ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE TOM LIII NR 3/4 WARSZAWA 2002: 47–53

KRYSTYNA CIARKOWSKA, JOANNA NIEMYSKA-ŁUKASZUK,
RYSZARD MAZUREK

CHARAKTERYSTYKA ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH RĘDZIN GIPSOWYCH NIECKI NIDZIAŃSKIEJ I REJONU VALLADA AGORDINA (DOLOMITY WŁOSKIE)

CHARACTERISTICS OF HUMUS COMPOUNDS OF GYPSIC RENDZINAS FROM NIECKA NIDZIAŃSKA AND VALLADA AGORDINA AREA (ITALIAN DOLOMITES)

Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb ,
Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Abstract: In the paper the composition of humus compounds of soils situated in the area of Niecka Nidziańska and Vallada Agordina have been studied. In these two areas that differ in climatic conditions, gypsum rocks occur which are the bedrocks for gypsic rendzinas. The object of the paper was to determine how much the composition of humus compounds are influenced by the bedrock and climatic conditions. It was ascertained that studied soils were characterised by similar texture, soil reaction and humus content but they differed in values of humification indicators such as residuum and humines contents, humification index and C:N. The values of the above mentioned factors indicated that the process of humifications was more intensive in soils from Vallada Agordina than in soils from Niecka Nidziańska. The influence of the parent rock on the composition of humus compounds was primarily modified by the differentiated amount of rainfall in these regions.

Słowa kluczowe: rędziny gipsowe, próchnica, Niecka Nidziańska, Vallada Agordina.
Key words: gypsic rendzinas, humus, Niecka Nidziańska, Vallada Agordina.

WSTĘP

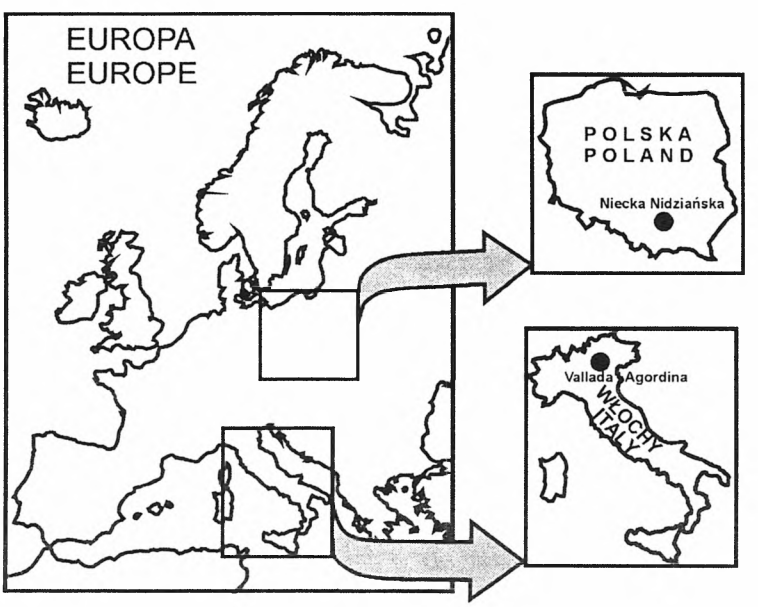
Najbardziej czynną biologicznie częścią profilu glebowego rędzin są poziomy akumulacji substancji organicznej o zróżnicowanej ilości i jakości próchnicy. Na powstawanie określonych form związków próchnicznych w tych glebach wpływają właściwości gipsowej skały macierzystej o różnej zasobności w węglany, których

obecność hamuje proces wietrzenia skały, lecz zwiększa aktywność biologiczną zwietrzeliny oraz warunki klimatyczne, a szczególnie zróżnicowanie ilości opadów atmosferycznych. Humifikacja substancji organicznej w rędzinach odbywa się szybko, a powstające związki próchniczne tworzą połączenia z minerałami ilastymi i wapniem, które stabilizują dalszą ewolucję substancji organicznej i decydują o swoistych cechach połączeń próchnicznych tych gleb [Dobrzański i in. 1987, Duchaufour, Jacquin 1966, Jacquin, Tacan 1970]. Zagadnieniom wpływu skały macierzystej na ilość i jakość związków próchnicznych rędzin węglanowych poświęconych jest wiele prac [Kowaliński, Licznar 1986, Kuźnicki 1965, Licznar i in. 1993], brak jest natomiast w literaturze gleboznawczej analogicznych opracowań w odniesieniu do rędzin gipsowych, szczególnie występujących w różnych warunkach klimatycznych.

Celem tej pracy była charakterystyka i porównanie składu związków próchnicznych rędzin gipsowych tworzących się w odmiennych warunkach klimatycznych Niecki Nidziańskiej i rejonu Vallada Agordina (Dolomity Włoskie).

CHARAKTERYSTYKA BADANYCH OBSZARÓW

Niecka Nidziańska jest głównym obszarem występowania gipsów, które dały początek rędzinom gipsowym w Polsce. Stanowi ona środkową część Wyżyny Małopolskiej rozciągającą się między Wyżyną Krakowsko-Częstochowską a Wyżyną Kielecko-Sandomierską (rys. 1). Ma charakter wyżynny i położona jest na wysokości 250–350 m n.p.m. Klimat tego obszaru jest łagodny i pozbawiony gwałtownych spadków temperatury. Opady kształtują się w granicach od 540 mm do 700 mm rocznie. Średnia roczna temperatura w części środkowej tego regionu wynosi około



RYSUNEK 1. Lokalizacja badanych obszarów
FIGURE 1. Location of investigated area

7,5°C i wzrasta w miarę przesuwania się na południe (okolice Kotliny Sandomierskiej), gdzie przekracza nawet 8°C. Pod względem geologicznym Niecka Nidziańska jest synkliną jurajską wypełnioną utworami kredowymi, na których w tortonie (miocen) osadziły się gipsy [Nowak 1986, Paszyński 1986].

Vallada Agordina stanowi obniżenie terenu położone w północno-wschodniej części włoskich Dolomitów należącej do prowincji Veneto (rys. 1). Obszar ten zawarty między Roccapietore, Concenighe i San Tomasso leży na wysokości 890 –1270 m n.p.m. Średnie roczne temperatury tego rejonu wynoszą około 8°C, a opady kształtują się w ilościach 1250–1400 mm rocznie. Dolomity i gipsy tego rejonu ukształtowały się w permie i dolnym triasie [Annali Idrologici 1995–1999, Bosellini 1996].

MATERIAŁ GLEBOWY I METODY BADAŃ

Badaniami objęto 7 profili glebowych pobranych z obszaru Niecki Nidziańskiej (4 profile) i Vallada Agordina (3 profile). Badane gleby reprezentowały rędziny właściwe i czarnoziemne. Położone były w terenie płaskim oraz na stokach o wystawach północnych i południowych. Należały do użytków zielonych lub zadarnionych polan leśnych (tab. 1).

W badanych glebach oznaczono: pH w H_2O i 1 mol · dm^{-3} KCl metodą potencjometryczną, skład granulometryczny metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, zawartość węgla organicznego zmodyfikowaną metodą Tiurina, zawartość azotu ogólnego metodą Kjeldahla, zawartość $CaCO_3$ metodą Scheiblera [Lityński, Jurkowska 1983], zawartość Ca aktywnego metodą Druinerau w modyfikacji Galet [Kuźnicki 1965] oraz skład frakcyjny związków próchnicznych metodą Duchaufoura i Jacquin [1966] po uprzednim podziale na grupy densymetryczne Monniera i Turca [Monnier i in. 1962].

WYNIKI I DYSKUSJA

Badane rędziny gipsowe rejonu Vallada Agordina i Niecki Nidziańskiej charakteryzowały się zbliżonymi właściwościami fizyczno-chemicznymi, zwłaszcza odczynem i uziarnieniem, które zostały ukształtowane pod wpływem zwietrzeliny macierzystej skały gipsowej (tab. 1). Wspólnymi cechami gleb obydwóch rejonów były również dobrze wykształcone o miąższości ponad 35 cm poziomy próchniczne o zawartości próchnicy przekraczającej 40 g · kg^{-1} gleby (tab. 1).

Różniły je natomiast wartości charakteryzujące humifikację związków próchnicznych (tab. 2). Skład frakcyjny związków próchnicznych gleb z rejonu Vallada Agordina był wypadkową działania skały macierzystej, wysokiego położenia nad poziomem morza, jak również wpływu leśnej roślinności. Poziomy próchniczne gleb z tego rejonu charakteryzowały się przewagą kwasów fulwowych nad huminowymi (stosunki H:F zawsze poniżej 1) przy jednocześnie wysokich stopniach humifikacji wynoszących ponad 90% i stosunkowo wąskich wartościach stosunku C:N (6,2–9,9) (profile 1, 2, 3). Na wysoki stopień humifikacji próchnicy wpływała gipsowa skała macierzysta i duże ilości opadów związane z wysokością nad poziomem morza, które razem stwarzały warunki sprzyjające mikrobiologicznej aktywności i intensywnej

TABELA 1. Lokalizacja i wybrane właściwości fizyczno-chemiczne i chemiczne badanych gleb
TABLE 1. Location and selected physico-chemical properties of investigated soils

Nr profilu Profile No.	Typ, podtyp, lokalizacja Type, subtype, location	Poziom Horizon	pH KCl	$CaCO_3$ [g · kg^{-1}]	Ca aktyw. Ca active [g · kg^{-1}]	C:N	% <0,002 mm**	Położenie, sposób użytkowania site, way of use
Rędzina czarnoziemna – Rendzic Leptic Phaeozem*								
1	Vallada Agordina	Ah A ACca	7,2 7,4 7,3	73,0 123,1 406,9	45,0 30,0 40,0	6,2 10,8 13,5	17 20 16	teren płaski, użytek zielony plain terrain, grassland
2	Vallada Agordina	Ah A ACca Cca	7,3 7,5 7,7 7,5	466,6 556,6 691,3 371,1	40,0 40,0 75,0 55,0	8,7 11,3 7,2 –	12 21 19 18	stok 20° S, łąka slope 20° S, meadow
3	Caviola	Ah ACca Cca	7,2 7,4 7,3	267,7 321,2 n.o.	50,0 45,0 n.o.	9,9 7,6 –	20 20 n.o.	stok 50°S, polana leśna, slope 50°S, meadow
4	Stawiany	Ah A ACca Cca	7,2 7,2 7,2 7,3	93,0 101,0 362,0 389,0	2,0 16,6 97,7 134,3	11,0 9,1 9,9	16 23 33 37	teren płaski, użytek zielony plain terrain, grassland
5	Stawiany	Ah ACca Cca	7,1 7,3 7,7	38,0 14,0 15,0	5,0 6,0 107,2	12,3 8,5	8 6 7	teren płaski, użytek zielony plain terrain, grassland
Rędzina właściwa – Rendzic Leptosol*								
6	Zagość	Ah A/Cca Cca	7,4 7,3 7,3	15,0 27,0 12,0	152,3 112,7 100,7	10,2 – –	8 5 6	stok 40°N, łąka slope 40° S, meadow
7	Gacki	Ah A/Cca Cca	7,3 7,3 7,4	40,0 50,0 58,0	152,3 153,3 101,7	9,4 5,7 –	8 8 7	teren płaski, łąka plain terrain, meadow

*Jednostki wg WRB – Units according to WRB

** procent cząstek o średnicy < 0,002 mm – % of particles with ∅ < 0,002 mm

TABELA 2. Zawartość różnych form związków próchnicznych oraz wskaźniki humifikacji
TABLE 2. Content of different forms of humic compounds and humification indicators

Nr profilu Profile No.	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	C org. [g · kg^{-1}]	Frakcje * w % C org. Fractions C* in % of org. C				H:F	Stopień humifikacji** Humification index** [%]
				R	H	F	Huminy humines		
1	Ah	0–17	21,4	3,8	8,6	9,3	78,3	0,92	96,2
	A	17–40	19,5	5,0	10,5	17,1	67,4	0.,61	94,9
	ACca	40–45	15,2	3,8	9,8	12,7	73,5	0,77	96,1
2	Ah	0–20	32,8	8,6	7,2	11,7	72,4	0,61	91,4
	A	20–40	21,1	5,6	21,2	10,8	62,4	1,97	94,4
	ACca	40–60	10,3	5,4	20,8	12,6	61,2	1,65	94,6
3	Ah	0–20	38,1	9,3	4,1	36,7	49,9	0,11	90,7
	ACca	20–40	20,4	6,3	11,8	9,4	72,5	1,25	93,7
4	Ah	0–20	31,0	49,7	18,0	13,4	18,8	1,34	50,3
	A	20–38	19,1	47,9	14,3	12,2	25,6	1,18	52,2
	ACca	38–55	10,9	–	28,2	37,2	34,6	0,76	100,0
5	Ah	0–18	39,3	41,2	9,6	7,8	41,4	1,25	58,8
	ACca	18–35	26,4	5,0	26,8	16,3	51,9	1,64	95,0
6	Ah	0–22	18,4	39,8	–	17,7	42,6	–	60,2
	A/Cca	22–39	7,6	21,5	6,5	23,2	49,2	0,28	78,4
7	Ah	0–27	23,6	45,0	–	19,0	36,0	–	55,0
	A/Cca	27–37	5,7	28,0	–	20,5	52,0	–	71,9

*Frakcje C kwasów fulwowych (F), huminowych (H), humin i rezyduum (R);Residuum (R) – pozostała po ekstrakcjach część frakcji lekkiej o gęstości <2,0 Mg · kg^{-1} *Fraction C : C of fulvic acids (F), humic acids (H), humines and residuum (R); Residuum (R) – part of light fraction of density <2,0 Mg·kg^{-1} remained after extractions; ** Stopień humifikacji – procentowy udział C wszystkich frakcji oprócz C rezyduum w węglu org.;**Humification index — percent of org. C of all fractions except of org. C of residuum in org. carbon.

humifikacji próchnicy. Połączenia próchniczne omawianych gleb ze względu na wymienione cechy charakteryzuje duże podobieństwo do związków próchnicznych tatrzańskich rędzin badanych przez Niemyską-Łukaszuk i Miechówkę [1996]. Na skład frakcyjny związków próchnicznych gleb położonych na polanach miała wpływ również leśna roślinność (profil 3). Poziom próchniczny tej gleby wyróżniał niższy stopień humifikacji i bardzo niski stosunek kwasów huminowych do fulwowych (0,11). Są to opisywane przez Skłodowskiego [1994] typowe cechy połączeń próchnicznych gleb leśnych. Rędziny rejonu Vallada Agordina charakteryzowały się też niewielkimi i równomiernie rozłożonymi ilościami wapnia aktywnego, który nie miał większego wpływu na skład frakcji próchnicy.

Na skład frakcyjny związków próchnicznych rędzin gipsowych Niecki Nidziańskiej wyraźny wpływ wywarła zawartość wapnia aktywnego i jego rozkład w badanych profilach (tab. 2). Poziomy próchniczne gleb o wysokiej zawartości tego składnika, wynoszącej 152,3 g · kg^{-1} charakteryzowały się brakiem kwasów humino-

wych (poziomy Ah profili 6 i 7). W poziomach o niskiej zawartości aktywnego wapnia (poniżej 2 g · kg^{-1} gleby) zawartość kwasów huminowych dominowała nad zawartością kwasów fulwowych (profil 4, 5). Rędziny gipsowe Niecki Nidziańskiej odznaczały się też wyraźnie niższym stopniem humifikacji próchnicy (nieprzekraczającym 60%) i nieco szerszymi wartościami stosunków C:N (kształtującymi się w granicach 9,4–12,3) aniżeli rędziny gipsowe rejonu Vallada Agordina. Świadczy to o podkreślanym przez Duchaufoura [1968] i Jacquin [1970] oraz gleboznawców polskich [Dobrzański i in. 1987, Kowaliński, Licznar 1986, Licznar i in. 1993] hamującym wpływie aktywnego wapnia na transformację związków próchnicznych. W poziomach Ah rędzin gipsowych Niecki Nidziańskiej zgromadziła się też wyższa ilość niepodlegającej ekstrakcji części frakcji wolnej tzw. rezyduum (od 39,8 do 49,7% w stosunku do C org. gleby), aniżeli w analogicznych poziomach gleb rejonu Vallada Agordina (3,8–9,3%) (tab. 2). Jest to wynikiem dużego dopływu świeżej substancji organicznej w glebach porośniętych roślinnością darniową, która jednak w warunkach niskiej wilgotności, charakterystycznej dla rejonu Niecki Nidziańskiej, ulega wolniejszym przemianom w związki o bardziej złożonej budowie.

Litogeniczny charakter rędzin gipsowych obu rejonów podkreślała dominacja humin we frakcjach próchnicy, szczególnie silnie zaznaczona w glebach rejonu Vallada Agordina, których uziarnienie charakteryzowało się wyższą zawartością frakcji ilastych, tworzących w środowisku zasadowym, przy wysokiej zawartości węglanu wapnia trwałe kompleksy organiczno-mineralne.

WNIOSKI

1. Rędziny gipsowe rejonu Niecki Nidziańskiej i Vallada Agordina charakteryzują się zbliżonym uziarnieniem, odczynem i zawartością próchnicy.
2. Wskaźniki humifikacji, do których zalicza się zawartość węgla rezyduum i węgla humin, stopień humifikacji i stosunek C:N, świadczą o wyższej intensywności procesów humifikacji zachodzących w glebach rejonu Vallada Agordina niż w glebach terenu Niecki Nidziańskiej.
3. Wpływ skały macierzystej na skład frakcyjny połączeń próchnicznych rędzin rejonu Vallada Agordina i Niecki Nidziańskiej modyfikowany jest głównie zróżnicowaną wielkością opadów atmosferycznych.

LITERATURA

ANNALI IDROLOGICI (anni 1995–1999). Ufficio Idrologico e Mareografico di Venezia. Bacini Adriatici delle tre Venezie. Presidenza del Consiglio dei Ministri. Servici Tecnici Nationali. Istituto Poligrafico dello Stato.

BOSELLINI A. 1996. Geologia delle Dolomiti. Athesia Bolzano Bozen. 146 pp.

DOBRZAŃSKI B., KONECKA-BETLEY K., KUŹNICKI F., TURSKI R. 1987. Rędziny Polski. *Seria D, Monografie* 208: 143 pp.

DUCHAUFOUR PH. 1968. L'evolution des sols. Precis de pedologie. Masson et Paris: 310 pp.

DUCHAUFOUR PH., JACQUIN F. 1966. Nouvelles recherches sur l'extraction et fractionnement des coposes humiques. *Extrait du Bulletin de l'École Superieure Agronomique de Nancy* **8**: 1–24.

JACQUIN F., LE TACAN F. 1970. Influence des formes de calcium sur l'evolution des résidus ligneux sous climat tempéré. *Extrait du Bulletin de l'École Superieure Agronomique de Nancy* **12**: 12–20.

KOWALIŃSKI S., LICZNAR S. E. 1986. Związki próchniczne w rędzinach wytworzonych z wapieni różnych formacji geologicznych. *Rocz. Glebozn.* **37**, 2–3: 159–167.

KUŹNICKI F. 1965. Właściwości i typologia gleb wytworzonych z kredowej opoki odwapnionej Roztocza w nawiązaniu do charakterystyki i genetycznego podziału rędzin. *Rocz. Glebozn.* **15**, 2: 345–408.

KUŹNICKI F., SKŁODOWSKI P. 1976. Zawartość i charakterystyka form związków próchnicznych w rędzinach wytworzonych ze skał węglanowych różnych formacji geologicznych. *Rocz. Glebozn.* **28**, 2: 127–135.

LICZNAR S.E., DROZD J., LICZNAR M. 1993. Skład frakcyjny próchnicy rędzin Polski południowo-zachodniej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* **411**: 131–138.

LITYŃSKI T., JURKOWSKA H. 1983. Analiza chemiczno-rolnicza. PWN, Warszawa: 330 pp.

MONNIER G., TURC L., JEANSON-LUNSIUNG C. 1962. Une méthode de fractionnement densimétrique pour centrifugation des matieres organiques du sol. *Ann. Agron.* **13**: 55–63.

NIEMYSKA-ŁUKASZUK J., MIECHÓWKA A. 1996. Charakterystyka połączeń próchnicznych rędzin tatrzańskich. *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego a Człowiek*, t. 1 *Nauki o Ziemi.* Kraków-Zakopane: 179–181.

NOWAK W. 1986. Fizyczno-geograficzna regionalizacja Niecki Nidziańskiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN* **14**: 23–33.

PASZYŃSKI J. 1986. Klimat Niecki Nidziańskiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN* **14**: 211–239.

SKŁODOWSKI P. 1994. Wpływ użytkowania gleb na akumulację i jakość związków próchnicznych. *Rocz. Glebozn.* **40**, 3/4: 77–84.

WORLD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES. 1998. FAO, ISRIC & ISSS. Rzym: 109 pp.

Praca wpłynęła do redakcji w marcu 2002 r.

Dr Krystyna Ciarkowska,
Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb
Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja
Aleja Mickiewicza 21, 31-120 Kraków
E-mail: rrciarko@cyf-kr.edu.pl