

## WPLYW PROCESÓW TYPOLOGICZNYCH NA ZAWARTOŚĆ ARSENU W NIEKTÓRYCH GATUNKACH MAD ODRZAŃSKICH Z OKOLIC GŁOGOWA

*Leszek Szerszeń, Stanisław Laskowski, Anna Kollender-Szych*

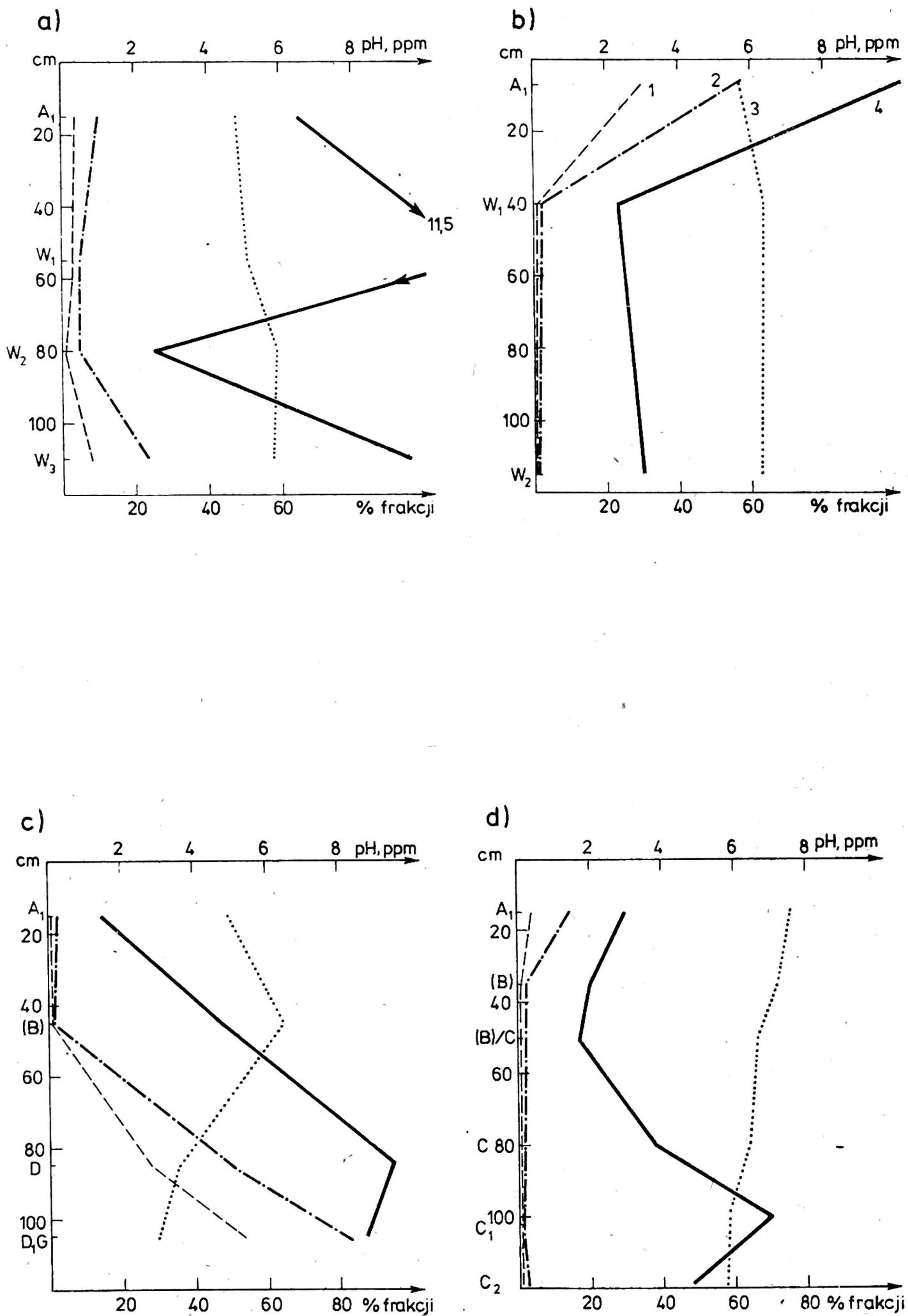
Instytut Chemii Rolniczej, Gleboznawstwa i Mikrobiologii AR, Wrocław

W dotychczasowych badaniach dotyczących mikroelementów w glebach Polski w bardzo małym stopniu uwzględniono arsen. Jak wynika z nielicznych doniesień z literatury, składnik ten w glebach naturalnych występuje w bardzo małych ilościach [3]. Badania przeprowadzone przez Skawinę [5] na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego wykazały natomiast duże nagromadzenie arsenu w powierzchniowych poziomach gleb. Również inni autorzy [1, 2, 4] stwierdzili większą zawartość arsenu w glebach oraz wodach zanieczyszczonych ściekami.

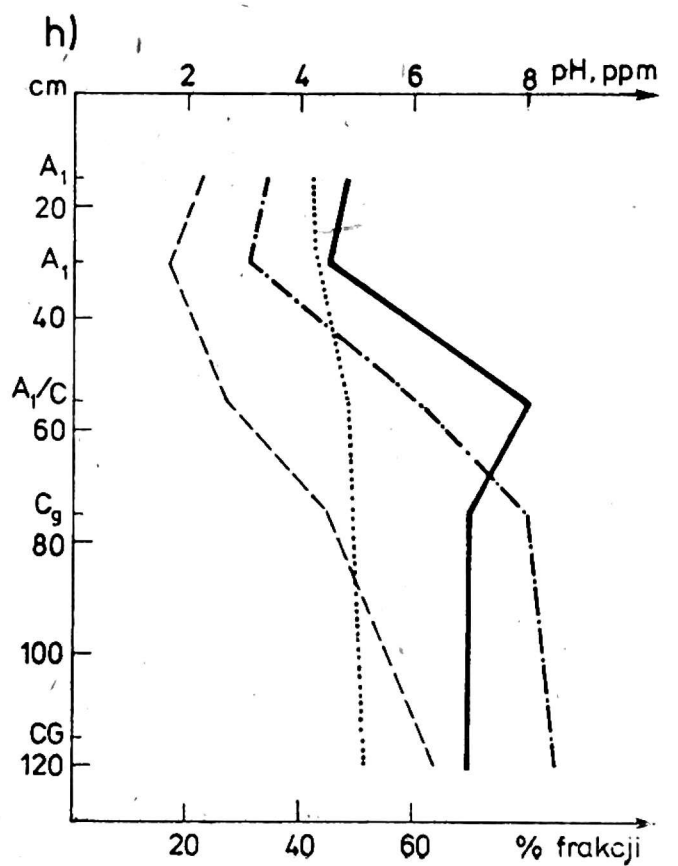
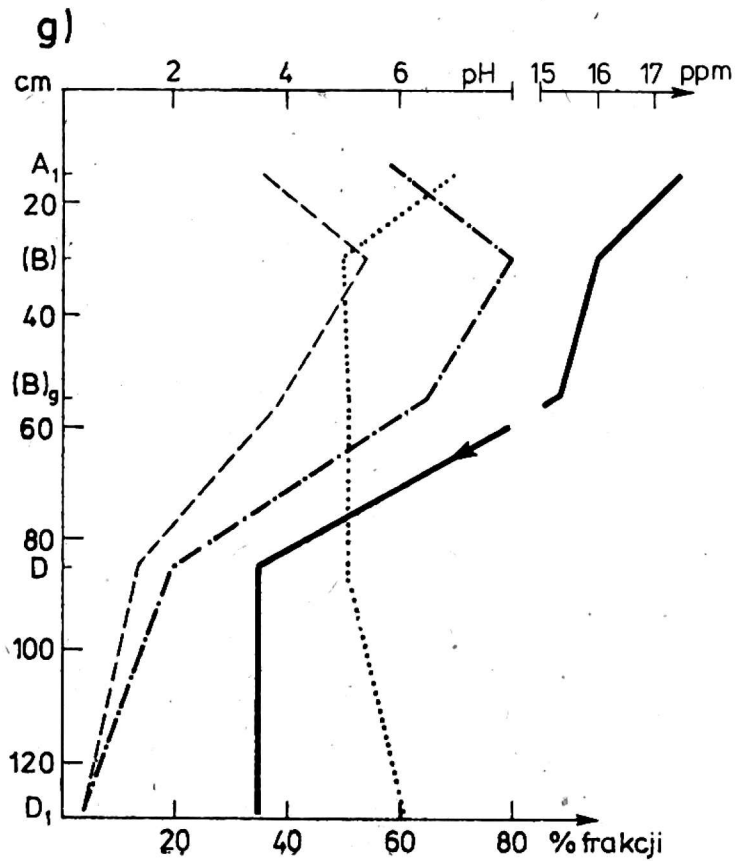
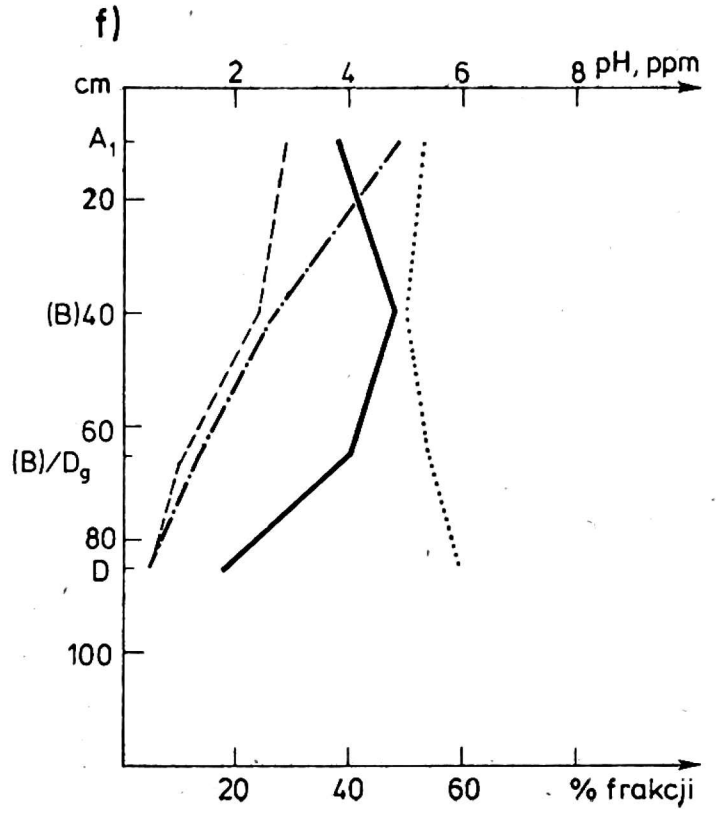
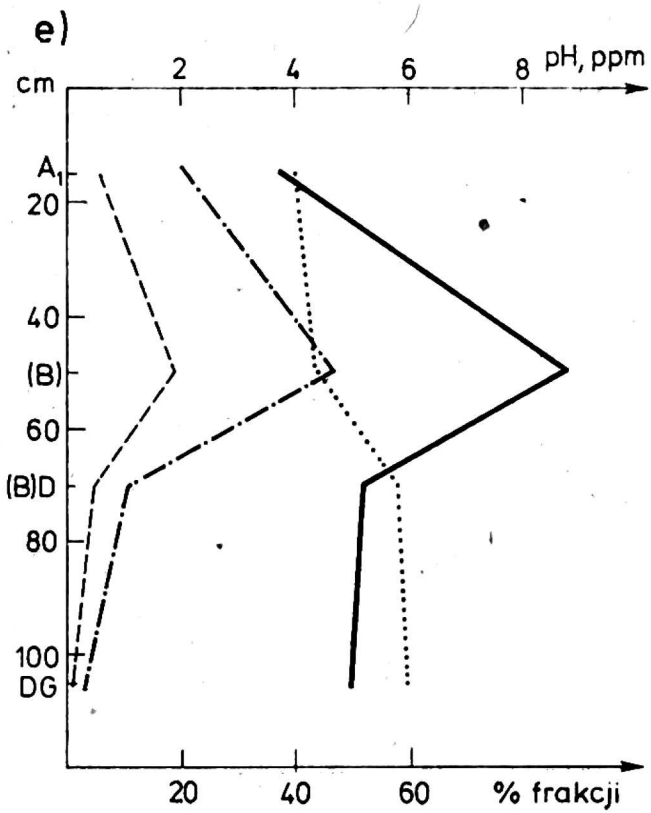
Duże ilości tego pierwiastka mogą być szkodliwe nie tylko dla ludzi i zwierząt, ale również wpływają hamująco na wzrost i rozwój roślin [7, 8]. Toksyczność As dla roślin według Woolsona i innych [8] w dużym stopniu zależy od form jego występowania w glebie. Najbardziej toksyczne są połączenia sodowo-arsenowe, mniej natomiast żelazowo-arsenowe. Ta ostatnia forma jest najczęściej spotykana w glebach naturalnych. Celem niniejszego opracowania jest prześledzenie wpływu procesu glebowego na zawartość As w glebach aluwialnych o zróżnicowanym składzie mechanicznym. Do badań wytypowano 10 profilów mad doliny rzeki Odry w rejonie Głogowa.

### METODYKA BADAŃ

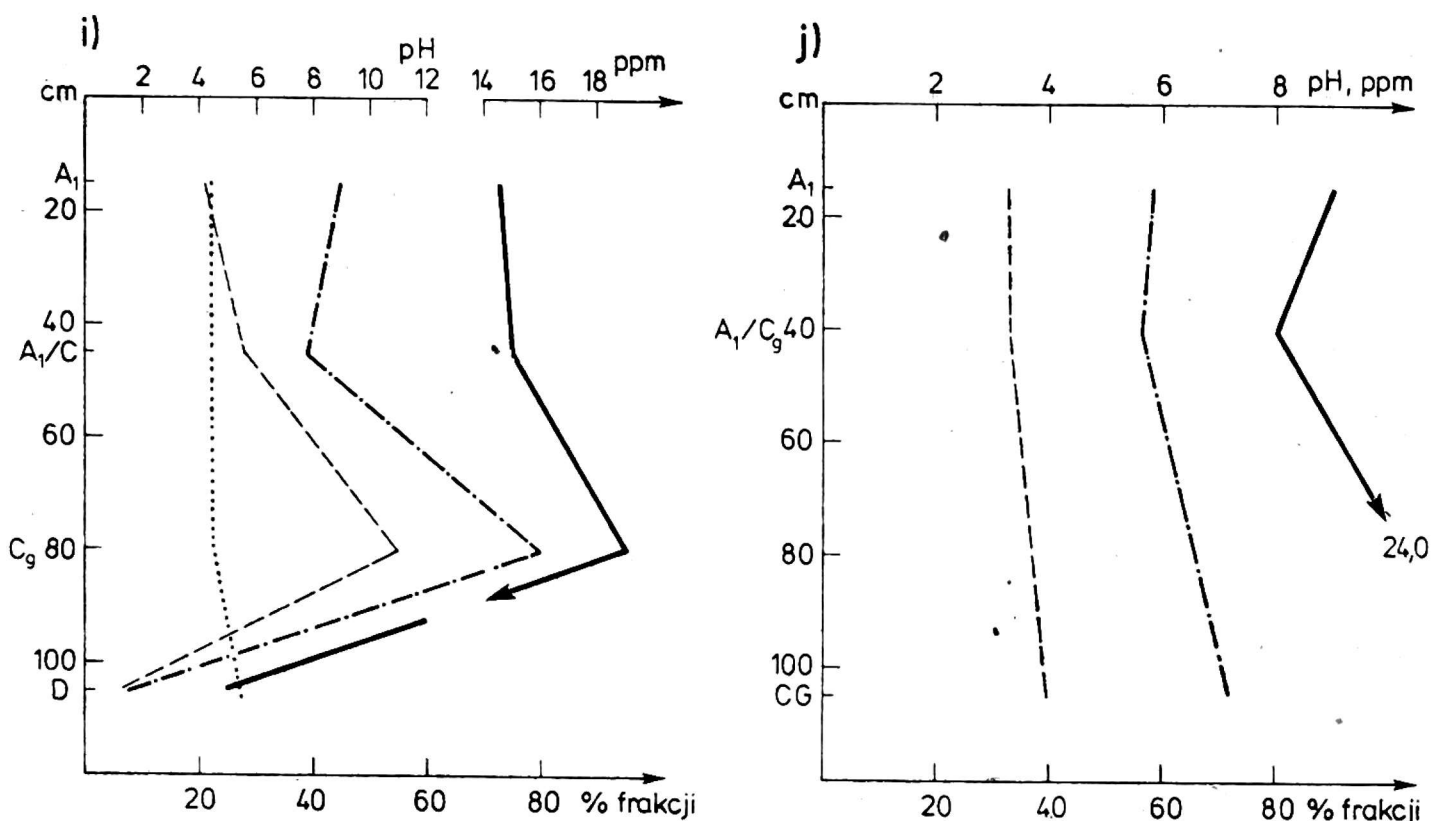
W pobranych próbkach glebowych laboratoryjnie oznaczono skład mechaniczny, C organiczny z powierzchniowych poziomów, pH w KCl i pojemność sorpcyjną metodami powszechnie stosowanymi w gleboznawstwie. Całkowitą zawartość As oznaczono zmodyfikowaną metodą Smalla-



Rys. 1 a-d



Rys. 1 e-h



Rys. 1. Profilowe rozmieszczenie arsenu w zależności od zawartości części spławialnych, iłu koloidalnego i pH

a — mada właściwa bardzo lekka (prof. 82), b — mada właściwa bardzo ciężka (prof. 69), c — mada brunatna bardzo lekka (prof. 88), d — mada brunatna lekka (prof. 77), e — mada brunatna średnia (prof. 83), f — mada brunatna ciężka (prof. 129), g — mada brunatna bardzo ciężka (prof. 109), h — mada próchniczna średnia (prof. 108), i — mada próchniczna ciężka (prof. 127), j — mada próchniczna bardzo ciężka (prof. 110);

1 — frakcja iłu koloidalnego  $< 0,002$  mm, 2 — frakcja części spławialnych  $< 0,02$  mm, 3 — pH w KCl, 4 — ppm As.

-Mc Cants'a [6, 7]. W metodzie tej próbki glebowe spalono w mieszaninie kwasów, a następnie po redukcji arsenu do trójwartościowego, oddestylowano arsenowodór w specjalnej aparaturze.  $AsH_3$  pochłaniany był przez roztwór jodu w KJ. W końcu zawartość As oznaczono kolorymetrycznie w postaci błękitu arseno-molibdenowego.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych dotyczą mad właściwych, brunatnych i próchnicznych, najczęściej oglejonych. Częstym zjawiskiem jest występowanie w środkowych partiach profilu glebowego konkrecji żelazisto-manganowych w postaci plam, pieprzy, względnie warstw rudawcowych kilkunastucentymetrowej miąższości. Pod względem składu mechanicznego gleby te wykazują duże zróżnicowanie (od piaszków do ilów) tak między profilami, jak i w obrębie poszczególnych pro-

filów. Badane mady wykazują duże wahania zawartości węgla organicznego w poziomach powierzchniowych (od 0,73% w profilach 77 i 82 do 1,92% w profilu 109). Zróżnicowanie to spowodowane jest procesem typologicznym oraz sposobem użytkowania tych gleb (orne i darniowe).

Odczyn w 1n KCl waha się w szerokich granicach i wynosi od 3,0 pH w poziomie DG z profilu 88 do 7,6 pH w poziomie A<sub>1</sub> z profilu 77 (rys. 1a-j). Należy przypuszczać, że zróżnicowanie odczynu w górnych poziomach badanych gleb jest spowodowane ich nawożeniem przez poszczególnych użytkowników. Ogólnie można zaobserwować, że pH zwiększa się w profilu wraz z głębokością. Stopień wysycenia zasadami układa się w zależności od pH gleb. Im wyższe pH, tym większy stopień wysycenia kationami zasadowymi. Kształtuje się on w szerokich granicach od 38,8% w poziomie A<sub>1</sub> z profilu 82 do około 95% w poziomie D z profilu 108. Pojemność sorpcyjna waha się w dużych granicach (od 1,2 me/100 g w poziomie W<sub>1</sub> z profilu 69 do 54,1 me/100 g w poziomie z profilu 108) i wykazuje zależność od części spławialnych a zwłaszcza od zawartości iltu koloidalnego.

Zawartość As w badanych madach jest niewielka i waha się od 1,5 (poziom A<sub>1</sub> z profilu 88) do 24 ppm (poziom CG z profilu 110 — rys. 1a-j). Analizując uzyskane wyniki daje się wyraźnie zauważyć dodatnią zależność między zawartością iltu koloidalnego a zawartością arsenu. Wyjątek stanowią mady właściwe. Mimo luźnego składu mechanicznego (profil 82 — rys. 1a) zawartość arsenu jest stosunkowo wysoka. Prawdopodobnie w wyniku współcześnie działających procesów aduwalnych. Procesy typologiczne, a zwłaszcza nagromadzenie próchnicy, nie wywarły wyraźnego wpływu na zawartość As w glebie. Można przypuszczać, że w przypadku badanych gleb nie następuje biologiczna kumulacja omawianego pierwiastka, gdyż poziomy próchniczne, w porównaniu z innymi o podobnym składzie mechanicznym, nie wykazują na ogół większej zawartości arsenu.

Nie mniej istotnym czynnikiem, wpływającym na kumulację arsenu w badanych glebach, jest najprawdopodobniej żelazo, występujące w postaci konkrecji. W poziomach zasobnych w związki żelaza, zwłaszcza w madach brunatnych, stwierdzono większą zawartość arsenu nawet przy luźniejszym składzie mechanicznym (np. profil 77-rys. 1d). Należy sądzić, że arsen, zwłaszcza w madach lekkich, przy odczynie kwaśnym, może być łatwo wypłukiwany w jego profilu.

W madach ciężkich i bardzo ciężkich, najczęściej oglejonych, obserwuje się zwiększenie zawartości arsenu w dolnych partiach profilu glebowego. Biorąc pod uwagę warunki anaerobowe panujące w tych glebach, można przypuszczać, że nagromadzenie tego pierwiastka nastąpiło wskutek przemieszczenia go po zredukowaniu do postaci łatwiej roz-

puszczalnej (jako kwas arsenowy). Z uwagi na niską zawartość arsenu w badanych madach, schodzącą niekiedy do wartości śladowych, nie stanowi on zagrożenia dla wzrostu i rozwoju roślin.

### WNIOSKI

1. Zawartość arsenu w badanych glebach jest na ogół niska i zależy głównie od ich składu mechanicznego, a zwłaszcza od zawartości ładu koloidalnego.

2. Nagromadzeniu żelaza w profilu glebowym w dużym stopniu towarzyszy większa koncentracja arsenu, niezależnie od składu mechanicznego.

3. Proces nagromadzenia substancji próchnicznej nie wywiera wyraźnego wpływu na biologiczną kumulację arsenu.

4. Kwaśne środowisko glebowe sprzyja — zwłaszcza w glebach lekkich — wypłukiwaniu arsenu w głąb profilu.

### LITERATURA

1. Borys. W., Stryjewski F.: Post. Nauk rol. 2, 75, 1967.
2. Christianowa L. A., Udalcowa N. J., Sołdatowa S. S.: Gig. Sanit., 1, 70-72, 1975.
3. Fassbender H. W.: Ztschr. Pfl. Ern. Bodenkd., 137, 188-202, 1974.
4. Sensten H.: GWF, Wasser-Abw., 7, 325, 1975.
5. Skawina T.: Zesz. Nauk AGH Krak., 12, 233-239, 1967.
6. Small H. G. Jr., Mc Cants C. B.: Soil Sci. Amer. Proc., 25, 346-348, 1961.
7. Woolson E. A., Axley J. H., Kearney P. C.: Soil Sci. 111, 158-162, 1971.
8. Woolson E. A., Axley J. H., Kearney P. C.: Soil Sci. Amer. Proc., 39, 101-105, 1971.

*Л. Шершень, С. Лясковски, А. Коллендер-Ших*

### ВЛИЯНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МЫШЬЯКА В НЕКОТОРЫХ ВИДАХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ В ПОЙМЕ Р. ОДРЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ГЛОГОВА

#### Резюме

Исследовали 10 профилей аллювиальных формаций в пойме р. Одры, охватывающих типичные аллювиальные почвы, бурые и гумусные почвы, обычно оглеенные, с различным механическим составом — от песков до илов. Установлено, что содержание мышьяка в этих почвах обусловлено в первую очередь механическим составом. Повышенное содержание коллоидного ила способствует аккумуляции мышьяка. сверх того установлено повышение содержания мышьяка при наличии железисто-марганцевых осадений в почвенном профи-



ле, независимо от механического состава. С другой стороны, не наблюдалось существенное влияние органического вещества на накопление мышьяка в исследуемых аллювиальных формациях. Кислая среда благоприятствует выщелачиванию мышьяка вглубь почвенного профиля.

*L. Szerszeń, S. Laskowski, A. Kollender-Szych*

EFFECT OF TYPOLOGICAL PROCESSES ON THE ARSENIC CONTENT  
IN SOME KINDS OF ODRĄ ALLUVIAL SOILS  
IN THE ENVIRONS OF GŁOGÓW

S u m m a r y

Ten profiles of Odra alluvial formations representing typical alluvial soils, brown and humous soils, usually gleyed, with different mechanical composition — from sands to clays, were investigated. It has been found that the arsenic content in them depends mainly on mechanical composition. Higher colloidal clay content causes the arsenic accumulation. Moreover, an increment of the arsenic content in presence of ferruginous-manganese precipitations in the soil profile, regardless the mechanical composition, has been found. On the other hand, no distinct effect of organic matter on the arsenic accumulation in the alluvial formations under study was observed. An acid medium favours the leaching of arsenic down into the soil profile