

WPLYW POŁOŻENIA W RZEŹBIE TERENU NA AGREGACJĘ I WODOODPORNOŚĆ AGREGATÓW GLEB DELUWIALNYCH WYTWORZONYCH Z LESSU

J. Paluszek

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza
ul. Króla Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: paluszek@consus.ar.lublin.pl

Streszczenie: W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu położenia na poszczególnych formach rzeźby terenu na strukturę gleb deluwialnych wytworzonych z deluwii lessowych. Gleby deluwialne charakteryzowały się korzystnym składem agregatowym i średnio korzystną zawartością wodoodpornych agregatów. Gleby deluwialne położone na wierzchowinie i na dnie doliny miały skład agregatowy i zawartość wodoodpornych agregatów nieco lepsze od gleb położonych na zboczu, natomiast podobne do nie erodowanych gleb płowych wytworzonych z lessu.

Słowa kluczowe: gleby deluwialne, gleby płowe, skład agregatowy, wodoodporność agregatów.

WSTĘP

Gleby deluwialne występują w terenach silnie urzeźbionych, podatnych na erozję wodną powierzchniową. Powstają z deluwii osadzonych w środkowej i dolnej części zboczy oraz na dnie suchych dolin, w postaci nieregularnych pokryw [6,7]. Na obszarach lessowych również wierzchowinowe powierzchnie subhoryzontalne charakteryzują się występowaniem niewielkich zagłębień, ulegających często całkowitemu wypełnieniu antropogenicznymi deluwiami [5]. Procesy erozji wpływają na zawartość i skład związków próchnicznych oraz właściwości fizyczne i chemiczne gleb deluwialnych [3, 8].

Celem pracy była ocena zróżnicowania składu agregatowego i wodoodporności agregatów gleb deluwialnych właściwych wytworzonych z deluwii lessowych, położonych na różnych formach rzeźby terenu, oraz porównanie ich z właściwościami gleb płowych typowych, położonych w sąsiedztwie.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w RZD Elizówka na Wyżynie Lubelskiej. Próbki pobrano z poziomów Ap i poziomów podpowierzchniowych 25 profili glebowych, pod uprawą pszenicy ozimej w fazie krzewienia (po 5 z następujących gleb) [6]: 1) - deluwialnych właściwych położonych na dnie doliny suchej, o budowie profilu Ap-C, 2) - deluwialnych właściwych położonych w dolnej części zbocza, 3) - deluwialnych właściwych położonych w wypełnionych zagłębieniach na wierzchowinie, 4) - płowych typowych nie erodowanych o budowie profilu Ap-Eet-Bt-BC-Cca, położonych na wierzchowinie, 5) - płowych silnie zerodowanych o profilu Ap-BC-Cca, położonych w środkowej części zbocza.

Skład agregatowy powietrznie suchych gleb oznaczono za pomocą zestawu sit o wymiarach oczek: 10, 7, 5, 3, 1, 0,5 i 0,25 mm. Zawartość wodoodpornych agregatów glebowych analizowano metodą przesiewania na mokro za pomocą zmodyfikowanego aparatu Bakszejewa, wykonanego w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie [9]. Średnią ważoną średnicę agregatów powietrznie suchych (MWD_a) i średnią ważoną średnicę agregatów wodoodpornych (MWD_g) obliczono metodą arytmetyczną Youkera i McGuinnessa, na podstawie wyników przesiewania [10].

Oznaczono również: skład granulometryczny metodą areometryczną Bouyoucosa-Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, z oddzieleniem na sicie frakcji piasku o wymiarach 0,1-1 mm, zawartość próchnicy metodą Tiurina w modyfikacji Simakowa i odczyn potencjometrycznie. Wyniki oznaczeń poddano statystycznej analizie wariancji i analizie korelacji prostej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Pod względem składu granulometrycznego badane gleby stanowiły pył ilasty. Gleby deluwialne położone na zboczu zawierały istotnie więcej frakcji iltu koloidalnego, a nieco mniej związków próchnicznych, w porównaniu z glebami na wierzchowinie i na dnie doliny (Tab.1). Gleby deluwialne położone na zboczu i dnie doliny charakteryzowały się wyższymi wartościami pH (odczyn lekko kwaśny).

Tabela 1. Skład granulometryczny, zawartość próchnicy i odczyn gleb (średnie z 5 profilów)

Table 1. Particle size distribution, humus content and pH of soils (mean values in 5 profiles)

Położenie	Poziom	Głębokość (cm)	Zawartość frakcji o średnicy w mm (%)				Próchnica (%)	Odczyn pH KCl
			1-0,1	0,1-0,02	<0,02	<0,002		
Gleby deluwialne								
Dno doliny	Ap	5-15	1,2	59,6	39,2	10,0	1,45	6,1
	C	35-40	1,1	58,0	40,9	9,8	1,06	6,3
Zbocze	Ap	5-15	0,7	57,1	42,2	13,8	1,39	5,7
	C	35-40	0,6	56,4	43,0	15,0	0,80	5,8
Wierzcho- wina	Ap	5-15	0,8	59,2	40,0	9,6	1,52	5,4
	C	35-40	0,6	59,6	39,8	9,2	0,98	5,3
Gleby płowe nie erodowane								
Wierzcho- wina	Ap	5-15	0,7	58,7	40,6	9,8	1,53	5,7
	Eet	30-35	0,4	60,4	39,2	8,8	0,48	5,5
Gleby płowe silnie zerodowane								
Zbocze	Ap	5-15	0,6	56,8	42,6	14,6	1,20	5,9
	BC	35-40	0,3	55,7	44,0	15,2	0,28	6,1

Najbardziej korzystny skład agregatowy poziomów Ap, zbliżony do składu gleb płowych nie erodowanych, stwierdzono w glebach deluwialnych położonych na wierzchowinie. Dominowały w nich powietrznie suche agregaty o wymiarach 1-3 mm i 3-5 mm, najbardziej cenne dla wzrostu roślin (Tab.2). Gleby deluwialne na zboczu, w porównaniu z glebami na wierzchowinie, zawierały nieco więcej makroagregatów (brył) o średnicy >10 mm a mniej mikroagregatów <0,25 mm, ale były to różnice nieistotne. Agregacja poziomów Ap gleb deluwialnych była jednak korzystniejsza, niż poziomów Ap gleb płowych silnie zerodowanych.

W składzie agregatowym poziomów C gleb deluwialnych dominowały niekorzystne megaagregaty o wymiarach >10 mm (Tab.2). W materiale deluwialnym na dnie doliny i na zboczu zawartość brył była większa niż na wierzchowinie, co wiązało się z większą zawartością ilu. Udział brył decydował o wysokich wartościach średniej ważonej średnicy agregatów powietrznie suchych (MWD_a).

Ogólnie zawartość powietrznie suchych agregatów o wymiarach 1-5 mm wykazywała ścisłą dodatnią korelację z zawartością próchnicy ($r = 0,53$), a zawartość brył >10 mm słabą korelację dodatnią z zawartością ilu koloidalnego ($r = 0,32$).

Tabela 2. Skład agregatowy gleb (wartości średnie z 5 profilów)**Table 2.** Aggregate size distribution of soils (mean values in 5 profiles)

Położenie	Poziom	Zawartość powietrznie suchych agregatów o średnicy w mm (%)								MWD _a (mm)
		>10	7-10	5-7	3-5	1-3	0,5-1	0,25-0,5	<0,25	
Gleby deluwialne										
Dno doliny	Ap	22,5	8,3	8,2	13,7	22,6	8,9	5,3	10,5	6,1
	C	53,2	8,4	5,9	11,1	12,4	4,7	2,3	2,0	14,2
Zbocze	Ap	22,8	8,8	8,3	13,6	22,0	9,7	5,7	9,1	6,2
	C	52,1	9,8	6,6	9,2	11,9	4,4	2,5	3,5	13,9
Wierzcho- wina	Ap	17,5	9,5	8,3	13,7	22,1	10,8	6,2	11,9	4,9
	C	40,7	7,7	7,6	13,6	16,9	5,9	2,9	4,7	10,3
Gleby płowe nie erodowane										
Wierzcho- wina	Ap	20,3	8,0	7,7	14,2	23,8	10,2	5,6	10,2	5,4
	Eet	25,4	9,9	7,6	13,4	21,0	9,6	6,2	6,9	6,5
Gleby płowe silnie zerodowane										
Zbocze	Ap	30,7	8,3	7,5	11,0	18,2	10,0	5,5	8,8	7,5
	BC	44,0	10,1	6,5	9,6	13,6	6,4	5,4	4,4	12,1
NIR (p=0,05)		7,8	n.i.*	1,3	3,1	4,3	2,4	1,2	3,7	1,8

Objaśnienia: n.i.* – różnice nieistotne.

Zawartość wodoodpornych agregatów o wymiarach 0,25-10 mm w poziomach Ap badanych gleb deluwialnych była podobna do zawartości w glebach płowych nie erodowanych i istotnie większa, niż w glebach silnie zerodowanych. (Tab.3). Dominowała wodoodporna frakcja o wymiarach 0,25-0,5 mm, co jest zjawiskiem charakterystycznym dla wszystkich gleb wytworzonych z lessu. Dlatego średnia ważona średnica agregatów trwałych (MWD_g) nie przekraczała 0,6 mm. Według klasyfikacji Le Bissonnais [2], wartości średniej ważonej średnicy <0,8 mm świadczą o słabej trwałości agregatów.

Poziomy C gleb deluwialnych zawierały znikome ilości wszystkich wodoodpornych frakcji o wymiarach powyżej 1 mm, choć nieco więcej niż poziomy Eet i BtC gleb płowych. Tylko zawartość wodoodpornej frakcji o średnicy 0,25-0,5 mm była zbliżona do zawartości w poziomach Ap (Tab.3).

Zawartość wodoodpornych agregatów glebowych o wymiarach 0,25-10 mm była ściśle dodatnio skorelowana z zawartością próchnicy ($r = 0,76$) i zawartością powietrznie suchych agregatów o wymiarach 1-5 mm ($r = 0,51$). Podobne korelacje wykazywała również zawartość trwałych agregatów o wymiarach 1-10 mm

i ich średnia ważona średnica (MWD_g). Natomiast nie stwierdzono istotnej korelacji pomiędzy zawartością wodoodpornych agregatów o wymiarach 0,25-10 mm, 1-10 mm i MWD_g a zawartością części spławialnych i iłu koloidalnego. Uzyskane zależności różnią się więc od ustaleń autorów, badających korelacje w zbiorze gleb zróżnicowanych pod względem typologicznym i granulometrycznym, w których wodoodporność agregatów na ogół dodatnio korelowała z zawartością części spławialnych i iłu koloidalnego [1, 4].

Tabela 3. Zawartość wodoodpornych agregatów glebowych (wartości średnie z 5 profilów)

Table 3. Content of water-stable soil aggregates (mean values in 5 profiles)

Położenie	Poziom	Zawartość wodoodpornych agregatów o średnicy w mm (%)							MWD_g (mm)
		7-10	5-7	3-5	1-3	0,5-1	0,25-0,5	Σ 0,25-10	
Gleby deluwialne									
Dno doliny	Ap	2,5	1,2	2,4	6,4	7,5	24,8	44,8	0,56
	C	0,0	0,1	0,6	2,2	5,1	24,0	32,0	0,28
Zbocze	Ap	1,6	1,0	2,3	5,0	6,3	23,7	39,9	0,52
	C	0,0	0,0	0,3	2,1	4,0	22,4	28,8	0,26
Wierzcho- wina	Ap	2,2	0,9	2,9	6,2	7,3	24,5	44,0	0,56
	C	0,0	0,2	0,2	2,0	4,8	23,8	31,0	0,27
Gleby płowe nie erodowane									
Wierzcho- wina	Ap	2,7	1,2	2,6	6,2	8,1	24,1	44,9	0,58
	Eet	0,0	0,0	0,1	1,0	3,5	16,3	20,9	0,21
Gleby płowe silnie zerodowane									
Zbocze	Ap	1,1	0,8	1,8	4,1	4,9	15,2	27,9	0,42
	BtC	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	12,4	15,4	0,18
NIR (p=0,05)		0,8	0,6	0,8	1,4	1,5	3,5	4,2	0,08

Zróżnicowanie składu i trwałości agregatów gleb deluwialnych wynikało z różnego składu deluwii, które tworzyły się na poszczególnych formach rzeźby terenu [6-8]. Gleby deluwialne na wierzchowinie powstały głównie z materiału pochodzącego z poziomów genetycznych A i Eet gleb płowych, stąd ich podobieństwo do gleb płowych nie erodowanych. Gleby deluwialne położone na zboczu powstały przy znacznym udziale mikroagregatów i cząstek elementarnych pochodzących z poziomów Bt i BC, dlatego ich skład agregatowy i zawartość wodoodpornych agregatów były zbliżone do analogicznych właściwości silnie zerodowanych gleb płowych. Gleby położone na dnie doliny suchej wytworzyły się z mikroagregatów i cząstek pochodzących z wszystkich poziomów genetycznych gleb płowych.

WNIOSKI

1. Poziomy Ap gleb deluwialnych właściwych wytworzonych z deluwii lessowych charakteryzowały się korzystnym składem agregatowym i średnio korzystną zawartością wodoodpornych agregatów o wymiarach 0,25-10 mm.
2. Gleby deluwialne położone na wierzcholinie i na dnie doliny miały skład agregatowy i zawartość wodoodpornych agregatów nieco lepsze od gleb deluwialnych położonych na zboczu.
3. Gleby deluwialne położone na wierzcholinie miały agregację i wodoodporność agregatów zbliżone do gleb płowych nie erodowanych. Gleby deluwialne położone na zboczu i wierzcholinie charakteryzowały się nieco korzystniejszym składem agregatowym i wodoodpornością agregatów, niż gleby płowe silnie zerodowane.

PIŚMIENNICTWO

1. **Domżał H., Słowińska-Jurkiewicz A.:** Wpływ składu granulometrycznego i próchnicy na ilość agregatów glebowych i ich odporność na działanie wody. *Rocz. Glebozn.*, 39, 3, 5-19, 1988.
2. **Le Bissonnais Y.:** Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. Theory and methodology. *Europ. J. Soil Sci.*, 47, 425-437, 1996.
3. **Licznar M., Drozd J., Licznar S.E.:** Skład ilościowy i jakościowy związków próchnicznych gleb deluwialnych Płaskowyżu Głubczyckiego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 411, 139-148, 1993.
4. **Lipiec J., Dębicki R.:** Zależność między strukturą gleb a ich właściwościami. *Rocz. Glebozn.*, 40, 2, 5-19, 1989.
5. **Maruszczak H., Uziak S.:** Wpływ mikrorzeźby obszarów lessowych na zróżnicowanie procesów glebotwórczych (na przykładzie okolic Lublina). *Rocz. Glebozn.*, 29, 3, 159-173, 1978.
6. **Polskie Towarzystwo Gleboznawcze.** Systematyka gleb Polski. Wydanie 4. *Rocz. Glebozn.*, 40, 3/4, 1-103, 1989.
7. **Teisseyre A.K.:** Spływ stokowy i współczesne osady deluwialne w lessowym rejonie Henrykowa na Dolnym Śląsku. *Acta Univ. Wratisl. Pr. Geol.-Mineral.*, 43, 1-188, 1994.
8. **Turski R., Paluszek J., Słowińska-Jurkiewicz A.:** The effect of erosion on the spatial differentiation of the physical properties of Orthic Luvisols. *Int. Agrophysics*, 6, 123-136, 1992.
9. **Walczak R., Witkowska B.:** Metody badania i sposoby opisywania agregacji gleby. *Probl. Agrofizyki*, 19, 1976.
10. **Youker R.E., McGuinness J.L.:** A short method of obtaining mean weight-diameter values of aggregate analyses of soils. *Soil Sci.*, 83, 291-294, 1956.

INFLUENCE OF LOCATION IN RELIEF ON SOIL AGGREGATION
AND AGGREGATE WATER STABILITY OF DELUVIAL SOILS
DEVELOPED FROM LOESS

J. Paluszek

Institute of Soil Science and Environment Management, University of Agriculture
Króla Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: paluszek@consus.ar.lublin.pl

Summary: This paper presents results of investigations of influence of landscape position on soil structure of deluvial soils developed from loessial water-land deposits. The deluvial soils were characterised by favourable aggregate size distribution and by middling favourable content of water-stable aggregates. Deluvial soils situated on the top and on the valley bottom had the aggregate size distribution and content of water-stable aggregates somewhat better with relation to soils located on the slope, however similar to non-eroded soils lessivés developed from loess.

Keywords: deluvial soils, soils lessivés, aggregate size distribution, aggregate water stability.