

## KORELACJA POMIĘDZY WODOTRWAŁOŚCIĄ GRUZEŁKÓW I WILGÓTNOŚCIĄ GLEBY LESSOWEJ NA POLACH OBSIANYCH I NA UGORZE

*Leszek Malicki i Tadeusz Kęsik*

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR — Lublin

Wodotrwałość gruzełków jest jedną z ważniejszych właściwości fizycznych gleby, bowiem sprawność to stan wytworzony wskutek utrwalenia struktury gruzełkowej, a żyzność stanowi tylko następstwo trwałości struktury [2, 5]. Właściwość ta zmienia się w okresie wegetacji zależnie od rozwoju rośliny i warunków siedliska.

Celem opracowania było zbadanie wpływu gatunku rośliny i wilgotności na trwałość gruzełków gleby wytworzonej z lessów.

### METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono w latach 1957—1960 w RZD Czesławice na glebach odbielicowywanych i brunatnych, słabo zmywanych, wytworzonych z lessów, należących do kompleksu pszennego dobrego.

W 6 łanach roślin corocznie wytyczano obok siebie 2 poletka o powierzchni 30 m<sup>2</sup> (tab. 1—3). Na jednym z nich rosła w normalnych warunkach agrotechnicznych roślina uprawna, drugie — identycznie nawożone — utrzymywano w stanie czarnego ugoru.

Próbi pobierano w 4 terminach wyznaczonych przez fazy rozwojowe roślin i ich agrotechnikę: I — początek wegetacji wiosną, II — okres najintensywniejszego wzrostu i rozwoju roślin, III — okres zbioru roślin, IV — okres wykonywania orok przedzimowych (poletka nie uprawiano od zbioru). Z 5 losowych miejsc każdego poletka (nie wcześniej niż 48 godzin po deszczu) — uwzględniając w okopowych rzędy i międzyrzędzie — pobierano z warstwy 0—20 cm próbki gleby do badania wodotrwałości gruzełków wodno-alkoholową metodą Miczyńskiego [3].

Z tych samych miejsc pobierano równocześnie próbki do oznaczenia wilgotności gleby metodą suszarkową.

Badania prowadzono głównie na polach produkcyjnych. Z niektórych lat brak jest części wyników na skutek wykonania zabiegów uprawowych, uniemożliwiających kontynuację oznaczeń.

### OMÓWIENIE WYNIKÓW

W większości terminów badań okresu 1957—1960 stwierdzono silniejsze uwilgotnienie i słabszą wodotrwałość gruzełków roli ugorowanej niż obsadzonej ziemniakami. Wyjątkowo w III terminie 1959 r. stan zgruzlenia na ugorze mimo większej wilgotności był lepszy niż na polu obsianym (tab. 1).

Średnio w czterolecu, ani pod ziemniakami, ani na polu ugorowym, nie wystąpiła istotna zależność między wilgotnością a trwałością struktury (tab. 4). Niewątpliwie wpłynęły na to uprawki pielęgnacyjne, a także wniesienie obornika. Dodatnia korelacja istniejąca między omawianymi cechami w stosunkowo suchym roku 1959 wskazuje na korzystny

Tabela 1

Wilgotność gleby i wodotrwałość gruzełków na polach roślin okopowych oraz na ugorze

Rok	Kultura	Termin									
		I		II		III		IV		średnio	
		W*	T**	W	T	W	T	W	T	W	T
1957	ziemniaki	20,04	88,1	19,93	88,9	21,48	86,0	—	—	20,49	87,67
	ugór	21,08	85,4	18,46	82,9	21,55	87,4	—	—	20,37	85,20
1958	ziemniaki	18,56	88,3	17,43	91,2	14,62	85,9	21,38	81,4	17,99	86,70
	ugór	19,07	86,5	19,91	87,0	16,44	82,9	21,53	73,3	19,24	82,43
1959	ziemniaki	20,94	95,3	10,74	91,6	6,43	91,6	—	—	12,70	92,83
	ugór	21,58	94,4	15,26	89,9	13,23	92,6	—	—	16,69	92,30
1960	ziemniaki	21,38	96,7	20,11	92,6	23,07	92,1	24,84	94,5	22,35	93,98
	ugór	20,98	93,4	21,56	94,1	24,33	86,9	25,71	92,1	23,15	91,63
1957	buraki	20,89	71,8	16,30	76,6	18,2	81,1	15,77	67,3	17,87	73,37
	ugór	20,19	66,7	16,21	75,1	18,18	82,1	16,16	71,7	17,77	74,18
1958	buraki	22,38	94,0	16,87	94,4	—	—	—	—	19,63	94,20
	ugór	22,65	92,4	16,48	92,1	—	—	—	—	19,57	92,25
1959	buraki	20,24	92,5	22,34	89,3	6,10	91,8	—	—	16,23	91,20
	ugór	19,69	93,4	22,80	87,0	9,86	87,6	—	—	17,29	84,14
1960	buraki	20,66	91,4	18,15	90,1	22,43	84,3	23,40	84,8	21,16	87,65
	ugór	19,36	91,2	18,87	92,9	21,11	88,7	25,5	87,0	21,21	89,95

\* W — wilgotność gleby w %. \*\* T — wodotrwałość gruzełków w %.

wpływ wilgotności na trwałość struktury w warunkach większego przesuszenia gleby.

W pierwszych 3 latach badań na polach obsianych burakami cukrowymi i na ugorowanych nie stwierdzono istotnego związku pomiędzy kształtującą się na średnim poziomie wilgotnością gleby a trwałością jej struktury (tab. 1). Jednak w przekroprnym roku 1960 wystąpiła zależność odwrotna (tab. 4), tzn. wzrostowi wilgotności gleby towarzyszył spadek wodotrwałości gruzełków, co potwierdza znany z literatury fakt spadku trwałości struktury roli pod wpływem nadmiaru wody [4, 7].

W latach 1957—1959 stan strukturalny gleby podczas wegetacji pszenicy ozimej albo się poprawiał, albo prawie nie ulegał zmianie. Zjawisko to można łączyć z osuszaniem oraz osłanianiem powierzchni gleby przez rośliny. Odmienny układ wyników uzyskano w 1960 r. — w miarę upływu czasu trwałość struktury malała. Odnotowywano przy tym znaczne wahania wilgotności w poszczególnych terminach badań. Charakterystyczny był zwłaszcza duży jej wzrost jesienią, co niewątpliwie było przyczyną wydatnego pogorszenia trwałości gruzełków w tym terminie (tab. 2).

Tabela 2

Wilgotność gleby i wodotrwałość gruzełków na polach roślin zbożowych oraz na ugorze

Rok	Kultura	Termin									
		I		II		III		IV		średnio	
		W*	T**	W	T	W	T	W	T	W	T
1957	pszenica	23,61	85,2	10,02	96,6	13,53	93,9	—	—	15,72	91,90
	ugór	23,06	88,4	16,73	86,3	13,17	90,5	—	—	17,72	88,61
1958	pszenica	18,99	95,9	7,38	95,5	8,81	95,3	—	—	11,73	95,43
	ugór	20,26	95,5	13,93	94,4	11,51	88,8	—	—	15,23	93,07
1959	pszenica	21,71	90,5	13,51	92,2	13,44	92,6	—	—	16,22	91,77
	ugór	19,87	88,1	18,06	92,2	16,07	90,5	—	—	17,99	90,26
1960	pszenica	18,13	93,4	10,96	87,9	20,36	88,4	22,65	85,1	18,02	88,70
	ugór	19,32	91,7	15,55	87,4	20,28	89,3	23,20	85,2	19,59	88,40
1957	owies	19,01	83,0	14,58	88,0	13,40	82,7	—	—	15,43	84,75
	ugór	19,44	82,0	16,08	82,9	14,50	85,5	—	—	16,68	83,47
1958	owies	21,85	81,4	13,94	92,3	8,52	90,5	17,95	89,3	15,57	88,38
	ugór	21,00	79,8	19,63	71,3	13,49	77,4	20,53	65,2	18,61	73,29
1959	owies	20,92	94,8	19,18	93,3	15,57	95,8	—	—	18,56	94,63
	ugór	21,56	95,4	23,51	94,4	19,68	93,9	—	—	21,58	94,57
1960	owies	22,85	94,0	12,21	93,5	22,49	91,1	23,59	92,1	20,29	92,68
	ugór	23,29	92,0	17,83	89,1	22,37	90,8	19,79	87,4	20,87	89,83

\* W — wilgotność gleby w %. \*\* T — wodotrwałość gruzełków w %.

Ujemna korelacja pomiędzy wilgotnością a trwałością struktury, jaką udowodniano na ogół w czterolecu na polu obsianym pszenicą, świadczy o solwatacyjnym wpływie wzrastającego uwodnienia na agregaty. W tym samym czasie na poletkach ugorowych nie stwierdzono istotnej współzależności pomiędzy tymi cechami. Można by przypuszczać, że osłabienie destrukcyjnego działania wody na polu ugorowanym powodował rozkład resztek późniwnych przedplonu (koniczyna), przyspieszony przez większą liczbę uprawek.

W poszczególnych okresach wegetacyjnych owsa uzyskano dość duży rozrzut wyników, utrudniający określenie wpływu wilgotności gleby na trwałość struktury pod tą rośliną (tab. 2). Na ogół w okresie badań nie udowodniono korelacji pomiędzy wodotrwałością gruzełków a wilgotnością roli pod owsem. Jednakże w latach 1958—1959, podobnie jak na czarnym ugorze, wystąpiła współzależność ujemna, świadcząca o szkodliwym wpływie wzrastającej wilgotności gleby na wodotrwałość agregatów (tab. 4).

W latach 1957—1959, w terminach wczesnowiosennych obserwowano większą wodotrwałość gruzełków glebowych na ugorze niż pod koniczy-

Tabela 3

Wilgotność gleby i wodotrwałość gruzełków pod roślinami motylkowatymi i na ugorze

Rok	Kultura	Terminy									
		I		II		III		IV		średnio	
		W*	T**	W	T	W	T	W	T	W	T
1957	koniczyna	18,78	76,1	10,77	91,2	19,08	81,3	18,31	74,5	16,74	80,78
	ugór	19,28	81,7	14,88	83,1	20,32	70,2	19,29	68,2	18,44	75,80
1958	koniczyna	16,85	92,8	5,53	93,5	7,24	88,5	18,97	82,7	12,15	89,37
	ugór	18,96	93,8	13,21	92,5	10,83	87,3	19,35	78,9	15,59	88,13
1959	koniczyna	20,93	84,4	14,23	92,7	7,54	85,9	—	—	14,24	87,67
	ugór	21,02	88,5	16,91	93,0	13,36	84,0	—	—	17,10	88,50
1960	koniczyna	25,25	96,1	19,90	95,5	25,81	92,6	29,30	90,0	25,34	93,45
	ugór	25,20	94,8	20,30	94,0	25,32	93,8	24,58	90,3	23,85	93,23
1957	mieszanka	19,88	90,8	11,89	95,8	—	—	—	—	18,89	93,30
	ugór	19,67	83,7	13,51	92,3	—	—	—	—	16,60	88,00
1958	mieszanka	24,48	86,5	20,28	92,2	11,23	96,8	23,77	84,4	19,94	89,98
	ugór	24,22	81,8	22,43	72,2	15,06	81,5	23,58	68,6	21,32	76,03
1959	mieszanka	15,25	82,9	6,25	89,7	13,82	88,5	—	—	11,77	87,03
	ugór	15,06	83,5	12,91	86,1	14,88	85,9	—	—	14,28	85,17
1960	mieszanka	22,03	91,6	13,88	92,6	21,72	93,0	24,14	82,4	20,44	89,90
	ugór	22,50	89,8	19,16	83,0	19,31	83,8	24,36	88,1	21,33	86,18

\* W — wilgotność gleby w %. \*\* T — wodotrwałość gruzełków w %.

ną czerwoną mimo, że wilgotność gleby była tu większa niż pod rośliną. W terminach późniejszych zależność ta malała lub też była odwrotna (tab. 3).

Współczynniki korelacji, odnoszące się zarówno do pola ugorowanego jak też zajętego przez koniczynę, wskazują na brak istotnej współzależności pomiędzy wilgotnością a wodotrwałością agregatów glebowych w czterolecu. Jednakże w latach 1958 i 1960 pod koniczyną oraz w 1957 r. na ugorze cechy te były skorelowane ujemnie, a jedynie w 1957 r. w glebie ugorowanej — dodatnio (tab. 4).

Tabela 4

Współczynniki korelacji pomiędzy wodotrwałością gruzełków a wilgotnością gleby na polach obsianych i na ugorze

Kultura	1957	1958	1959	1960	Przeciętnie
Ziemniaki	—0,522**	—0,384**	+0,551**	+0,038	—0,013
Ugór	+0,231	—0,121	+0,536**	—0,348**	+0,044
Buraki cukrowe	+0,141	—0,115	—0,178	—0,579*	+0,017
Ugór	—0,180	—0,046	+0,183	—0,346**	+0,112
Pszenica ozima	—0,697*	+0,153	—0,279	—0,151	—0,496*
Ugór	—0,136	+0,525**	—0,314	—0,178	—0,130
Owies	+0,055	—0,418**	—0,447**	—0,183	+0,036
Ugór	—0,099	—0,215	+0,103	+0,488**	—0,283*
Koniczyna	—0,616*	—0,387**	—0,168	—0,449**	—0,014
Ugór	—0,334**	—0,202	+0,401**	—0,105	+0,137
Mieszanka	—0,624*	—0,722*	—0,596*	—0,470**	—0,354*
Ugór	—0,632**	—0,396**	—0,092	+0,140	—0,342*

\* Istotny przy  $p \leq 0,01$ . \*\* Istotny przy  $p \leq 0,05$ .

Wilgotność gleby pod mieszanką, poza pierwszymi terminami, z reguły kształtowała się na niższym, zaś wodotrwałość gruzełków na wyższym poziomie niż na ugorze. W okresie wegetacji wodotrwałość gruzełków wzrastała, a przed zimą malała (tab. 3).

Ujemne współczynniki korelacji pod mieszanką roślin strączkowych i na polu ugorowym wskazują na niekorzystny wpływ wzrastającego uwilgotnienia na trwałość struktury gleby lessowej (tab. 4).

Pomiędzy wilgotnością roli a wodotrwałością jej gruzełków udowodniono w badanym czterolecu ujemną korelację pod pszenicą ozimą i mieszanką roślin strączkowych oraz na dwóch polach ugorowanych, towarzyszących owsowi i mieszance roślin strączkowych. Ponadto w 17 wypadkach (na 48 możliwych) tego typu korelację udowodniono pod różnymi kulturami w poszczególnych latach badań. Oznacza to, że wzrost

wilgotności gleby powoduje spadek wodotrwałości struktury [1, 4, 6, 7], poważną rolę gra przy tym gatunek rośliny. Trzykrotne (na 48 analiz) stwierdzenie dodatniej korelacji pomiędzy omawianymi cechami sugeruje, że w suchszych warunkach zwiększone uwilgotnienie gleby lessowej może wpływać dodatnio na jej strukturę.

#### WNIOSEK

Na ogół wzrostowi wilgotności gleby lessowej towarzyszy spadek wodotrwałości jej struktury, lecz w pewnych warunkach (np. w latach suchych) czynnik ten wywołuje pod niektórymi uprawami zjawisko odwrotne, tzn. wzrost trwałości gruzełków. Wyjaśnienie tych zjawisk wymaga dalszych badań.

#### LITERATURA

1. Herse J.: Roczn. Nauk rol. ser. A, t. 75 z. 1, 1957, 37—132
2. Miczyński J.: Post. Nauk rol., nr 5, 1962, 3—18
3. Miczyński J.: Ann. UMCS sect. E, vol. XII, 1957, 151—172
4. Pesche H.: Albrecht-Thaer-Arch., t. 13, z. 9, 1969, 811—823
5. Sekera F.: Zdrowa i chora gleba. PWRiL, 1957
6. Świętochowski B.: Post. Wiedzy rol. nr 3, 1950, 97—107
7. Zacharcenko J. G.: Počvoviedenje, nr 1, 1956, 54—62

*Лешек Малицкий, Тадеуш Кэсик*

#### КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ВОДОСТОЙКОСТЬЮ ПОЧВЕННЫХ АГРЕГАТОВ И ВЛАЖНОСТЬЮ ЛЁССОВОЙ ПОЧВЫ

##### Резюме

Соответствующие исследования проводились в период 1957-1960 гг. на оподзоленных и бурых почвах, легко выщелачиваемых, образованных из лёссов. Исследования охватывали шесть культур: сахарную свеклу, картофель озимую пшеницу, овес, клевер красный и смесь яровой вики с пелюшкой и овсом, а также на сопутствующих их делянках под паром.

Установлено, что водостойкость структуры лёссовой почвы является очень лабильным свойством, изменяющимся сезонно под влиянием различных факторов производительной среды. В общем рост влажности лёссовой почвы сопровождается снижением водостойкости ее структуры, однако в известных условиях (напр. в засушливые годы) этот фактор вызывает под некоторыми культурами обратное явление, т. е. повышение водостойкости почвенных агрегатов.

*Leszek Malicki, Tadeusz Kęsik*

**CORRELATION BETWEEN WATER-PROOFNESS OF AGGREGATES  
AND HUMIDITY OF LOESS SOILS**

**S u m m a r y**

The respective investigations were carried out in the period 1957—1960 on podzolized and brown soils, weakly leached, developed from loess. The investigations comprised 6 crops: sugar beets, potatoes, winter wheat, oats, red clover and mixtures of summer vetch with field pea and oats as well as fallow plots accompanying them.

It has been proved that the water-proofness of the loess soil structure is a very labile feature changing in particular seasons under the effect of various factors of the production medium. The loess soil humidity growth is accompanied, on the whole, by a drop of its water-proofness structure, nevertheless, under some conditions (e.g. dry years) this factor causes an inverse phenomenon under certain crops, i.e. a growth of the durability of soil aggregates.