sta-



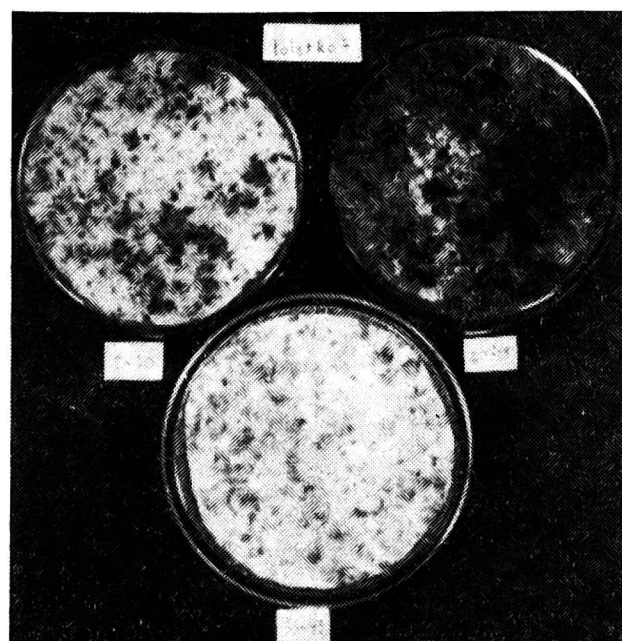
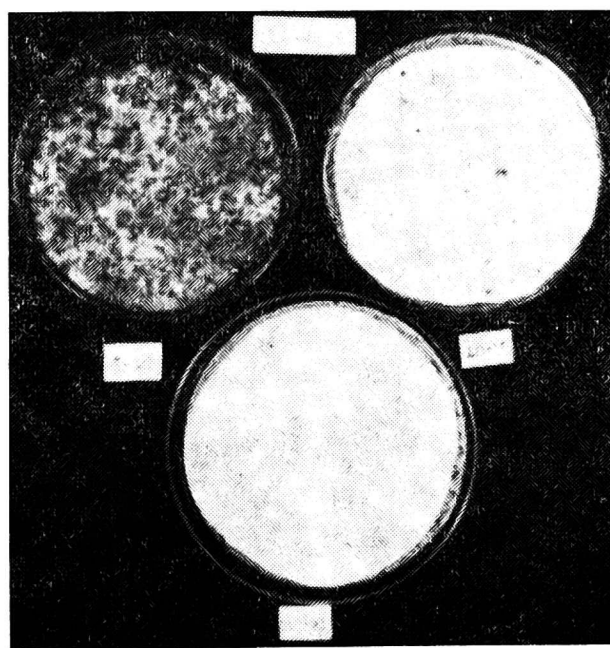
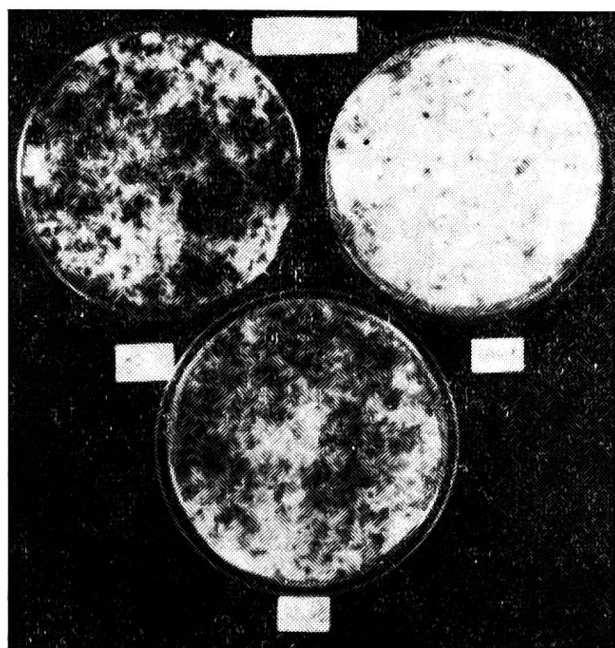
Fot. 1—3. Aktywność biologiczna gleby po upływie 24—48 godzin od założenia próby

Phot. 1—3. Biologische Aktivität des Bodens nach 24—48 Stunden vom Versuchsanfang. Parzelle Nr 3, 5, 7

Фот. 1—3. Биологическая активность почвы после 24—48 часового периода

nowił piasek wyprażony i przemyty. Po upływie kilku do kilkunastu godzin obserwowano odbarwienie bibuły w formie plam. Intensywność i szybkość odbarwiania zależała od rodzaju gleby — w próbkach pochodzących z warstw nawożonych, o większym kompleksie sorpcyjnym, zachodziło szybciej. Następnie, zaczynając od 24 godziny od chwili założenia analizy pojawiał się wzrost bakteryjny ujawniający się barwnymi

plamami, co wiąże się z obecnością związków redukujących lub utleniających w koloniach drobnoustrojów. Próba powtórzenia tego zjawiska na pożywce agarowej dawała podobny efekt. Trzeci etap kolejno następujący w miarę upływu czasu, stanowił rozkład bibuły przez mikroflorę celulolityczną.



Fot. 4—6. Aktywność biologiczna gleby po upływie 14 dni od założenia próby

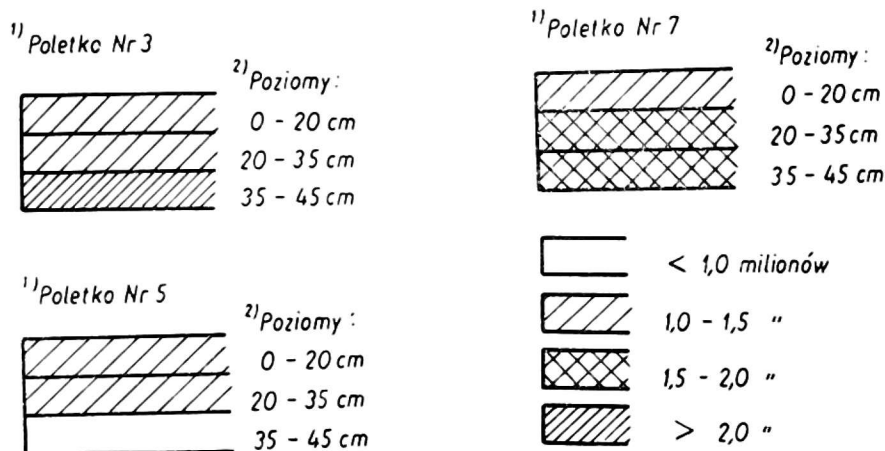
Phot. 4—6. Biologische Aktivität des Bodens nach 14 Tagen vom Versuchsanfang. Parzelle Nr 3, 5, 7

Фот. 4—6. Биологическая активность почвы после 14 дневного периода

Gleba o liczniejszej i bardziej aktywnej mikroflorze wykazywała intensywniejsze zmiany w odbarwieniu bibulek oraz szybszy ich rozkład. (fot. 1—10). Metoda ta pozwoliła na bardzo szybką orientację dotyczącą ogólnej aktywności biologicznej badanej gleby. Zastosowana porównawczo metoda standardowa — płytkowa potwierdziła na ogół ten wniosek (rys. 1—3).

Aktywność gleby opiera się nie tylko na procesach biologicznego rozkładu substancji organicznej, ale również na procesach biosyntezy, wy-

woływanych przez mniej lub więcej licznie rozwijającą się mikroflorę. Jako jedne z jej fragmentów przyjęliśmy zjawisko pozakomórkowego wydzielania aminokwasów, będące wyrazem wewnętrznej przemiany materii w komórkach drobnoustrojów. Interesowała nas zdolność bakterii i promieniowców do wytwarzania aminokwasów na podłożu zawierają-



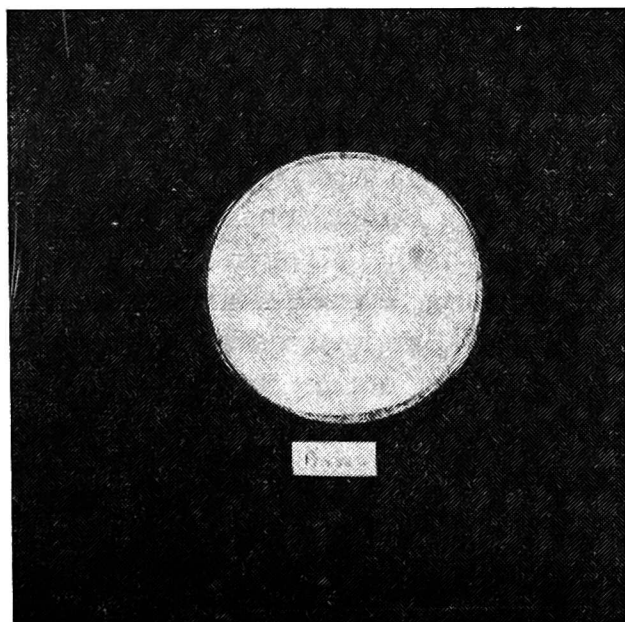
Rys. 1-3. Ilość drobnoustrojów w 1 g suchej masy gleby, w milionach

Abb. 1-3. Anzahl von Mikroorganismen in Millionen in 1 g trockener Bodenmasse.

Диаг. 1—3. Количество микроорганизмов в 1 г сухого веса почвы, в миллионах

1) Parcelle Nr 3, 5, 7

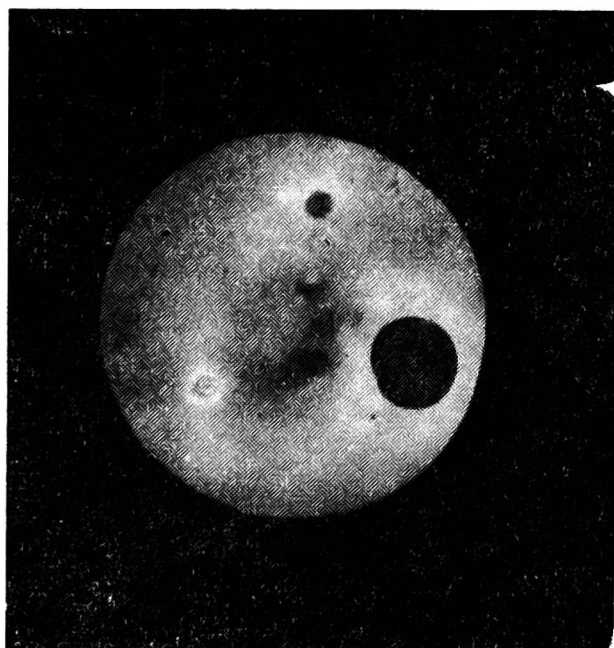
2) Horizont



Fot. 7. Aktywność biologiczna piasku — kontrola

Phot. 7. Biologische Aktivität des Sandes — Kontrolle

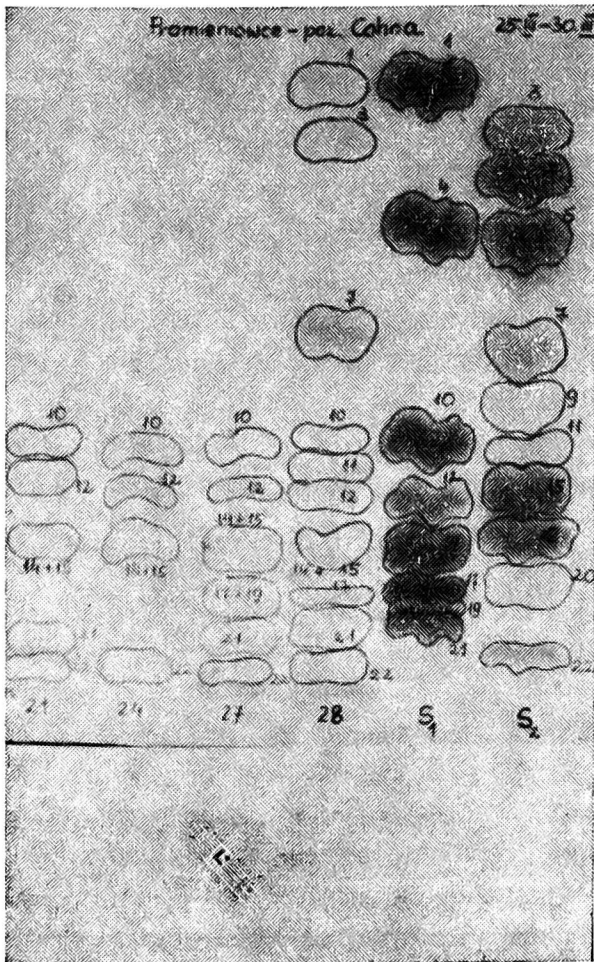
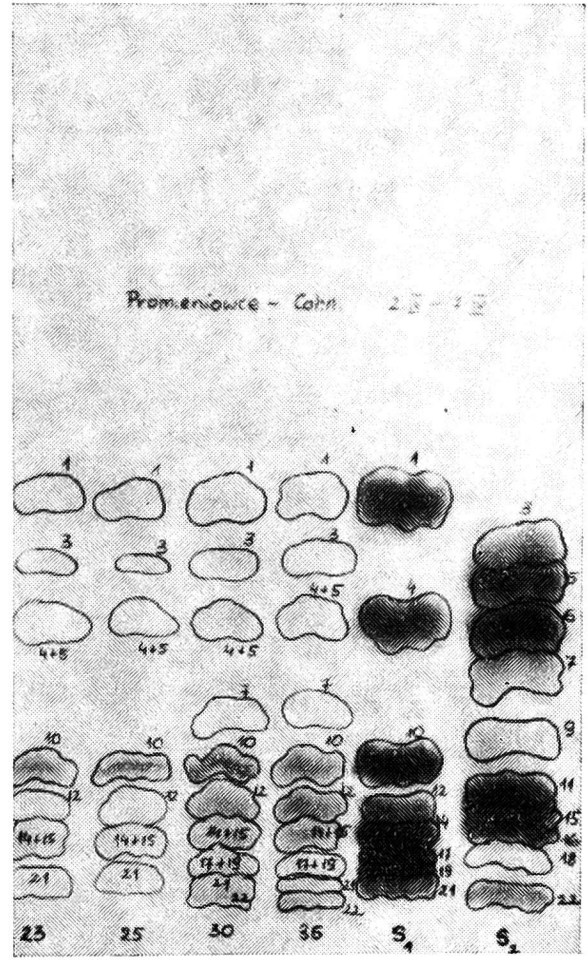
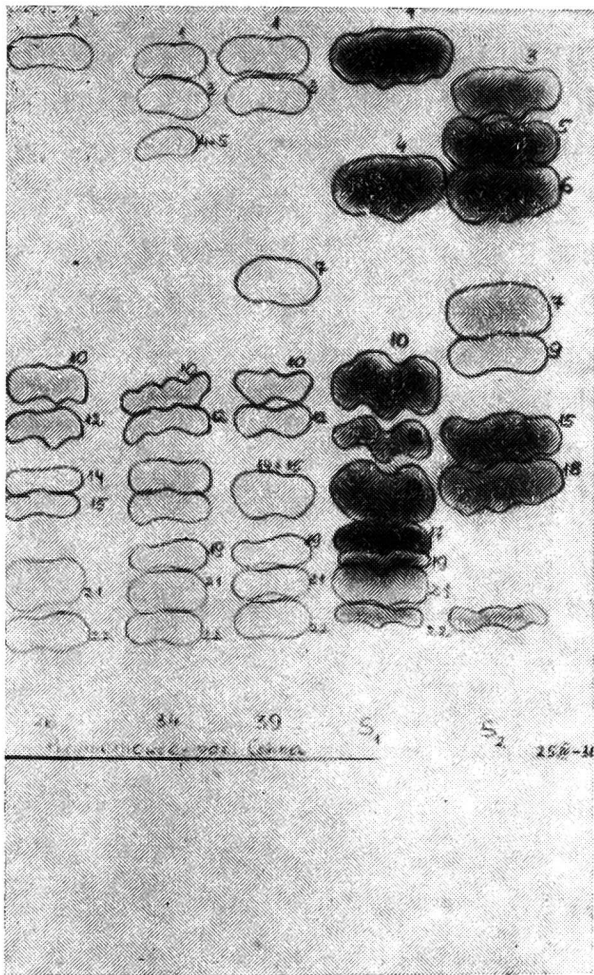
Фот. 7. Биологическая активность песка — контроль



Fot. 8. Obecność aminokwasów w koloniach bakteryjnych oznaczona testem ninhydrynowym

Phot. 8. Aminosäuren in Bakterienkolonien mit Hilfe des Ninhydrin-testes bestimmt

Фот. 8. Наличие свободных аминокислот в колониях бактерий



Fot. 9-11. Obecność aminokwasów w kulturach promieniowców na pożywce płynnej Conna
 Phot. 9-11. Aminosäuren in Aktinomyzetenkulturen auf flüssigen Nährboden nach Conn.
 Фот. 9—11. Аминокислоты в культурах актиномицетов на среде Кона

cym mineralne źródło azotu oraz w środowisku zbliżonym do gleby, a mianowicie wyciągu glebowym. W ten sposób zamierzano dodatkowo charakteryzować udział tych drobnoustrojów w gospodarce azotowej poszczególnych warstw gleby z poletek doświadczalnych.

Z poprzednich prac wiemy, (Balicka 1962, Balicka i Kosinkiewicz 1962, Balicka 1965) że w obecności aminokwasów w podłożu bakterie i promieniowce zużywają je, a po wyczerpaniu zaczynają wydzielać wolne aminokwasy do podłoża mniej lub więcej intensywnie — zależnie od właściwości indywidualnych badanych szczepów (fot. 8). Zjawisko to jest powszechne. Nie analizując go głębiej z punktu widzenia fizjologicznego, przyjmujemy jako czynnik ekologiczny w zespole drobnoustrojów.

Dla zbadania jego roli w środowisku bytowania drobnoustrojów opisywano i izolowano zespół dominujący bakterii i promieniowców z poszczególnych warstw gleby na badanych obiektach doświadczalnych. Oceniając charakter tych zespołów tylko na podstawie morfologii kolonii nie zaobserwowano różnic w składzie gatunkowym bakterii w badanych próbkach glebowych. Promieniowce wystąpiły bardzo licznie. Spośród nich niektóre gatunki stanowiły dominujące w różnych warstwach gleby. Ich liczebność i rodzaj zmieniały się w zależności od pory roku i miejsca pobrania próbki.

Konkretnych wniosków na temat powiązań warunków siedliskowych z dominującymi gatunkami promieniowców nie podajemy, gdyż posiadany materiał uważamy jeszcze za niewystarczający. Podajemy natomiast na kilku przykładach zależność procesu wydzielania aminokwasów przez

Fot. 12-15. Obecność aminokwasów w kulturach promieniowców na wyciągu glebowym: 1 — leucyna, 2 — fenylalanina, 3 — norwalina, 4 — walina, 5 — metionina, 6 — tryptofan, 7 — kw. aminomasłowy, 8 — tyrozyna, 9 — prolina, 10 — alanina, 11 — treonina, 12 — kwas glutaminowy, 13 — oksyprolina, 14 — seryna, 15 — glicyna, 16 — glutamina, 17 — kwas asparaginowy, 18 — asparagina, 19 — arginina, 20 — histydyna, 21 — lizyna, 22 — cystyna

Phot. 12-15. Aminosäuren in Aktomyzetenkulturen auf Bodenextrakt: 1 — Leuzin, 2 — Phenylalanin, 3 — Norvalin, 4 — Valin, 5 — Methionin, 6 — Tryptophan, 7 — Aminobuttersäure, 8 — Tyrosin, 9 — Prolin, 10 — Alanin, 11 — Threonin, 12 — Glutaminsäure, 13 — Oxyprolin, 14 — Serin, 15 — Glyzin, 16 — Glutamin, 17 — Asparaginsäure, 18 — Asparagin, 19 — Arginin, 20 — Histidin, 21 — Lysin, 22 — Cystin

Фот. 12-15. Аминокислоты в культурах актиномицетов на почвенной вытяжке: 1 — лейцин, 2 — фенилаланин, 3 — норвалин, 4 — валин, 5 — метионин, 6 — триптофан, 7 — аминокислота масляная, 8 — тирозин, 9 — пролин, 10 — аланин, 11 — треонин, 12 — глютаминовая кислота, 13 — оксипролин, 14 — серин, 15 — глицин, 16 — глютамин, 17 — аспарагиновая кислота, 18 — аспарагин, 19 — аргинин, 20 — гистидин, 21 — лизин, 22 — цистин

pojedyncze szczepy promieniowców w zależności od podłoża. Porównywano ilość i jakość aminokwasów uwolnionych przez komórki z kultur płynnych na pożywce syntetycznej Conna (glicerol 10 g, cytrynian wapnia 10 g, NH_4Cl 0,5 g, K_2HPO_4 0,5 g, 1000 ml H_2O , 12 g agaru) oraz na wyciągu glebowym sporządzonym z tej samej gleby skąd izolowano badane szczepy promieniowców. Frakcję aminokwasów w przesączu kultur oddzielano na wymienniczu jonowym, a następnie rozdzielano metodą chromatografii bibułowej w układzie: n-butanol : kwas octowy : woda (4 : 1 : 5). Rozwijanie dwukrotne na bibule Whatman 1.

Zauważono, że w wielu wypadkach w kulturach promieniowców na wyciągu glebowym pojawiało się więcej aminokwasów niż na pożywce Conna, pomimo tego że samo podłoże zawiera pewną ich ilość. Świadczy to pozytywnie o roli tych szczepów w środowisku glebowym, z punktu widzenia uzupełniania ilości substancji azotowych dostępnych dla roślin i wielu mikroorganizmów glebowych.

W zależności od podłoża zmieniał się również skład aminokwasów, co można zaobserwować na zdjęciach 9—15. Na przykład szczep Nr 39 wytwarzał więcej seryny, glicyny i kwasu asparaginowego na wyciągu glebowym niż na pożywce Conna (fot. 9 i 12), podobnie szczep Nr 27 więcej seryny, glicyny, asparaginy i histydyliny (fot. 11 i 14). Szczepy Nr 25, 30 i 35 produkowały więcej alaniny na pożywce Conna niż na wyciągu glebowym (fot. 10 i 15). Zawartość aminokwasów w samym wyciągu glebowym uwidoczniło na fot. 15.

Reasumując uzyskane wyniki stwierdzamy:

1. aktywność biologiczna gleby po głębokim zmeliorowaniu obornikiem wzrasta, zwłaszcza w tym poziomie, gdzie został umieszczony obornik. Jego wpływ zaznaczał się jeszcze po upływie 5 lat od zabiegu.
2. zauważono pewne zróżnicowanie w zespole promieniowców występujących w różnych poziomach badanych obiektów.
3. wszystkie szczepy promieniowców wyizolowane jako dominujące z poszczególnych warstw gleby wydzielają wolne aminokwasy do podłoża. Ponieważ proces ten zachodzi również na podłożu zbliżonym do naturalnego (wyciąg glebowy) wnioskujemy o pozytywnej roli tych promieniowców w gospodarce azotowej gleby.

LITERATURA

1. Balicka N. — Inform. techniques de Microbiologie du sol. 1, 14—17, (1962).
2. Balicka N. Kosinkiewicz B. — Microorganisms producing free amino acids in the soil. Soil Organisms N-Holl. Publ. Comp. Amsterdam, 200—205, (1962).
3. Balicka N. Inform. Techniques de Microbiologie du Sol, 2,20, (1964).

4. Balicka N. — The influence of medium on production of free amino acids by some rhizosphere bacteria. "Plant Microbes Relationships" Symposia CSAV, Publ. H. Czech. A. of Sci., 101—108, (1963).

STRESZCZENIE

Badano wpływ zabiegu głębokiej melioracji obornikiem gleby piaskowej na jej aktywność biologiczną, w oparciu o doświadczenie polowe.

Stwierdzono wzrost aktywności biologicznej w poziomie umieszczenia wkładki obornika oraz w warstwach położonych ponad nią. Zachodziło też pewne zróżnicowanie w zespole promieniowców w różnych poziomach gleby.

Wszystkie wyizolowane szczepy promieniowców wydzielały wolne aminokwasy do podłoża co można uważać za dodatni wkład tych organizmów do gospodarki azotowej gleby.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Feldversuch wurde der Einfluss einer tiefen Melioration mit Stalldung auf Sandboden, betreffs ihrer biologischen Aktivität untersucht. Eine Erhöhung der biologischen Aktivität im Lagerungsniveau der Dungschichten und in den darüber liegenden Schichten wurde festgestellt. Es kam auch zu einer gewissen Differenzierung im Aktinomyzetenkomplex in den verschiedenen Bodentiefen.

Alle isolierten Aktinomyzeten schieden freie Aminosäuren in den Nährboden aus, was man als einen positiven Anteil dieser Organismen an der Bodenstickstoffwirtschaft anerkennen kann.

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты опыта по влиянию глубокой мелиорации навозом на биологическую активность песчаной почвы.

Зарегистрировано повышение биологической активности в почве, особенно на глубине с прослойкой навоза. В разных слоях почвы появлялись характерные виды актиномицетов. Все изолированные штаммы актиномицетов выделяли в среду свободные аминокислоты, что можно считать положительным моментом в азотном метаболизме почвы.