

MARIA MARCISZEWSKA-SZOPLIK, DANUTA MIŁKOWSKA

WPLYW RÓŻNYCH TYPÓW DOŁÓW KŁOACZNYCH NA STAN I ZASIĘG ZANIECZYSZCZENIA GLEBY

Z Zakładu Higieny Komunalnej Państwowego Zakładu Higieny

Przebadano wpływ dołów ustępowych na glebę. Stwierdzono, że wpływ ten jest największy przy dołach o zawartości płynnej i półpłynnej. Zasięg zanieczyszczenia bakteriologicznego gleby przy dole może dochodzić do około 2 m w głąb. Zasięg zanieczyszczenia chemicznego może dochodzić do znacznych głębokości.

WSTĘP

Prace związane z tym zagadnieniem nie były dotychczas w Polsce prowadzone, a literatura zagraniczna podaje nieliczne publikacje dotyczące badań nad zasięgiem zanieczyszczenia, pochodzącego z doświadczalnych dołów ustępowych.

Zagadnienia tego dotyczą m. in. prace przeprowadzone przez J. Baarsa (1) oraz przez E. Caldwell (3, 4, 5, 6). Doświadczenia tych autorów przeprowadzone były na glebach piaszczystych, w których warunki powietrzne i wilgotnościowe sprzyjały szybkiej mineralizacji wprowadzonych zanieczyszczeń.

W badaniach gleby przy dołach ustępowych ziemnych autorzy Ci stwierdzili adsorbcję bakterii, pochodzących z dołów, w warstwie gleby o grubości 40 cm. Zasięg zanieczyszczenia chemicznego również był duży.

BADANIA WŁASNE

1. Organizacja badań

Celem naszej pracy było zbadanie wpływu dołów ustępowych na stan sanitarny gleby, wokół już istniejących i od dłuższego czasu eksploatowanych dołów ustępowych.

Do badań wybrane zostały doły ustępowe, znajdujące się w okolicach Warszawy na glebach piaszczystych. Zbadano łącznie 13 ustępów, w tym 5 z dołami murowanymi i 7 z ziemnymi, o głębokości nie przekraczającej 1,5 m, oraz jeden ustęp skrzynkowy. W wyborze dołów kierowano się przede wszystkim ich dogodną dla badań lokalizacją, tj. odosobnionym położeniem, umożliwiającym pobieranie prób gleby wokół dołu, oraz położeniem na takich posesjach, gdzie w pobliżu nie było innych podobnych źródeł zanieczyszczenia. Gleba wokół dołów badana była dwukrotnie raz w okresie suszy i ponownie w okresie deszczowym. Wokół każdego dołu pobrano 20 — 30 prób gleby. Łącznie zbadano 318 prób

gleby, w tym 240 prób poddano badaniom bakteriologicznym, 13 prób badaniom helmintologicznym, 290 prób badaniom chemicznym, oraz 62 próby poddano analizie mechanicznej. Do pobierania prób gleby w terenie posługiwano się sondą Hellera, złożoną z ostro zakończonych łyżki, z kalibrowanych prętów oraz z ruchomej rękojeści. Przy każdym dole pobierano próby gleby z trzech odległości, rozmieszczonych następująco: pierwsza — tuż przy dole, druga — w odległości kilku metrów od dołu w kierunku studni, trzecia — w odległości ok. 10 m od dołu przy studni, lub w innym miejscu, prawdopodobnie nie narażonym na zanieczyszczenie. Próby pobrane w tej odległości traktowane były jako próby kontrolne.

W podanych odległościach od dołu pobierano próby gleby z różnych głębokości co 40 cm. Najniższe warstwy, z których pobrano próby wokół różnych dołów znajdowały się na głębokości 120 — 280 cm. W miarę możliwości badano również wodę ze studzien, położonych w tych samych posesjach, co badane doły, oraz wodę zaskórną przy dołach w tych przypadkach, gdy lustro jej znajdowało się na głębokości nie większej niż 280 cm. Do oceny stanu zanieczyszczenia gleby stosowane były wskaźniki bakteriologiczne i chemiczne oraz prowadzone były badania helmintologiczne.

Dla zilustrowania warunków rozchodzenia się zanieczyszczenia w badanych glebach oznaczono również orientacyjnie ich skład mechaniczny.

W celu wyraźniejszego wykazania ewentualnego wpływu dołów ustępowych na wody zaskórne, będące źródłem wody do p.cia, przeprowadzono dodatkowe badania przy dwóch obiektach, śledząc rozchodzenie się fluoresceiny w wodzie zaskórnej (9). Pierwszy z badanych obiektów jest to dół murowany, miejscami nieuszczelny, znajdujący się na terenie, na którym lustro wody zaskórnej sięga głębokości ok. 1,5 m. Roztwór fluoresceiny (28 g/50 l wody) wprowadzano do wody zaskórnej przy dole ustępowym i badano ją na obecność wskaźnika w różnych kierunkach, i odległościach od dołu oraz badano wodę z pobliskich studzien z głębokości ok. 10 m. Odległości od ustępu, w których pobierano próbki wody zaskórnej wynosiły od 6 — 25 m. Próbki tych wód pobrane były w dniu wprowadzenia wskaźnika i następnie w ciągu kolejnych jedenastu dni. Oprócz wody studziennej badana była woda przeciekająca do studni przez szczeliny między kręgami z wyższych warstw gleby.

Próbki tej wody pobierane były za pomocą tamponów z waty.

Drugi z badanych obiektów to dół ziemny, o półpłynnej zawartości, położony na terenie, na którym lustro wody zaskórnej znajduje się na głębokości ok. 6 m.

Roztwór wskaźnika wprowadzono do gleby przy dole na głębokości 3 m i w celu wykrycia jego obecności pobierano próbki wody z pobliskich studzien, położonych w różnych kierunkach, w odległościach od 12 m do 30 m od ustępu.

2. W y b ó r w s k a ź n i k ó w i m e t o d y k a

Ze względu na charakter tej pracy, jako podstawowe wskaźniki bakteriologiczne do oceny stanu gleby przyjęto te, które najwyraźniej wskazywały na jej świeże, kałowe zanieczyszczenie. Oprócz ogólnie przyjętych wskaźników bakteriologicznych, stosowanych w sanitarnym badaniu gleby, jak bakterie grupy *coli*, oznaczano ilościowo *Escherichia coli* i *entero-*

koki. Te ostatnie są wg najnowszych danych z literatury (7, 13) w tym samym stopniu dobrymi wskaźnikami, jak cała grupa coli. Do oznaczania bakterii grupy coli stosowano metodę fermentacyjną na podłożu Kesslera — Swenartona. Badania potwierdzające przeprowadzano na agarze *Endo*.

Próby, wykazujące typowy dla całej grupy wzrost na agarze *Endo* uznano za próby dodatnie. Wyniki opracowano wg tabeli Hoskinsa — jako najbardziej prawdopodobną liczbę bakterii w 1 g gleby (11). W celu ilościowego określenia *Escherichia coli* stosowano również podłoże Kesslera — Swenartona, przy czym wszystkie hodowle inkubowano w 44° (wykorzystano tu zdolność *Escherichia coli* do fermentacji laktozy kwaśno i gazowo). Wyniki opracowano jak wyżej.

Do wykrycia i oznaczenia *enterokoków* w glebie stosowano zmodyfikowaną metodę Mallmana i Lidsky ego (13), używając podłoża z azydkiem sodu. Próby potwierdzające przeprowadzano za pomocą badań biochemicznych i mikroskopowych.

Do określania na drodze bakteriologicznej stopnia zanieczyszczenia gleby obliczano ogólną liczbę bakterii na agarze we wszystkich pobranych próbkach gleby wg metody przyjętej w sanitarnym badaniu gleby (11).

Badania helmintologiczne przeprowadzono metodą Wasilkowej-Geftera, polegającą na flotacji jajeczek w nasyconym roztworze chlorku lub azotanu sodowego (11).

Ze wskaźników chemicznych oznaczano w badanych glebach zawartości: chlorków, azotanów, amoniaku i węgla organicznego. Otrzymane wartości wskaźników chemicznych bakteriologicznych porównywano z odpowiednimi wartościami oznaczonymi w glebie kontrolnej.

Z wymienionych wskaźników chemicznych wpływ dołów na glebę najwyraźniej ilustrowały chlorki i azotany. Pośrednie stadia mineralizacji nie były na ogół uchwytne — np. zawartości amoniaku w glebie przy dołach tylko w nielicznych przypadkach różniły się niewiele od zawartości w glebach kontrolnych. Podobnie węgiel organiczny nie był w tych badaniach wyraźnym wskaźnikiem zanieczyszczania gleby. Z tych względów amoniak i węgiel organiczny oznaczano tylko w początkowym etapie badań. Do oznaczeń chemicznych stosowano metodykę przyjętą w badaniach sanitarnych gleby (8, 11).

W wodnym wyciągu glebowym oznaczano chlorki metodą Mohra tj. miareczkując wyciągi wodne azotanem srebra, azotany — metodą kolorymetryczną z kwasem fenolodwusulfonowym. Amoniak wydzielano z gleby na drodze ekstrakcji nasyconym roztworem siarczanu potasu, zakwaszonym do pH=2 i oznaczano metodą bromianometryczną. Węgiel organiczny oznaczano w glebie powietrznie suchej metodą Tiurina, polegająca na utlenieniu związków organicznych mianowanym roztworem dwuchromianu potasu i odmiareczkowaniu nadmiaru dwuchromianu potasu — solą Mohra. Obecność fluoresceiny wykrywano w świetle lampy kwarcowej (2, 13). Skład mechaniczny badanych gleb określano w sposób orientacyjny na drodze analizy sitowej. Do interpretacji wyników zastosowano przyjętą w Polsce skalę frakcji cząstek glebowych, ustaloną przez Komisję Klasyfikacji i Nomenklatury Gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (10).

3. Część doświadczalna i omówienie wyników

Badane w tej pracy gleby można zaliczyć ze względu na skład mechaniczny do piasków luźnych o maksymalnej łącznej zawartości pyłu drobnego i części spławialnych wynoszącej 5% oraz do piasków gliniastych o maksymalnej łącznej zawartości pyłu drobnego i części spławialnych wynoszącej 11,5 — 29,0%.

W badanych glebach frakcją przeważającą jest piasek średni i drobny. Gleby takie charakteryzują się dużą przepuszczalnością i przewiewnością, dzięki czemu posiadają drobne warunki dla mineralizacji substancji organicznych.

Badane doły ziemne o głębokości ok. 1 m położone są w ogrodach lub na polach, utrzymane są bardzo brudno, używane przez rodziny 4 — 9-osobowe, w ciągu kilku lat. Doły te opróżniane są raz na rok. Z 7 zbadanych dołów ziemnych dwa o zawartości suchej nie wykazały wpływu na głębę. Badania bakteriologiczne wykazały zwiększoną liczbę bakterii grupy coli, *Escherichia coli* i enterokoków tylko na powierzchni gleby obok dołów. W miarę wzrostu głębokości liczba ich zmniejszała się wyraźnie, na głębokości 80 i 120 cm przy dole wynosiła kilka kolonii na 1 g gleby, co wskazuje tylko na nieznaczne przenikanie bakterii z dołu. Ogólna liczba bakterii przy tych dwóch obiektach zmniejszyła się również wyraźnie ze wzrostem głębokości. W próbach pobranych z odległości 1 m od dołów z różnych głębokości nie stwierdzono również zwiększonych liczb bakterii w porównaniu z próbą kontrolną.

Badania helmintologiczne prowadzone były tylko w warstwie powierzchniowej gleby przy dole, dla scharakteryzowania jego otoczenia. Wykryto tylko pojedyncze jaja helmintów w 500 g gleby.

Wskaźniki chemiczne w glebie badanej wokół tych dołów nie wykazały różnic w porównaniu z glebą kontrolną. Brak wpływu omawianych dołów na glebę wytłumaczyć można ich zawartością o stałej konsystencji i związaną z tym większą szybkością wyparowywania wilgoci z dołu niż jej przesiąkania do gleby.

Pozostałe doły ziemne, do których można zaliczyć również i badany ustęp skrzynkowy, wykazują wyraźny wpływ na głębę.

Zawartość tych dołów była płynna i półpłynna.

Badania bakteriologiczne wykazały ten wpływ w okresie suszy i w okresie deszczowym. Na wszystkich badanych głębokościach do 2 m znaleziono wysoką liczbę bakterii grupy coli, *E. coli* i enterokoków. Przy niektórych dołach liczby te były w okresie deszczowym znacznie wyższe niż w okresie suszy. W odległości kilku m. od badanych dołów nie stwierdzono zwiększenia wskaźników bakteriologicznych. Badania helmintologiczne wykazały tylko w jednym przypadku znaczną liczbę jaj helmintów w powierzchniowej warstwie gleby przy ustępie. Przy pozostałych ustępach znaleziono tylko kilka do kilkunastu jaj helmintów w 500 g gleby.

Na podstatwie zwiększonych wskaźników chemicznych: chlorków i azotanów sądzić można o dość znacznym przesiąkaniu do gleby cieczy z dołów. Największe zawartości chlorków i azotanów znajdowano w glebach, pobranych przy dołach ustępowych. Zawartość tych wskaźników na różnych głębokościach zależna jest od szybkości wymywania ich w głąb gleby, związanej z przepuszczalnością gleby i jej składem mechanicznym. W warstwach gleb, w których % zawartości frakcji pyłów i ilów były

znaczne (do ok. 20% znaleziono większe ilości chlorków i azotanów, związane z wolniejszym ich wymywaniem w głąb.

Przeziąkanie boczne cieczy z dołów zostało stwierdzone na podstawie tych samych wskaźników chemicznych najdalej w odległości 3 m od ustępu. Jednak zawartości chlorków i azotanów były tu znacznie mniejsze niż w glebie przy ustępie. W okresie deszczu zaobserwowano szybsze wymywanie chlorków w głąb gleby, niż w okresie suszy. Omówione wyniki ilustrują tabele I i II oraz ryc. 1 i 2 dla przykładowo wybranego dołu ziemnego i ustępu skrzynkowego. Oprócz dołów ziemnych, zbadano 5 dołów murowanych. Doły te położone są w ogrodach i na polach, utrzymane na ogół bardzo brudno, użytkowane przez rodziny 4—5-osobowe, lub dostępne dla większej liczby osób. Okres użytkowania tych dołów wynosi kilka, do kilkunastu lat, zawartość ich jest płynna.

Badania bakteriologiczne nie wykazały wpływu dołów murowanych na glebę. W jednym tylko przypadku znaleziono w glebie przy dole na głębokości 160 — 200 cm zwiększoną liczbę wskaźników bakteriologicznych. Wyniki te świadczą o nieszczelności dołu. W powierzchniowych warstwach gleby przy omawianych dołach znajdowano wysokie liczby wskaźników bakteriologicznych, malejące w miarę wzrostu głębokości i osiągające wartości rzędu tych, jakie znajdowano w glebach kontrolnych.

Analizy chemiczne na ogół nie wykazały wpływu badanych dołów murowanych na glebę. Wpływ jednego z dołów na glebę, wykazany wskaźnikami bakteriologicznymi, potwierdzają wyniki badań chemicznych. Znaleziona na głębokości 160 cm wysoka zawartość chlorków wskazuje na możliwość przeziąkania cieczy z dołu do gleby wskutek nieszczelności (ryc. 3, tab. III). Przeprowadzane w innym czasie powtórne badania bakteriologiczne i chemiczne nie wykazują już wpływu tego dołu na glebę, co można wytłumaczyć zamulaniem szczelin.

Przeprowadzone badania gleby przy dołach ustępowych dotyczyły zbyt płytkich jej warstw, aby mogły wykazać wpływ tych dołów na wody gruntowe i głębsze wody zaskórne, będące źródłem wody do picia. Jednak dla otrzymania orientacyjnych danych o czystości tych wód, przeprowadzono w miarę możliwości bakteriologiczne i chemiczne analizy wody ze studzien, znajdujących się na tych samych posesjach co doły badane.

Wody ze wszystkich studzien pod względem bakteriologicznym wykazały wysoką liczbę bakterii grupy *coli*. Biorąc jednak pod uwagę zły stan studzien i nieodpowiednią ich eksploatację, otrzymane dla wody wyniki bakteriologiczne należałoby w badanych przypadkach przypisać stałym zanieczyszczeniom jej przez użytkowników oraz różnym wpływom zewnętrznym.

Analizy chemiczne tych wód wykazały również zwiększone wartości wskaźników chemicznych, jak chlorki, azotany, azotyny, utleniałość. Przy niektórych dołach zbadane były wody zaskórne, których lustra znajdowały się na głębokościach: 280, 170 i 160 cm.

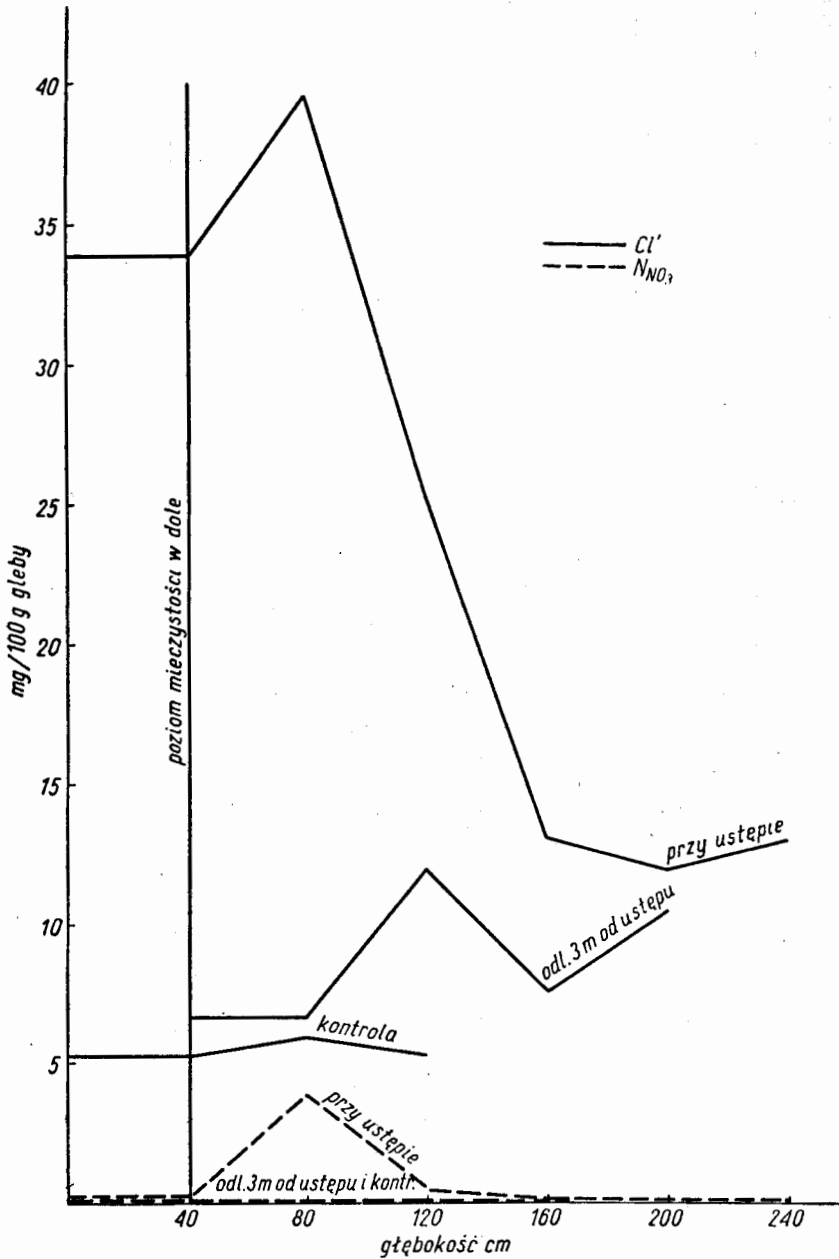
Badania chemiczne tych wód nie wykazały zasadniczej różnicy w stopniu ich zanieczyszczenia w porównaniu z wodami studziennymi z wyjątkiem zwiększonej zawartości chlorków.

Badania rozchodzenia się fluoresceiny w wodzie wykazały, że zwiększone zawartości wskaźników chemicznych w wodzie studziennej mogą pochodzić z przecieków z dołów ustępowych, w tych przypadkach, gdy

Tabela I
Badanie bakteriologiczne gleby przy dole ziemnym

Głębokość w cm	Gleba pobrana przy dole				Gleba pobrana w odległości 3 m				K o n t r o l a			
	MPN* w 1 g				MPN* w 1 g				MPN* w 1 g			
	B. grupy <i>coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococi</i>	Ogólna ilość bakterii mln/1g	B. grupy <i>coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococi</i>	Ogólna ilość bakterii mln/1g	B. grupy <i>coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococi</i>	Ogólna ilość bakterii mln/1g
40 — 80	35	35	13	0,12	8,7	0,2	2,3	0,22	79	2,3	14	0,55
80 — 120	920	350	54	0,09	24	0,37	3,3	0,34	24	nw/1g	4,9	0,39
120 — 160	13	3,3	160	0,05	1,3	0,2	2,3	0,06	0,45	0,45	2,3	0,39
160 — 200	17	17	35	0,5	7,9	4,9	17	0,08	—	—	—	—
200 — 240	4,9	3,3	160	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—

* Najbardziej prawdopodobna liczba.



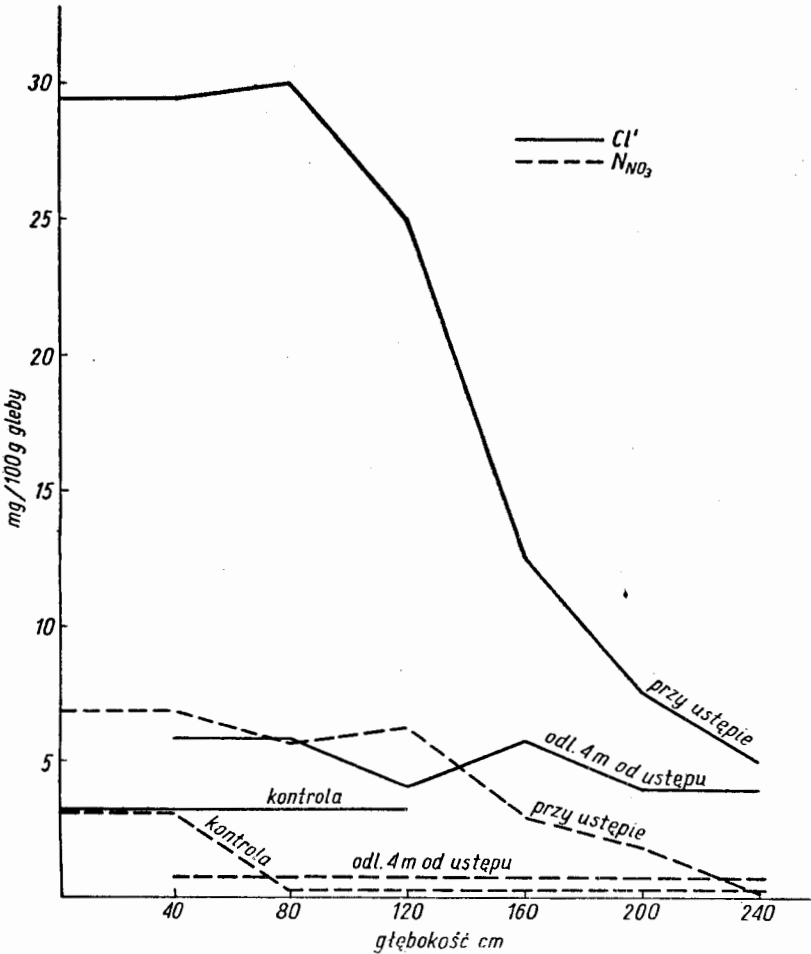
Ryc. 1. Zawartość chlorków i azotanów w glebie w pobliżu ustępu z dołem ziemnym.

wysoki poziom wody zaskórnej lub szczeliny, powstające w glebie umożliwią dostanie się zanieczyszczenia z dołów bezpośrednio do wody. Fluoresceina dodana do wody zaskórnej przy ustępie została wykryta w próbkach tej wody, pobranych w różnych kierunkach i odległościach od ustępu, już po upływie ok. 1 godz. od chwili dodania wskaźnika.

Tabela II
Badania bakteriologiczne gleby przy ustępie skrzynkowym

Głębokość w cm	Gleba pobrana przy dole				Gleba pobrana w odległości 1 m				K o n t r o l a			
	MPN* w 1 g			Ogólna ilość bakterii mln/1 g	MPN* w 1 g			Ogólna ilość bakterii mln/1 g	MPN* w 1 g			Ogólna ilość bakterii mln/1 g
	B. grupy coli	<i>Esche- richia coli</i>	<i>Entero- coci</i>		B. grupy coli	<i>Esche- richia coli</i>	<i>Entero- coci</i>		B. grupy coli	<i>Esche- richia coli</i>	<i>Entero- coci</i>	
0-40	70	54	5400	1,4	24	24	79	0,55	13	13	4,9	1,0
40-80	24	24	2400	0,31	3,3	3,3	3,3	0,055	2,3	2,3	24	2,1
80-120	2400	2400	1600	0,2	2,3	1,3	nw	0,15	13	34	34	0,4
120-160	240	130	240	1,8	nw	nw	nw	0,07	—	—	—	—
160-200	17	11	240	0,22	nw	nw	nw	0,01	—	—	—	—

* Najbardziej prawdopodobna liczba.



Ryc. 2. Zawartość chlorków i azotanów w glebie w pobliżu ustępu skrzynkowego.

W próbkach wody, pobieranych w ciągu następujących 11 dni ze studzien o głębokości ok. 10 m, położonych w odległościach 15 i 40 m od ustępu nie wykryto fluoresceiny. Natomiast obecność jej stwierdzono w próbkach wody, przeciekającej przez nieszczelności między kręgami do studni (odległej o 15 m od ustępu) z wyższych warstw gleby. Nie wykrycie fluoresceiny w wodzie studziennej można wytłumaczyć zbyt dużym rozcieńczeniem.

Badając rozchodzenie się fluoresceiny przy dole ziemnym, przy którym roztwór wskaźnika dodano do gleby, nie stwierdzono jego obecności w wodzie z pobliskich studzien w ciągu przeprowadzonej 7-dniowej kontroli.

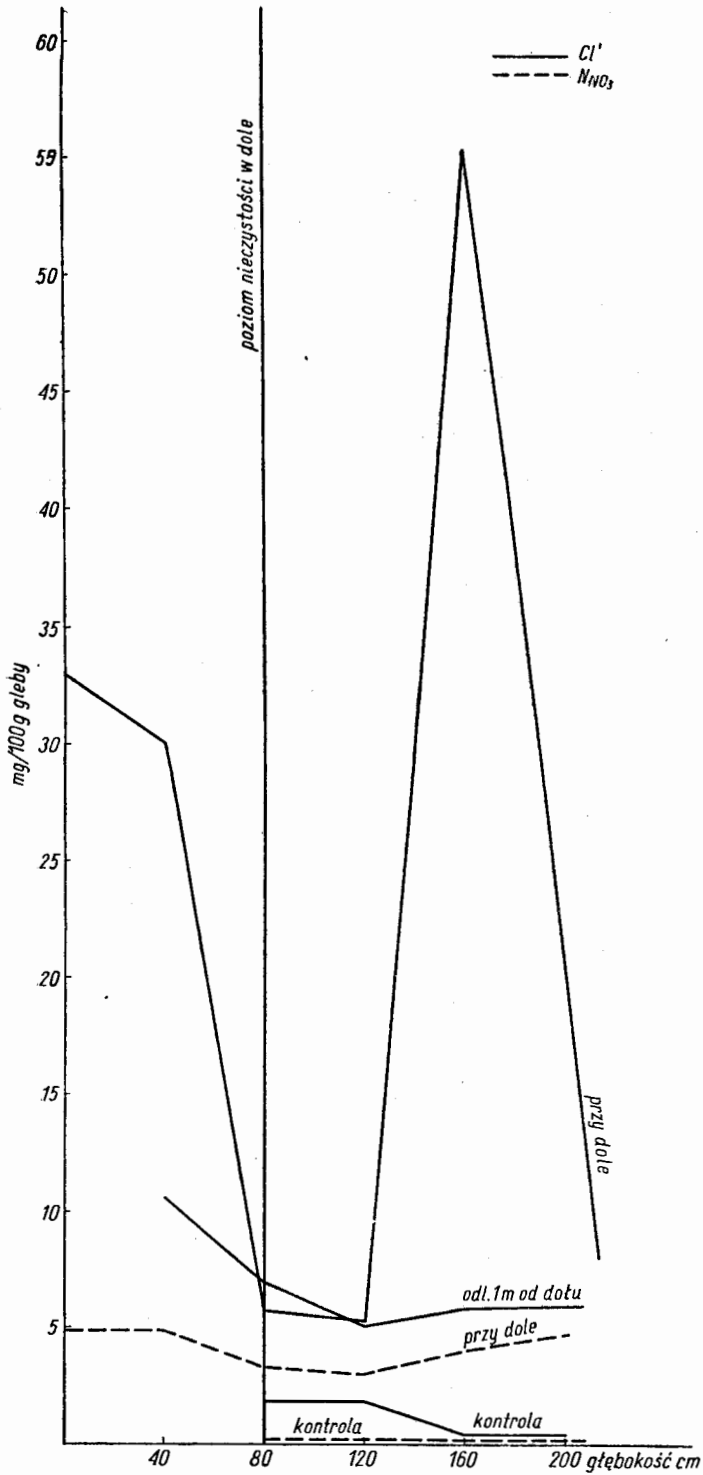
3. WNIOSKI

Z wyników otrzymanych z powyższych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

Tabela III
Badania bakteriologiczne gleby przy dole murowanym (nieszczelnym)

Głębokość w cm	Gleba pobrana przy dole				Gleba pobrana w odległości 1 m				Kontrola			
	MPN* w 1 g			Ogólna ilość bakterii mln/1 g	MPN* w 1 g			Ogólna ilość bakterii mln/1 g	MPN* w 1 g			Ogólna ilość bakterii mln/1 g
	B. grupy coli	Esche- richia coli	Entero- coci		B. grupy coli	Esche- richia coli	Entero- coci		B. grupy coli	Esche- richia coli	Entero- coci	
0—40	330	230	330	0,37	—	—	—	—	1,1	0,4	4,9	1,2
40—80	0,2	nw	nw	0,9	79	nw	0,2	1,0	nw	nw	nw	0,08
80—120	1,7	1,3	130	1,5	1,7	nw	0,2	1,0	0,78	nw	nw	1,9
120—160	49	0,2	24	4,2	0,45	nw	nw	—	—	nw	nw	0,19
160—200	24	0,2	24	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—

* Najbardziej prawdopodobna liczba.



Ryc. 3. Zawartość chlorków i azotanów w glebie w pobliżu ustępu murowanego.

1. O wpływie dołu ustępowego na glebę i poprzez glebę na wody zaskórne, decyduje w pierwszym rzędzie konsystencja zawartości dołu; przechodzenie zanieczyszczenia z dołu do gleby, stwierdzono tylko przy dołach o zawartości płynnej i półpłynnej, niezależnie od typu dołu.

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa zanieczyszczenia gleby przez dół ustępowy gleby z nim sąsiadującej, byłyby wskazane przesypywanie nieczystości torfem, dla usunięcia nadmiaru cieczy w dole.

2 Mniejsze, ale również istotne znaczenie dla zabezpieczenia gleby przed zanieczyszczeniem ma typ dołu ustępowego. Doły ziemne, o zawartości płynnej i półpłynnej, są źródłem stałego zanieczyszczenia gleby, natomiast w dołach murowanych mogą okresowo występować nieszczelności, przez które przecieka ich zawartość do gleby. Nieszczelności te jednak ulegają po pewnym czasie zamuleniu i dół nie wywiera wówczas wpływu na glebę.

Stawianie ustępów skrzynkowych może być celowe tylko wówczas, gdy ich eksploatacja będzie właściwa. W przeciwnym przypadku ustęp skrzynkowy nie różni się pod względem szkodliwego wpływu na glebę od nie zabezpieczonego dołu ziemnego.

3. Zasięg zanieczyszczenia bakteriologicznego gleby przy dole ustępowym może dochodzić do ok. 2 m w głąb. W przypadku obecności płytkiej wody zaskórnej może istnieć niebezpieczeństwo przeniesienia tego zanieczyszczenia do wody studziennej. Boczny zasięg zanieczyszczenia bakteriologicznego jest niewielki (40 cm).

Zasięg zanieczyszczenia chemicznego, wykazanego głównie przez zwiększoną zawartość chlorków i azotanów, jest znaczny. Związki te mogą przedostawać się na znaczne głębokości i dochodzić do wód zaskórnych i gruntowych. Boczny zasięg zanieczyszczenia chemicznego dochodzić może do kilku metrów.

Na terenach, na których lustro wody zaskórnej znajduje się na głębokości kilku metrów, wydaje się słuszne przyjęcie dopuszczalnej odległości ustępu od studni, wynoszącej 10 m. Natomiast w przypadku płytkiej wody zaskórnej, gdy istnieje możliwość bezpośredniego jej kontaktu z zanieczyszczoną glebą przy dole, nie można ustalić bezpiecznej odległości ustępu od studni, gdyż zanieczyszczenie w wodzie może mieć bardzo duży zasięg.

4. Na terenach o głębszych wodach zaskórnych znajduwane zanieczyszczenia bakteriologiczne i chemiczne wody studziennej może być wynikiem złej eksploatacji studni oraz szeregu czynników zewnętrznych. Ze wskaźników chemicznych tylko zwiększona zawartość chlorków i azotanów w wodzie studziennej może pochodzić z dołów ustępowych.

5. Opady atmosferyczne przyczyniają się w pewnym stopniu do wzrostu szybkości rozchodzenia się zanieczyszczenia z dołów ustępowych, w glebie.

6. Złe utrzymanie i eksploatacja dołów stanowi niebezpieczeństwo zakażenia otoczenia jajami helmintów.

M. M a r c i s z e w s k a - S z o p l i k, D. M i l k o w s k a

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ТИПОВ КЛОАЧНЫХ ЯМ НА СОДЕРЖАНИЕ И ДАЛЬНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ

Содержание

Исследовано влияние 13 разных клоачных ям земляных и с кирпичными стенками на санитарное состояние почвы, оценка которых велась на основании бактериологических и химических показателей критерии.

В большинстве случаев доказано стечливое влияние этих ям на состояние почвы. Доказано проникание бактерий из ям глубиною в 2 метра. Боковое проникание бактерии достигало 40 см. Констатировано значительное увеличение в почве около клоачных ям химических показателей критерии как хлористые и азотистые соединения, между тем не выступали в больших количествах органический углерод и аммиак. Это указывает на скорость минерализации и нитрификации органических соединений, принимающих из клоачной ямы в почву. Самое большое расстояние, на котором обнаружено было влияние бокового проникания равнялось трем метрам.

Исследования при помощи флуоросцеина показали возможность загрязнения со-держимым клоачных ям подпочвенной воды на больших расстояниях.

M. M a r c i s z e w s k a - S z o p l i k, D. M i l k o w s k a

THE INFLUENCE OF LATRINE PITS ON THE SOIL CONTAMINATION

Summary

The influence of latrine pits on soil contamination was studied by means of bacteriological and chemical tests. Bacterial penetration goes 2 meters deep and 0.40 meter aside. From chemical indices of contamination only chlorides and nitrates contents were increased in surrounding soil; this was not the case with organic carbon nor ammonia. The above could be considered as an evidence for quick mineralization and nitrification of organic compounds which penetrate to the soil from latrines. The maximal distance where contamination could be detected chemically was 3 meters aside the pit. Fluoresceine tests for water contamination showed that contamination could penetrate for remarkable distances in subsurface waters.

PIŚMIENNICTWO

1. Baars J. K.: Bull. WHO 16, 727, 1957. — 2. Bursztein A.: Metody sanitarno-gigienicznych issledowanii, Moskwa 1950. — 3. Caldwell E. L.: J. Infections Diseases, 61 148, 1937; — 4. ibidem 61, 264, 1937; — 5. ibidem 61, 270, 1937; — 6. ibidem 62, 273, 1938. — 7. Chomiuk T.: Enterokoki jako wskaźnik kałowego zanieczyszczenia gleby. Streszczenia prac, XIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów w Białymstoku 17. IX. — 19. IX. 1959 r. Warszawa 1959. — 8. Just J., Hermanowicz W.: Fizyczne i chemiczne badania wody do picia i potrzeb gospodarczych, Warszawa 1955. — 9. Kaufman W. J.: Orlob. GT. JAWA, 48, 559, 1956. — 10. Musierowicz A.: Gleboznawstwo ogólne, Warszawa 1956.

11. Obuchowska I., Chomiuk T., Marciszewska-Szoplík M.: Metodyka sanitarnego badania gleby (zeszyty powielone) 1957/1959. — 12. Standard methods for the examination of water, sewage and industrial wastes, New York 1955. — 13. Struszyński M.: Jakościowa analiza organiczna, Warszawa 1960. — 14. Ziemińska S.: Roczniki PZH 3, 1957.