

NIEKTÓRE GLEBY EKOSYSTEMÓW ODGRYWAJĄCYCH SZCZEGÓLNĄ ROŁĘ W GOSPODARCE WODNEJ ŚRODOWISKA

L. Woźniak

Katedra Agroekologii, Akademia Rolnicza w Krakowie, Wydział Ekonomii w Rzeszowie
35-601 Rzeszów, ul. Ćwiklińskiej 2
e-mail: lwozniak@ar.rzeszow.pl

Streszczenie: Badania dotyczące właściwości gleb obszaru południowo-wschodniej Polski realizowano głównie w ekosystemach odgrywających szczególnie ważną rolę w gospodarce wodnej środowiska. Zaprezentowano właściwości gleb łąk wysokogórskich w Bieszczadach, wpływ melioracji na właściwości gleb hydrogenicznych oraz znaczenie namulania w kształtowaniu właściwości gleb aluwialnych. Organiczna, powierzchniowa warstwa badanych gleb wykazuje szczególne właściwości ochronne, buforowe i retencyjne. Namuly są wyjątkowo cennym materiałem glebotwórczym.

Słowa kluczowe: gleby - górskie, hydrogeniczne; namuly.

WSTĘP

Prezentacja właściwości gleb, a szczególnie procesów buforowych i autoregulacyjnych, zachodzących w glebach w warunkach zróżnicowanego oddziaływania czynników naturalnych i antropogenicznych, ma duże znaczenie nie tylko w gleboznawstwie, ale we wszystkich naukach związanych ze środowiskiem przyrodniczym. Gleba jest bowiem jednym z wielu elementów środowiska, związanym z innymi i decydującym o jego funkcjonowaniu jako całości. Za podstawowe, naturalne czynniki glebotwórcze uznawane są powszechnie: skała macierzysta, klimat i biosfera [8].

Gleby Polski kształtowały się głównie w warunkach klimatu humidowego. Wpływ większej ilości opadów i ostrego klimatu na właściwości gleb zaznacza

się szczególnie w obszarach górskich. Adamczyk [1], analizując zależności pomiędzy podłożem skalnym a glebą w Gorcach stwierdził, że zdecydowanie bioklimatyczny kierunek rozwoju cechuje gleby leśne położone powyżej 1150- 1250 m n.p.m., dodając, że na tej wysokości wpływ czynnika litogenicznego jest znacznie ograniczony.

Dopływ zwiększonej ilości metali ciężkich do gleb jest jednym z przykładów oddziaływania czynników antropogenicznych. Kolejnym jest zabudowa techniczna rzek, regulacje itp., które na ogół ograniczają, a niekiedy całkowicie eliminują zalewy powodziowe, pozostawiające po ustąpieniu wód żyzne namuły. Ten ciągły proces odmładzania gleb dolin rzecznych, na ogół wpływający pozytywnie na ich właściwości (w tym zasobność w pierwiastki biogenne), został drastycznie ograniczony nawet w obszarach górskich. W Bieszczadach właściwości namulów pobieranych bezpośrednio po ustąpieniu zalewu z powierzchni łąk, jak i wpływ namulania na właściwości bieszczadzkich gleb, były przedmiotem badań Woźniaka [11,12]. Osady te wykazują bardzo cenne właściwości glebotwórcze.

Czynnikiem, który zmienił właściwości gleb hydrogenicznych na znacznym obszarze Polski były melioracje, w praktyce głównie osuszające. Skutki osuszenia gleb hydrogenicznych, w tym szczególnie gleb torfowych, przedstawiono w wielu publikacjach [2,3,4,13].

Celem pracy jest prezentacja wyników badań dotyczących gleb ekosystemów odgrywających szczególnie ważną rolę w gospodarce wodnej środowiska, a równocześnie wykorzystywanych jako wzorcowe przykłady w wykładanych przedmiotach związanych tematycznie ze środowiskiem przyrodniczym, ekosystemami i ich znaczeniem oraz możliwością wykorzystania przez człowieka, a zarazem koniecznością ich ochrony.

MATERIAŁY I METODY

W badanych glebach oznaczano odczyn ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ i pH_{KCl}) metodą potencjometryczną, kwasowość hydrolityczną (Hh) i sumę zasad wymiennych (S) metodą Kappena, zawartość węgla organicznego metodą Tiurina, skład granulometryczny metodą Bouyoucosa-Casagrande w modyfikacji Prószyńskiego. Oznaczano również, metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej, ogólną zawartość pierwiastków przedstawionych w tabeli. W celu oznaczenia ich ogólnej zawartości próbki z poziomów mineralnych spalano w HClO_4 , natomiast próbki z poziomów organicznych mineralizowano w mieszaninie HNO_3 , HClO_4 i H_2SO_4 , w proporcji odpowiednio 20 : 5 : 1.

WYNIKI I DYSKUSJA

Gleby Bieszczadów wytworzyły się na podłożu skał fliszowych. Flisz karpacki charakteryzuje się obecnością skał o bardzo zróżnicowanych właściwościach, w tym zróżnicowanym składem chemicznym, który w różnym zakresie dziedziczą wytworzone z niego gleby. Bardzo interesującym ekosystemem środowiska Bieszczadów są łąki wysokogórskie tzw. połoniny. Obok dominujących gleb brunatnych kwaśnych [9,10,11], na połoninach występują również inne typy gleb, np. brunatne właściwe (oglejone i wylugowane) a także rankery i inne gleby litogeniczne.

Dużemu zakwaszeniu gleb połonin sprzyjają zarówno właściwości niektórych skał fliszowych jak i humidowy, górski klimat. Zakwaszenie to dotyczy całego profilu gleb brunatnych kwaśnych [11], przykładowo, pH_{KCl} w poziomie Ah mieści się w badanych profilach glebowych w zakresie od 2,8 do 3,6, a w poziomie BbrC, który przechodzi w litą, choć powierzchniowo spękaną skałę macierzystą, wynosi od 3,6 do 3,9. Gleby te charakteryzują się też wysoką kwasowością hydrolityczną (maksymalna stwierdzona jej wielkość wynosiła w poziomie Ah $40,8 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ [11]), kwasowość ta wyraźnie maleje wraz z głębokością profilu. Szczegółowo właściwości fizykochemiczne i chemiczne gleb brunatnych kwaśnych połonin, jak również zależności pomiędzy składem chemicznym gleby i roślinnością przedstawiono we wcześniejszej publikacji [11], natomiast w tabeli 1 zaprezentowano niektóre właściwości gleby brunatnej kwaśnej z masywu Tarnica.

Tabela 1. Wybrane właściwości gleby brunatnej kwaśnej połonin. Przykładowy profil – Tarnica
Table 1. Some properties of mountain meadow acid brown soil. Example profile - Tarnica

Poziomy genetyczne	pH w KCl	Stopień wysycenia zasadami w %	Ogólna zawartość		
			($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	(mg \cdot kg^{-1})	
			Ca	Pb	Cd
Ah	2,9	18,2	0,52	49,2	0,66
Bbr	3,4	17,7	0,29	23,6	0,21
BbrC	3,7	26,7	0,22	12,0	0,09

Badane namuły z obszaru Bieszczadów, zebrane bezpośrednio po ustąpieniu wód powodziowych z powierzchni naturalnych łąk, charakteryzują się na ogół obojętnym lub zasadowym odczynem. Ta najmłodsza warstwa bieszczadzkich gleb aluwialnych charakteryzuje się zawsze znaczną lub nawet dużą zawartością

węglanu wapnia, która mieści się w zakresie od 2,3 do 75,2 g·kg⁻¹ powietrznie suchej masy gleby [12]. W wielu przypadkach (np. osady Solinki, Roztoki, Tworylczyka) stwierdzono obecność okruchów kalcytu, co dowodzi, że obok węglanu wapnia wypłukiwanego w procesie dekalcytacji z wyżej położonych gleb i ich skały macierzystej, w tworzeniu namulów górnych odcinków cieków ważną rolę odgrywa erozja miękkich skał fliszu karpackiego.

Zawartość toksycznych metali ciężkich (Pb i Cd) jest w omawianych utworach niższa od przyjętej przez Kabatę-Pendias i Pendiasa [5], jako dopuszczalna w glebach użytkowanych rolniczo, a niekiedy nawet bardzo niska [11].

Badania dotyczące skutków melioracji osuszających (w założeniu odwadniająco-nawadniających, w praktyce, wraz z upływem czasu, zdecydowanie i trwale osuszających) realizowano w obiektach doliny Dolnego Sanu. Podstawowy przedmiot badań - obiekt „Przychojec”, jest tylko jednym z wielu ogniw w zaprojektowanym i zrealizowanym systemie melioracji doliny Sanu. Funkcjonujący system osuszający, którego negatywne skutki są pogłębiane przez zlokalizowany w obiekcie już po wykonaniu melioracji system poboru wody, doprowadził do degradacji gleb torfowych: do ich gwałtownego murszenia wraz z wszelkimi następstwami tego procesu, które bardziej szczegółowo przedstawiono we wcześniejszej publikacji [13], a który jest zbliżony do przedstawionego w literaturze [4]. Torfowiska niskie doliny Sanu stanowiły szczególnego rodzaju filtr dla dużych zasobów czystych wód gruntowych. Degradacja torfów powoduje nie tylko zanik ochronnej bariery torfowiska; gwałtownie mineralizująca się torfowa materia organiczna staje się dodatkowym, wtórnym źródłem zanieczyszczeń. Badania Frąckowiaka [3] wskazują na olbrzymią ilość uwalnianego azotu, która wynosi niekiedy nawet ponad 1000 kg N·ha⁻¹ rocznie i trafia głównie do wód gruntowych. Gwałtowny proces murszenia sprzyja uruchamianiu produktów i półproduktów degradacji i ich przemieszczaniu do wód gruntowych. Proces ten ma również podłoże czysto mechaniczne: tworzące się w przesuszonym torfowisku makropory [4] sięgają do mineralnego podłoża, a więc również w przypadku pewnych fragmentów obiektu „Przychojec” umożliwiają szybki, bezpośredni transport pierwiastków biogenych i toksycznych metali do wód gruntowych.

Badane torfowiska niskie obiektu „Przychojec” charakteryzują się wysoką ogólną zawartością wapnia [13]. Proces murszenia wyraźnie sprzyja uwalnianiu wapnia, który przemieszcza się wówczas do głębszych poziomów. Podobne wyniki uzyskali inni autorzy [6,14].

Zawartość ołowiu [13] jest zdecydowanie najwyższa w poziomach powierzchniowych, co wyraźnie wskazuje na jego głównie antropogeniczne pochodzenie (wniosek ten potwierdza porównanie z zawartością Pb w mineralnym podłożu torfowiska).

WNIOSKI

1. Ścisła ochrona środowiska wszystkich łąk połonin (łąk halnych) w Bieszczadach w granicach Bieszczadzkiego Parku Narodowego daje gwarancję zachowania powierzchniowej, organicznej warstwy gleb połonin wraz z jej cennymi właściwościami ochronnymi, buforowymi i retencyjnymi.
2. Badana najmłodsza warstwa gleb aluwialnych górnej zlewni Sanu (namuły) charakteryzuje się bardzo cennymi właściwościami glebotwórczymi. Ich cechą szczególną jest wysoka zawartość Mg i Ca (wapń głównie w postaci CaCO_3), odczyn zbliżony do obojętnego (często zasadowy), a także stosunkowo niska, zbliżona do naturalnej zawartość toksycznych metali ciężkich, Pb i Cd.
3. Melioracje (w praktyce osuszające) gleb torfowych doliny Sanu doprowadziły do degradacji tego cennego elementu środowiska, a w ten sposób do zaniku ich zdolności buforowych, retencyjnych i autoregulacyjnych. Zabiegi melioracyjne, błędnie wykonane, wywarły bardzo negatywny wpływ na środowisko, nie tylko glebowe.

LITERATURA

1. **Adameczyk B.:** Studia nad kształtowaniem się związków pomiędzy podłożem skalnym i glebą. Cz. II. Gleby leśne wytworzone z utworów fliszowych Płaszczowiny Magurskiej w Gorcach. Acta Agr. et Silv., ser. Leśna, 6, 3-46, 1966.
2. **Borowiec J.:** Warunki wodno-glebowe na zdewastowanym torfowisku niskim. Annales UMCS, sectio E, 24, 7, 105-123, 1969.
3. **Frąckowiak H.:** Wpływ głębokiego odwodnienia łąkowych gleb organicznych na wielkość mineralizacji masy organicznej i związków azotu. Fragm. Agron., 8, 1, 118-127, 1991.
4. **Gawlik J.:** Wpływ głębokiego i długotrwałego odwodnienia gleb hydrogenicznych na ich fizyczno-wodne właściwości. Wiad.Inst.Melior.i Użytków Ziel., 18, 2, 9-30, 1994
5. **Kabata-Pendias A., Pendias H.:** Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa, 1993.
6. **Piaścik H.:** Zmiany zawartości wapnia i żelaza w glebach torfowo-murszowych Pojezierza Mazurskiego. Rocz. Glebozn., 47, ¾, 83-88, 1996.

7. **Sapek A., Sapek B.:** Czynniki determinujące zawartość kadmu i ołowiu w paszy z użytków zielonych. *Wiad. Melior. i Łąk.*, 7, 149-150, 1989.
8. **Turski R.:** Przyrodnicze aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. *Mat. Symp. Nauk.: Przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny oraz skutki zakwaszenia gleb. Lublin. 9-17, 1993.*
9. **Uziak S.:** Geneza i klasyfikacja gleb górskich w Karpatach fliszowych. *Rocz. Glebozn.*, 13, dodatek, 56-70, 1963.
10. **Uziak S.:** Gleby brunatne górskie na przykładzie gleb Bieszczadów Zachodnich. *Annales UMCS, sectio E*, 18, 3, 37-53, 1963.
11. **Woźniak L.:** Biogenne pierwiastki metaliczne i niektóre toksyczne metale ciężkie w glebach i roślinach Bieszczadów. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawy 216, 1996.*
12. **Woźniak L.:** Właściwości chemiczne świeżych osadów aluwialnych południowo-wschodniej Polski. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 418, 161-168, 1995.
13. **Woźniak L.:** Chemiczna degradacja nieracjonalnie osuszonych gleb torfowych Doliny Sanu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 467, 2, 371-378, 1999.
14. **Zimka J. R., Stachurski A.:** Intensity of nitrification and sulphur oxidation in peat soils of meadows of Biebrza River Valley (Poland): An effect on cation release and eutrophication of groundwater. *Ekologia Polska.*, 44, 3-4, 311-332., 1996.

SOME SOILS OF ECOSYSTEMS FULFILING SPECIAL FUNCTION IN WATER ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

L. Woźniak

Department of Agroecology in Rzeszow, Agricultural University in Cracov
Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów
e-mail: lwozniak@ar.rzeszow.pl

S u m m a r y: The research concerning the properties of the soils of the south-eastern area of Poland was carried out mainly in ecosystems which are of especially great importance in the water economy of the environment. Special attention was paid to the high-mountain meadow soils in the Bieszczady, deteriorated hydrogenic soils of the drained valley of the San River and alluvial soils of the San catchment. The uppermost organic layer of the soils plays an important protective, buffer and retention role. The examined youngest layer of the investigated alluvial soils is characterized by very valuable soil-forming properties.

K e y w o r d s : soils: mountain, hydrogenic; alluvial sediments.