

JAN GAWLIK, JAN GLIŃSKI, WITOLD STĘPIEWSKI

WYDATEK DYFUZJI TLENU, POTENCJAŁ OKSYDOREDUKCYJNY I SKŁAD POWIETRZA W GLEBACH ŁĄKOWYCH ZALEWANYCH ŚCIEKAMI Z CUKROWNI

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Oddział w Lublinie
Zakład Agrofizyki PAN w Lublinie

WSTĘP

Warunki tlenowe gleb, wyrażane najczęściej w postaci wydatku dyfuzji tlenu (ODR), odgrywają ważną rolę we wzroście i plonowaniu roślin [10]. Warunki te są bardzo zmienne w glebach zabagnianych pod użytkami zielonymi, w których poziom wody gruntowej oraz wilgotność gleby ulegają dużym wahaniom. W glebach tych również zmienia się w szerokich granicach potencjał oksydoredukcyjny Eh [4] oraz skład powietrza glebowego [1, 2, 3].

Badania wymienionych właściwości w glebach są jeszcze w małym stopniu zaawansowane ze względu na trudności metodyczne i aparaturowe [5, 6, 8, 9].

Celem pracy było zbadanie zmian ODR, Eh oraz zawartości CO₂ i O₂ w glebie zabagnianej, nawadnianej ściekami z cukrowni.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BADAŃ

Obiektem badań były gleby pól irygacyjnych cukrowni GARBÓW, zlokalizowanych w dolinie rzeki Kurówki, na terenach należących do wsi Przybysławice w woj. lubelskim. Do badań wytypowano 4 kwatery rozmieszczone po obu stronach rzeki, w odległości 300—400 m na zachód od drogi Garbów—Nałęczów. Gleby omawianego terenu, stanowiącego niegdyś dno zbiornika przepływowego, typologicznie reprezentują utwory zabagniane, mułowo-glejowe, węglanowe, użytkowane jako łąki. Wyznaczone do badań punkty usytuowano pośrodku kwater nawadnianych wodami ściekowymi cukrowni oraz na polu kontrolnym nie nawadnianym.

Profil 1 zlokalizowany był na kwaterze stale zalewanej od 1909 r., w odległości ok. 200 m na północ od koryta rzeki i ok. 300 m na zachód od drogi Garbów—Nałęczów.

- 0— 15 cm poziom próchniczno-darniowy, bardzo słabo ukorzeniony, barwy ciemnoszarej, strukturalny,
- 15— 30 cm poziom rdzawy z dużą ilością konkrecji żelazistych,
- 30— 50 cm wkładka torfowo-mułowa barwy białawoszarej, z licznymi wykwitami i nalotami węglanu wapnia,
- 50— 60 cm wkładka mułu organicznego barwy czarnoszarej, metalicznej, bezstrukturalna,
- 60— 70 cm warstwa torfowo-mułowa barwy smolistoczarnej, dobrze zhumifikowana,
- 70— 90 cm warstwa namułu organiczno-węglanowego barwy szaropielatej,
- 90—105 cm gytia wapienno-ilasta.

Profil 2 zlokalizowany został w odległości ok. 200 m na północ od koryta rzeki i około 400 m na zachód od drogi Garbów—Nałęczów, na kwaterze zalewanej od 1970 r.

- 0— 25 cm poziom próchniczno-darniowy, ciemnoszary, dość silnie ukorzeniony, strukturalny,
- 25— 45 cm warstwa namułu mineralno-organicznego barwy brunatnej,
- 45— 55 cm warstwa zbitego i dobrze rozłożonego torfu barwy czarnej, smolistej, u dołu cienka 2-centymetrowa wkładka białawoszara,
- 55—100 cm warstwa słabo rozłożonego torfu z dużą domieszką namułu mineralnego,
- poniżej 100 cm — namuł organiczno-węglanowy, ciemnoszary.

Profil 3 był położony w odległości ok. 100 m na południe od koryta rzeki i ok. 400 m na zachód od drogi Garbów—Nałęczów na kwaterze rezerwowej, nawadnianej sporadycznie od 1970 r. w okresach przeciążenia kwater 1 i 2.

- 0— 25 cm poziom próchniczno-darniowy barwy szarobrunatnej, silnie ukorzeniony,
- 25— 40 cm warstwa namułu organiczno-mineralnego barwy sinoszarej, metalicznej,
- 40— 60 cm poziom namułu mineralno-organicznego ciemnoszary, warstwowany cienkimi nieorganicznymi wkładkami dobrze rozłożonego torfu,
- 60—120 cm warstwa namułu organiczno-węglanowego, z białawymi wykwitami,
- poniżej 120 cm — piasek luźny.

Profil 4 został zlokalizowany na łące nie zalewanej, lecz bezpośrednio przylegającej do pól irygacyjnych. Był on odgródzony od tych pól rowem melioracyjnym, w miejscu położonym nieco wyżej w stosun-

ku do poziomu terenu, na którym zlokalizowane były kwatery irygacyjne. Obiekt ten, służący jako kontrola, był położony po lewej stronie, w odległości ok. 150 m na południe od koryta rzeki oraz ok. 400 m na zachód od drogi Garbów—Nałęczów.

- 0— 30 cm poziom próchniczno-darniowy, słabo ukorzeniony, ciemnoszary, strukturalny,
 30— 45 cm poziom organiczno-mineralny, sinoszary, ziemisty,
 45— 60 cm muł organiczno-mineralny, metalicznosiny, mazisty,
 60— 65 cm wkładka zhumifikowanego czarnego torfu,
 65—105 cm muł organiczno-mineralny, ciemnoszary z cienkimi nieregularnymi wkładkami torfu,
 poniżej 105 cm — piasek luźny średnioziarnisty.

Podstawowe właściwości gleb podano w tab. 1.

T a b e l a 1

Właściwości gleb
 Properties of soils

Profil Profile	Głębokość Depth cm	Zawartość substancji organicznej Organic matter content %	Ciężar właściwy Specific gravity	Ciężar objętościowy Bulk density	Zawartość CaCO ₃ CaCO ₃ content	Zawartość Fe ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ content
			g/cm ³		%	
1	0-15	20,10	2,32	0,58	9,75	1,12
	15-30	13,85	2,35	0,77	14,10	10,05
	30-50	15,15	2,41	0,76	45,00	2,28
	50-60	81,80	1,60	0,45	3,75	0,56
	60-75	32,85	2,20	0,17	2,49	9,20
	75-90	5,40	2,57	0,37	58,20	1,04
	90-100	16,55	2,45	1,09	8,30	1,93
2	0-25	15,50	2,41	0,60	23,00	2,16
	25-45	43,40	2,07	0,63	25,10	3,14
	45-55	24,30	2,26	0,35	60,09	1,53
	100-120	35,20	2,06	0,23	54,30	2,64
3	0-25	25,45	2,28	0,54	25,13	2,68
	25-40	19,50	2,31	0,57	16,30	0,48
	40-60	47,30	1,92	0,25	12,21	1,63
	60-120	39,95	2,09	0,23	32,90	0,72
4	0-30	21,95	2,32	0,57	8,80	1,63
	30-45	16,20	2,38	0,68	8,20	1,68
	45-60	20,50	2,43	0,62	79,50	0,76
	70-80	15,50	2,37	0,43	75,50	0,64

METODYKA BADAŃ

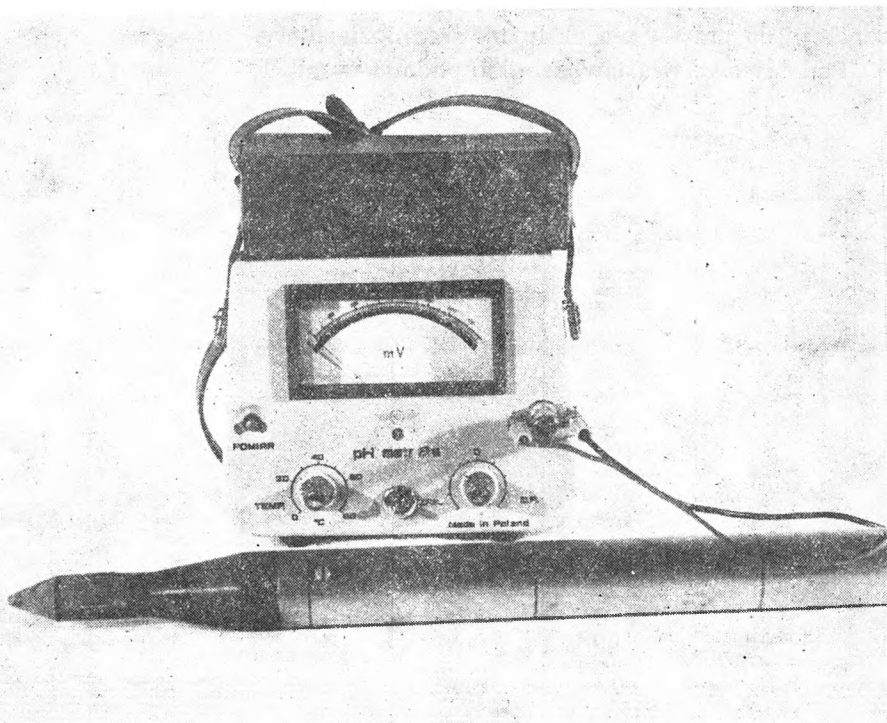
Badania przeprowadzono w latach 1971 i 1972 w warunkach polowych i laboratoryjnych.

W pierwszym roku badań dokonywano w polu w odstępach miesięcznych pomiarów poziomu wody gruntowej oraz ODR na dwóch głęboko-

ściach: 7 i 25 cm. W drugim roku badań przeprowadzono również pomiary Eh na głębokościach: 10, 25, 45, 60 i 80 cm.

ODR mierzono metodą L e m o n a i E r i c k s o n a [7] stosując elektrody Pt $0,5 \times 4$ mm, napięcie $-0,65$ V wobec nasyconej elektrody kalomelowej, przy czasie polaryzacji wynoszącym 5 min.

Pomiary Eh wykonywano przy użyciu sondy laskowej i pehametru polowego 8a. Sonda do pomiarów Eh, opracowana w Instytucie Łączności w Warszawie, zawiera 4 elektrody Pt i elektrodę kalomelową (rys. 1). Taka konstrukcja sondy umożliwia pomiar w 4 powtórzeniach.



Rys. 1. Przyrząd do polowego pomiaru potencjału oksydoredukcyjnego w glebach
Apparatus set for the soil oxidation-reduction potential measurements in field

Każdorazowo przed pomiarem Eh wiercono w glebie otwór do określonej głębokości za pomocą świdra i umieszczano w nim sondę. Eh mierzono po upływie 15 min. od zainstalowania sondy. W celu uzyskania przebiegu wartości Eh w profilu glebowym otwór pomiarowy stopniowo pogłębiano.

Równocześnie z pomiarami polowymi pobierano próbki gleb o nie-naruszonej strukturze do stalowych pierścieni pojemności 100 cm^3 z poziomów 5—10 i 20—30 cm oraz próbki powietrza glebowego za pomocą

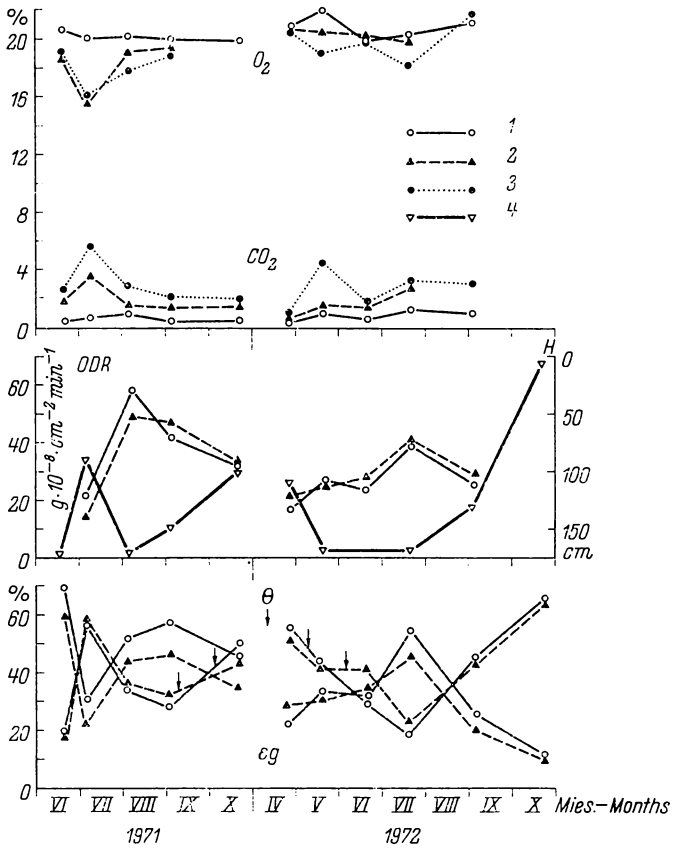
igły J a s t r e b o w a [2] do pipet gazowych pojemności 100 cm³ z głębokości 7, 25 i 45 cm.

Po przewiezieniu do laboratorium w próbkach glebowych oznaczano wilgotność i ciężar objętościowy oraz wyliczano objętość porów zajętych przez powietrze (ϵ_g) z różnicy ciężarów właściwego i objętościowego. Próbki powietrza analizowano na zawartość O₂ i CO₂ metodą chromatografii gazowej na kolumnach z sitem molekularnym 5 A i z węglem aktywnym (P.J.).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Profil 1. W okresie przeprowadzonych badań wilgotność gleby w tym profilu (rys. 2) wahała się od 14 do 51% obj., a objętość porów zajętych przez powietrze (ϵ_g) od 70 do 100% obj. Właściwości te były ściśle związane z poziomem wody gruntowej, który zmieniał się w granicach od 10 do 160 cm. W poziomie 5—10 cm przy niskim stanie wody gruntowej wilgotność była nieco mniejsza, a ϵ_g większe niż w poziomie 25—30 cm. Wartości ODR wynosiły od 14 do 59 g · 10⁻⁸ cm⁻²min⁻¹, wykazując zgodność z przebiegiem zmian ϵ_g gleb. Potencjał oksydoredukcyjny (rys. 6) wahał się od 10 do 570 mV, wykazując najwyższy wzrost w maju oraz wyraźną tendencję spadkową w terminach późniejszych do najniższych wartości w październiku, po zalaniu gleb ściekami. Zmiany Eh do głębokości 80 cm wynosiły w każdym terminie pomiaru od 75 do 150 mV, przyjmując na ogół w sezonie wegetacyjnym najniższe wartości w wierzchniej warstwie gleby i znacznie wyższe głębiej. Zawartość CO₂ (rys. 2) wahała się od 0,2 do 5,8%, przyjmując maksimum w lipcu 1971 r. i maju 1972 r. Odwrotną tendencję wykazała zawartość tlenu, którego stężenie zmieniano się w granicach 15,2—21,0%.

Profil 2. Wilgotność gleby w profilu 2 (rys. 3) ulegała zmianom w przedziale od 7 do 68%, natomiast objętość porów zajętych przez powietrze — od 70 do 80%. Poziom wody gruntowej wynosił od 10 do 160 cm, wykazując najniższy stan w miesiącach letnich, a najwyższy — na wiosnę i podczas jesiennych zalewów. Podobnie jak w profilu 1 wilgotność poziomu wierzchniego gleby była niższa niż poziomu głębszego (25—30 cm). Wartości ODR zmieniały się równolegle ze zmianami ϵ_g i wynosiły od 2,5 do 65 g · 10⁻⁸ cm⁻²min⁻¹, osiągając swe maksimum w miesiącach lipcu i sierpniu. Wartości Eh (rys. 6) wzrastały na wiosnę, z wyjątkiem najgłębszego poziomu (80 cm), osiągając w maju na głębokości 60 cm wartość 565 mV, a następnie stale obniżały się aż do wartości -25 mV na głębokości 45 cm w październiku. Zróżnicowanie tych wartości w profilu mieściło się w granicach od 40 mV podczas pomiarów w lipcu do 230 mV w czasie pomiarów dokonywanych w październiku. W okresie sezonu wegetacyjnego, podobnie jak w profilu 1, Eh wykazywało niższe wartości w poziomach wierzchnich, natomiast wyższe



Rys. 2. Dynamika zawartości tlenu (O_2) i dwutlenku węgla (CO_2) w powietrzu glebowym oraz wydatku dyfuzji tlenu (ODR), poziomu wody gruntowej (H), wilgotności gleby (θ) i objętości porów zajętych przez powietrze ϵ_g w profilu 1

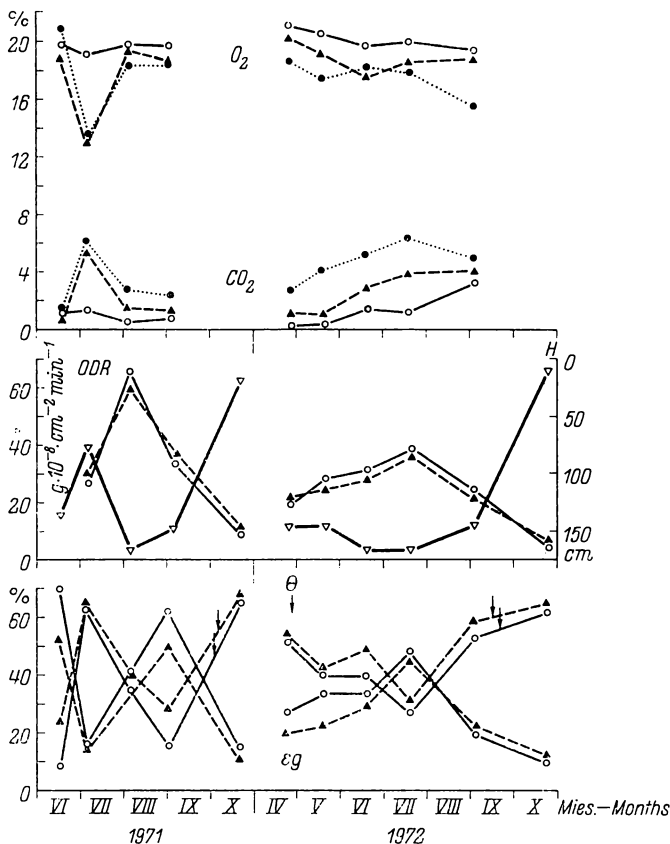
1 — głębokość 7 cm, 2 — głębokość 25 cm, 3 — głębokość 45 cm, 4 — poziom wody gruntowej

Dynamics of oxygen (O_2) and carbon dioxide (CO_2) content in soil air as well as of oxygen diffusion rate (ODR), ground water level (H), moisture content in soil (θ) and volume of soil pores filled up with air (ϵ_g) in the profile 1

1 — depth of 7 cm, 2 — depth of 25 cm, 3 — depth of 45 cm, 4 — ground water level

— w poziomach głębszych. Odwrotne zjawisko wystąpiło po zalaniu gleby ściekami w październiku. Skład powietrza glebowego (rys. 3) ulegał w okresie badań podobnym zmianom jak w profilu 1. Zawartość CO_2 dochodziła do 6,2% na głębokości 45 cm, natomiast stężenie O_2 spadało do 13%.

Profil 3. Profil ten (rys. 4) odznacza się nieco odmiennym przebiegiem zmian badanych właściwości w porównaniu z uprzednio omówionymi profilami 1 i 2. Wilgotność gleby wahała się tu od 40 do 70%, stopień napowietrzenia od 34 do 2%, natomiast poziom wody gruntowej od 50 do 150 cm. Wartości ODR nie ulegały dużym zmianom i wynosiły



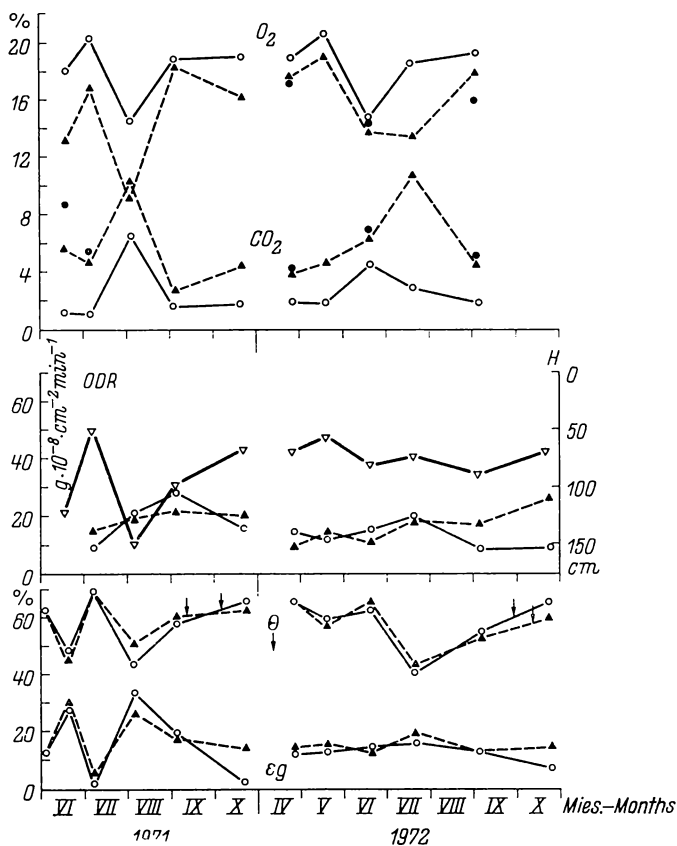
Rys. 3. Dynamika zawartości tlenu i dwutlenku węgla w powietrzu glebowym oraz wydatku dyfuzji tlenu, poziomu wody gruntowej, wilgotności gleby i objętości porów zajętych przez powietrze w profilu 2

objaśnienia — jak w rys. 2

Dynamics of oxygen and carbon dioxide content in soil air as well as of oxygen diffusion rate, ground water level, moisture content in soil and volume of soil pores filled up with air in the profile 2

explanations — see Fig. 2

od 9 do 29 $g \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$. Wartości Eh (rys. 6) zmieniały się od 530 do 175 mV, wykazując mniejsze tendencje do obniżania się w ciągu okresu badań niż w profilach 1 i 2. Wahania Eh w profilu 3 wynosiły w czasie pomiarów od 100 do 200 mV, wykazując najniższe wartości w poziomie najgłębszym (80 cm), a najwyższe w poziomie 5 cm. Znacznym zmianom ulegała zawartość CO_2 i O_2 (rys. 4): 1—15% CO_2 i 20—9,2% O_2 . Najwyższe zawartości CO_2 stwierdzono w miesiącach letnich. Wysoki poziom wody gruntowej uniemożliwił pomiary składu powietrza glebowego na głębokości 45 cm.



Rys. 4. Dynamika zawartości tlenu i dwutlenku węgla w powietrzu glebowym oraz wydatku dyfuzji tlenu, poziomu wody gruntowej, wilgotności gleby i objętości porów wypełnionych przez powietrze w profilu 3

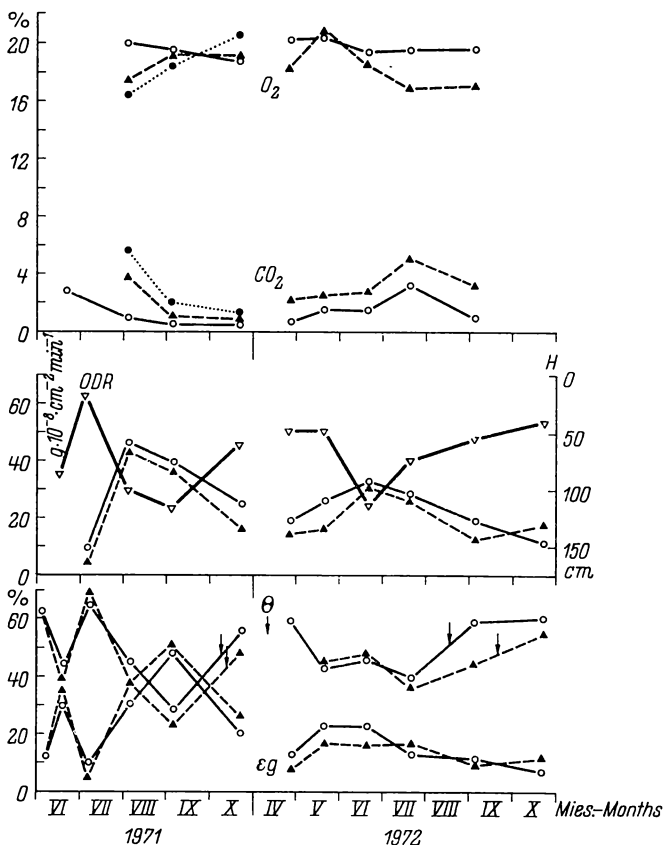
objaśnienia — jak w rys. 2

Dynamics of oxygen and carbon dioxide content in soil air as well as of oxygen diffusion rate, ground water level, moisture content in soil and volume of soil pores filled up with air in the profile 3

explanations — see Fig. 2

Profil 4. Wilgotność gleby w profilu 4 (rys. 5) mieściła się w granicach od 24 do 70% przy zmianach poziomu wody gruntowej od 115 do 15 cm. Objętość porów zajętych przez powietrze (ϵ_g) zmieniała się od 51 do 5%. Wartości ODR wynosiły od 4 do 47 $g \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$. Potencjał oksydoredukcyjny (rys. 7) przyjmował wartości od 550 do 230 mV. Przebieg zmian Eh na głębokości 80 cm był inny niż na pozostałych głębokościach. Najniższe wartości Eh w okresie rocznych pomiarów stwierdzono we wrześniu. Najmniejsze wahania Eh w profilu wynosiły 50 mV, a największe 175 mV. Wysoki poziom wody gruntowej nie pozwolił, po-

dobnie jak w profilu 3, oznaczyć we wszystkich terminach składu powietrza w głębszych warstwach gleby. Tam gdzie pomiary wykonano, zawartość CO_2 wahała się od 0,5 do 5,6%, a O_2 — od 21 do 13% (rys. 5).



Rys. 5. Dynamika zawartości tlenu i dwutlenku węgla w powietrzu glebowym oraz wydatku dyfuzji tlenu, poziomu wody gruntowej, wilgotności gleby i objętości porów zajętych przez powietrze w profilu 4

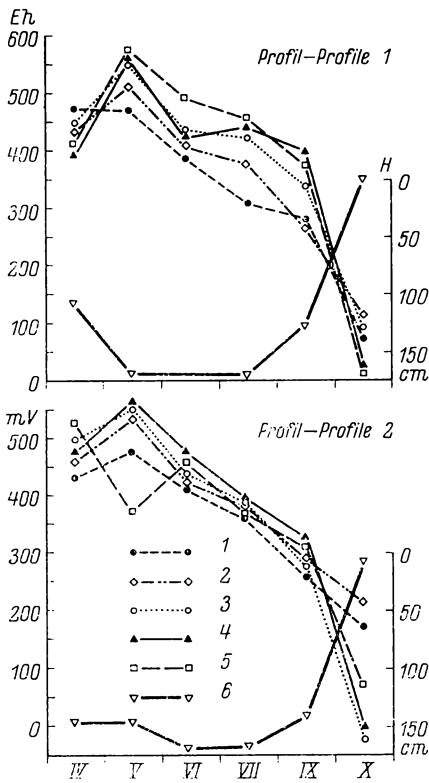
objaśnienia — jak w rys. 2

Dynamics of oxygen and carbon dioxide content in soil air as well as of oxygen diffusion rate, ground water level, moisture content in soil and volume of soil pores filled up with air in the profile 4

explanations — see Fig. 2

DYSKUSJA

W badanych glebach mułowo-glejowych zalewanych ściekami cukrowni wartości Eh (rys. 6, 7, 8) wahały się od -25 do $+570$ mV. Znaczne różnice występowały zarówno w czasie jednokrotnego pomiaru w profilach glebowych, jak również w trakcie rocznych pomiarów. Najmniejsze wahania Eh w profilach wynosiły 40 mV, a największe 230 mV,



Rys. 6. Zmiany potencjału oksydoredukcyjnego (Eh) oraz poziomu wody gruntowej (H) w profilu 1 i 2

1 — poziom do 10 cm, 2 — poziom do 25 cm, 3 — poziom do 45 cm, 4 — poziom do 60 cm, 5 — poziom do 80 cm, 6 — poziom wody gruntowej

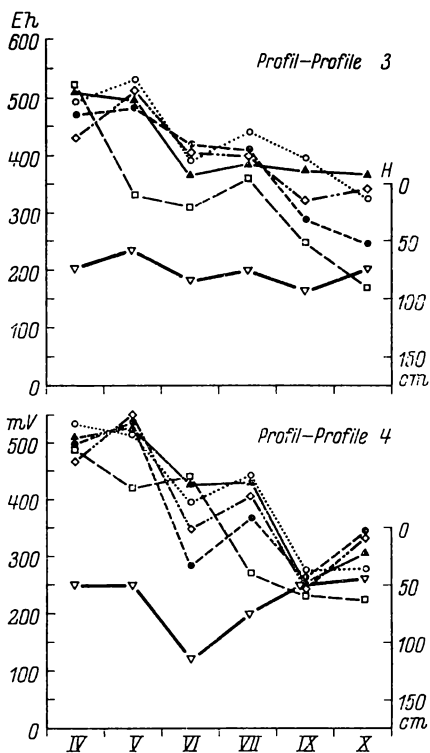
Changes of the oxidation-reduction potential (Eh) and ground water level (H) in the soil profiles 1 and 2

1 — depth of 10 cm, 2 — depth of 25 cm, 3 — depth of 45 cm, 4 — depth of 60 cm, 5 — depth of 80 cm, 6 — ground water level

z tym że w glebach zalewanych były one, z wyjątkiem niektórych terminów, znacznie wyższe w poziomach głębszych a niższe w poziomach wierzchnich. Natomiast w glebach nie zalewanych było odwrotnie. Zmiany te były ściśle powiązane z poziomem wody gruntowej, który zmieniał się od 10 do 160 cm. Stwierdzono, że przy niskim poziomie wody gruntowej warstwy głębsze gleb miały wyższy Eh niż warstwy wierzchnie, a przy wysokich stanach wody gruntowej warstwy głębsze odznaczały się najniższymi wartościami Eh.

Wartości ODR wynosiły od 0 (w glebach zalewanych) do $65 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2 \text{ min}^{-1}$ i były dodatnio skorelowane z ε_g oraz z poziomem wody gruntowej (rys. 9), a ujemnie z wilgotnością gleby (rys. 10).

Poziom wody gruntowej H oraz wilgotność gleby Θ zmieniały się w dość dużych granicach w okresie od czerwca 1971 r. do października 1972 r. Największe zmiany występowały w glebach zalewanych (profile 1 i 2), gdzie poziom wody gruntowej wahał się od 10 do 160 cm, a wilgotność gleby do głębokości 30 cm — od 7 do 68%. W glebach kwatery rezerwowej i kontrolnej (profile 3 i 4) poziom wody gruntowej na ogół był wyższy i ulegał mniejszym wahaniom niż w glebach zalewanych. Było to związane z konfiguracją terenu.

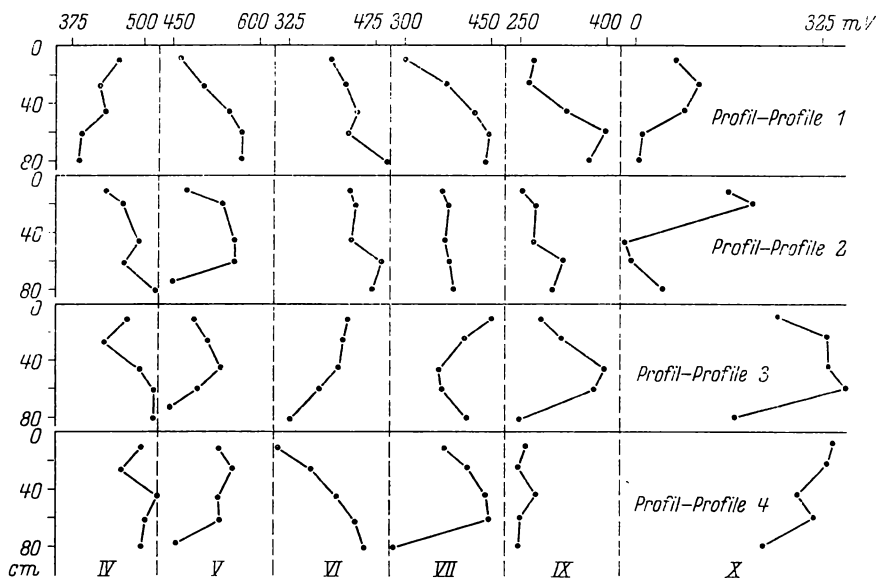


Rys. 7. Zmiany potencjału oksydoredukcyjnego i poziomu wody gruntowej w profilach 3 i 4

objaśnienia — jak w rys. 6

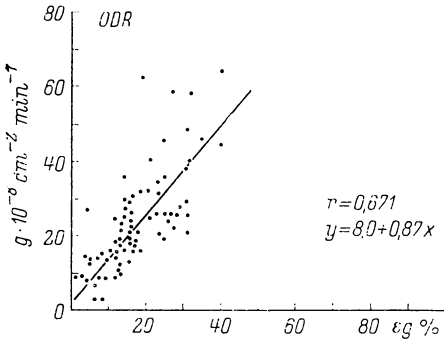
Changes of the oxidation-reduction potential (Eh) and ground water level (H) in the soil profiles 3 and 4

explanations — see Fig. 6



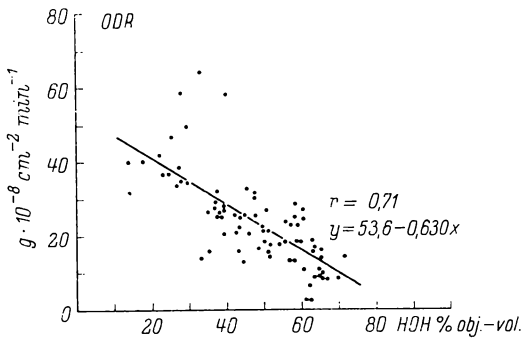
Rys. 8. Przebieg zmian potencjału oksydoredukcyjnego w profilach gleb
Course of the oxidation-reduction potential changes in the soil profiles

Zawartość CO_2 w powietrzu badanych gleb do głębokości 25 cm wahała się od 0 do 15⁰/₀, a O_2 — od 20 do 9,2⁰/₀. Oba te składniki były ze sobą odwrotnie skorelowane ($r =$ od $-0,45$ do $-0,88$ w zależności od głębokości pobrania próbki) i największym zmianom ulegały w profilu 3. W pozostałych trzech profilach zmiany zawartości CO_2 i O_2 były znacznie mniejsze.



Rys. 9. Zależność wydatku dyfuzji tlenu (ODR) od objętości porów glebowych zajętych przez powietrze (ϵ_g)

Dependence of the oxygen diffusion rate (ODR) on the volume of soil pores filled up with air (ϵ_g)



Rys. 10. Zależność wydatku dyfuzji tlenu od wilgotności gleb (Θ)

Dependence of the oxygen diffusion rate (ODR) on the moisture content in soil (Θ)

UWAGI KOŃCOWE

W czasie 2-letnich badań wydatku dyfuzji tlenu, potencjału oksydoredukcyjnego i składu powietrza glebowego w powiązaniu ze zmianami poziomu wody gruntowej, objętości porów zajętych powietrzem (ϵ_g) mułowych gleb łąkowych zalewanych ściekami cukrowni stwier-

dzono, że badane właściwości ulegały zmianom w profilu glebowym zależnie od głębokości profilu oraz od czasu dokonywania pomiarów.

Na wielkość Eh istotny wpływ wywierała głębokość poziomu wody gruntowej. Przy niskim poziomie wody gruntowej warstwy głębsze gleb miały wyższe Eh niż poziomy wierzchnie, a przy wysokich stanach wody gruntowej warstwy głębsze gleb odznaczały się najniższymi wartościami Eh. Obniżenie się poziomu wody gruntowej powodowało zwiększenie wartości ODR.

Nie stwierdzono ujemnego oddziaływania ścieków z cukrowni na badane właściwości gleb. Jedyne stosunki powietrzno-wodne były okresowo zakłócanie w czasie trwania kampanii cukrowniczej (późna jesień). Nie rzutowało to jednak na kształtowanie się tych stosunków w okresie wegetacji roślin.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Gawlik J.: Investigations on the changes of soil air in muck soils in relation to water table variations. *Polish Journal of Soil Sci.*, 1, 1968, 1, 75—81.
- [2] Gawlik J.: Wpływ sposobu użytkowania gleb murszowo-torfowych na kształtowanie się stosunków wodno-powietrznych i występowanie fauny glebowej. *Ann. UMCS Sec. E*, 26, 1971, 375—395.
- [3] Gawlik J.: Stosunki wodno-powietrzne a występowanie fauny w glebach murszowo-torfowych w rejonie kanału Wieprz—Krzna. *Ann. UMCS Sec. E*, 26, 1971, 355—375.
- [4] Gliński J., Duliban J.: Potencjał oksydoredukcyjny w glebach. *Prob. Agrofiz.* 3, 1972.
- [5] Gliński J., Stępniewski W.: The development of anaerobic processes in cultivated soils subject to the relation of air to the solid phase of soil. *Trans. 10th Int. Congress of Soil Sci., Moscow 1974, Nauka 1, 1974, 262—269.*
- [6] Gliński J., Stępniewski W.: The influence of different substances on the accumulation of high CO₂ concentrations in soils. *Polish Journal of Soil Sci.* 6, 1973, 1, 63—70.
- [7] Lemon E. R., Erickson A. E.: The measurement of oxygen diffusion in the soil with platinum microelectrode. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 16, 1952, 160—163.
- [8] Kowalik P.: Wstępne wyniki pomiarów natlenienia gleb. *Rocz. glebozn.* 20, 1969, 2, 425—434.
- [9] Kowalik P.: Investigations on the relationship between soil moisture content and soil oxidation. *Polish Journal of Soil Sci.* 5, 1972, 2, 109—116.
- [10] Stolzy L. H.: Soil aeration and gas exchange in relation to grasses. W: *The Biology and utilization of grasses.* V. B. Youngrier, C. M. McKell. *Acad. Press.* New York and London 1972, 250—256.

И. ГАВЛИК, И. ГЛИНСКИ, В. СТЕПНЕВСКИ

ДЕБИТ ДИФФУЗИИ КИСЛОРОДА, ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И СОСТАВ ВОЗДУХА В ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ ОРОШАЕМЫХ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ САХАРНОГО ЗАВОДА

Институт мелиорации и зеленых угодий, отделение в Люблине.
Институт Агрофизики ПАН в Люблине

Резюме

Проведены 2-летние исследования динамики диффузии кислорода (ODR), окислительно-восстановительного потенциала (Eh) и состава почвенного воздуха (CO_2 и O_2) а также их взаимосвязи с колебаниями горизонта грунтовых вод (H), влажности (θ) и объемом пор занятых воздухом (ϵ_g) в заблоченных луговых почвах периодически затопливаемых сточными водами сахарного завода.

Названные свойства подвергались значительным изменениям в зависимости от глубины почвенного профиля как и от времени выполнения измерений. Изменения ODR составляли от 0 по $65 \text{ g } 10^{-8} \text{ cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$; Eh от -25 по $+570 \text{ mV}$; CO_2 от 0 по 15%; O_2 от 28 по 9,2%; H от 10 по 160 см; θ от 7 по 68% и ϵ_g от 2 по 70%.

Не обнаружено отрицательного влияния сточных вод сахарного завода на эти свойства с точки зрения их влияния на растения.

J. GAWLIK, J. GLIŃSKI, W. STĘPNIIEWSKI

OXYGEN DIFFUSION RATE, OXIDATION-REDUCTION POTENTIAL AND AIR COMPOSITION IN GRASSLAND SOILS IRRIGATED WITH SUGAR PLANT WASTE WATERS

Institute for Land Reclamation and Grassland Farming, Branch Division in Lublin;
Institute of Agrophysics of the Polish Academy of Sciences in Lublin

Summary

Two-year investigations of oxygen diffusion rate (ODR), oxidation-reduction potential (Eh) and soil air composition (CO_2 and O_2) changes under influence of ground water level dynamics (H), moisture content in soil (θ) and volume of pores in soil filled up with air (ϵ_g) in swampy grassland soils, periodically irrigated with sugar plant waste waters, were carried out. The above soil properties underwent considerable changes depending on the soil profile depth and on the time of measurements. The changes of ODR varied within $0-65 \text{ g} \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$, those of Eh — within the limits from -25 to $+570 \text{ mV}$, of CO_2 — from 0 to 15%, of O_2 — from 28 to 9.2%, of H — from 10 to 160 cm, of θ — from 7 to 68%, of ϵ_g — from 2 to 70%.

No negative effect of sugar plant waste waters on these properties from the plant growth viewpoint was observed.