

WPLYW ZRÓZNICOWANEJ UPRAWY ROLI I INTENSYWNOŚCI  
PIELĘGNOWANIA ROŚLIN NA ZAPAS WODY I NIEKTÓRE FIZYCZNE  
WŁAŚCIWOŚCI GLEBY POD PSZENICĄ OZIMĄ

*K. Bujak, M. Dąbek-Gad*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: zorena@ursus.ar.lublin.pl

**Streszczenie.** Badania polowe przeprowadzono w latach 1994-1997. Określano wpływ różnych uproszczeń w uprawie roli i zróżnicowanych metod pielęgnowania zasiewów pszenicy ozimej na zapas wody oraz gęstość i porowatość gleby płowej wytworzonej z lessu. Wprowadzone uproszczenia nie miały wyraźnego wpływu na zapas wody oraz gęstość i porowatość gleby. Jedynie płytka uprawa płużna i bezorkowa powodowały niewielki wzrost gęstości i zmniejszenie porowatości ogólnej gleby, a istotne zmniejszenie zapasu wody w glebie odnotowano tylko po ograniczeniu uprawy roli do samej orki siewnej. Prowadzona pielęgnacja pszenicy, niezależnie od jej intensywności, powodowała tylko niewielki jednakowy wzrost gęstości i zmniejszenie porowatości ogólnej gleby, w porównaniu z obiektem bez pielęgnacji. Zapas wody w glebie był istotnie wyższy jedynie na poletkach bronowanych wiosną i odchwaszczanych herbicydami.

**Słowa kluczowe:** pszenica ozima, uproszczona uprawa, zapas wody, gęstość i porowatość gleby.

#### WSTĘP

W ostatnich latach w celu obniżenia kosztów produkcji stosowane są coraz powszechniej różne uproszczenia w uprawie roli. Uzyskane dotychczas wyniki badań wskazują, że w określonych warunkach klimatyczno-glebowych istnieje możliwość ograniczenia liczby i głębokości orki lub zastępowania pługą innymi narzędziami aż do siewu bezpośredniego włącznie.

Wprowadzając jednak uproszczenia w uprawie roli należy zawsze brać pod uwagę możliwość wystąpienia niekorzystnych zmian we właściwościach fizycznych gleby. Regulacja tych właściwości jest bowiem jednym z podstawowych zadań tradycyjnej uprawy roli. Badania różnych autorów wskazują, że (w odniesieniu do uprawy tradycyjnej) spłyconie orki siewnej pod zboża, zastąpienie jej kultywatorowaniem lub talerzowaniem, powoduje wzrost gęstości i zwięzłości gleby, a tym samym zmniejszenie jej porowatości [1, 2, 5, 9]. Rezultaty badań nad zmianami w gospodarce wodnej gleby pod zbożami, w warunkach stosowania uproszczonej uprawy, są bardziej zróżnicowane. Nowicki i in. [11] stwierdzili wzrost zapasu wody w glebie na poletkach uprawianych płytko; ci sami autorzy w innej pracy [12] wywnioskowali, że uproszczenia nie miały wyraźnego wpływu na tą cechę. Natomiast zdaniem Dechnika i współautorów [4] oraz innych badaczy [3, 7] wpływały one negatywnie; gleba uprawiana płytko, w tym systemem bezorkowym, miała mniejszą zdolność magazynowania wody, niż gleba uprawiana tradycyjnie.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu różnych uproszczeń w uprawie roli i zróżnicowanych metod pielęgnowania zasiewów pszenicy ozimej na kształtowanie się zapasu wody oraz gęstości i porowatości gleby płowej wytworzonej z lessu.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 1994-1997 w GD Czesławice koło Nałęczowa, na glebie płowej wytworzonej z lessu, zaliczanej do kompleksu pszennego dobrego. W okresie zakładania doświadczenia warstwa orna charakteryzowała się wysoką zawartością przyswajalnego fosforu i potasu (27,0-30,0 mg  $P_2O_5$  i 23,3-27,8 mg  $K_2O$  na 100 g gleby) oraz pH (w KCl) 5,7-6,0. Zawartość próchnicy wahała się od 1,17 do 1,42%.

Doświadczenia zakładano metodą split-blok w 3 powtórzeniach o wielkości poletek do zbioru – 20 m<sup>2</sup>. Uwzględniano dwa czynniki eksperymentalne, a mianowicie: sposób uprawy roli i metodę pielęgnowania ładu.

Sposoby uprawy: I – uprawa tradycyjna (obiekt kontrolny): podorywka (8-10 cm) + bronowanie (2 razy), orka siewna (20-22 cm) + bronowanie; II - uprawa uproszczona: drapaczowanie (10 cm) + bronowanie, spłycona orka siewna (10-12 cm) + bronowanie; III - uprawa uproszczona: bez uprawy późniejszej, orka siewna „razówka” (20-22 cm) + bronowanie; IV - uprawa uproszczona: talerzowanie (zamiast podorywki) + bronowanie, drapaczowanie (zamiast orki

siewnej) + bronowanie. Metody pielęgnowania ładu: A – bez pielęgnowania; B – wykonanie tylko wiosennego bronowania; C – bronowanie wiosenne i stosowanie herbicydów (na chwasty jednoliścienne Arelon Dysper 500 S.C., w dawce  $2,5 \text{ l ha}^{-1}$  po rozpoczęciu wegetacji do pełnego krzewienia, na chwasty dwuliścienne Aminopielik D lub Chwastox DF  $3 \text{ l ha}^{-1}$  w interfazie krzewienie – strzelanie w źdźbło); D – wiosenne bronowanie, stosowanie herbicydów (jak wyżej) i fungicydów (Tilt 250 EC –  $0,5 \text{ l ha}^{-1}$  w pełni strzelania w źdźbło i Bayleton 25 WP –  $0,5 \text{ kg ha}^{-1}$  w fazie kłoszenia).

Przedplonem pszenicy ozimej (Kobra), był w pierwszych dwóch latach rzepak ozimy, a w trzecim rzepak jary (wysiany po wymarznętym rzepaku ozimym).

Nawożenie mineralne pszenicy ozimej wynosiło w czystym składniku  $250 \text{ kg NPK} \cdot \text{ha}^{-1}$  (N - 70,  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 80,  $\text{K}_2\text{O}$  - 100). Całość nawozów fosforowych i potasowych wnoszono 2-3 dni przed siewem pszenicy. Nawozy azotowe stosowano wiosną ( $45 \text{ kg N}$  w momencie ruszania wegetacji i  $25 \text{ kg N}$  w fazie strzelania w źdźbło). Pszenicę ozimą wysiewano w ilości 500 szt. ziaren na  $\text{m}^2$ , corocznie w trzeciej dekadzie września. Przed siewem ziarno zaprawiano zaprawą Oxafun T.

Sumy opadów w poszczególnych sezonach wegetacyjnych pszenicy różniły się od przeciętnych, w pierwszym 1994/95 i trzecim 1996/97 sezonie prowadzenia badań opady były większe odpowiednio o  $65,3 \text{ mm}$  i  $55,7 \text{ mm}$ , zaś w sezonie 1995/96 mniejsze o  $69,3 \text{ mm}$  niż w wieloleciu. Średnie temperatury powietrza w omawianych okresach wegetacyjnych też różniły się od średniej za wielolecie. Sezony 1994/95 i 1996/97 charakteryzowały się średnią roczną temperaturą wyższą od średniej wieloletniej odpowiednio o  $1,0^\circ$  i  $0,4^\circ\text{C}$ , zaś w sezonie 1995/96 była ona niższa o  $1,1^\circ\text{C}$ .

Oznaczanie wilgotności oraz gęstości i porowatości (ogólnej i kapilarnej) gleby wykonywano: wiosną podczas ruszania wegetacji pszenicy, w fazie strzelania w źdźbło (tuż przed kłoszeniem) i w fazie dojrzałości mleczonej ziarna. Próbkę gleby o nienaruszonej strukturze pobierano do metalowych cylindrów o pojemności  $250 \text{ cm}^3$  z warstw gleby 0-15, 15-30 i 30-45 cm. Porowatość kapilarną przyjęto za równą kapilarnej pojemności wodnej wyrażonej w % (v/v). Oznaczenie przeprowadzono metodą podsiąku. Wilgotność gleby wyrażoną w % (w/w) przeliczono na zapas wody w mm. Gęstość fazy stałej gleby niezbędną do wyliczenia porowatości ogólnej oznaczano metodą piknometryczną.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, a istotność różnic weryfikowano testem Tukey'a.

## WYNIKI BADAŃ

Zestawione w Tab. 1 dane wskazują, że największy wpływ na kształtowanie się zapasu wody w glebie miały zmienne warunki pogodowe w badanych okresach wegetacji pszenicy ozimej.

**Tabela 1.** Zapas wody (mm) w 0-45 cm warstwie gleby w zależności od sposobu uprawy i metody pielęgnowania łąnu

**Table 1.** Water store (mm) in 0-45 cm soil layer in dependence on soil tillage system and crop care method

Wyszczególnienie	Lata			Terminy			Średnio	
	1995	1996	1997	1	2	3		
Sposoby uprawy roli	I	142,3	101,9	110,5	136,3	107,4	110,9	118,2
	II	141,5	102,0	110,7	134,6	108,1	111,5	118,1
	III	142,1	98,3	109,8	136,2	103,8	110,2	116,7
	IV	143,5	99,7	111,5	137,3	106,3	111,0	118,2
Metody pielęgnowania łąnu	A	141,8	101,8	109,3	135,0	107,1	110,6	117,6
	B	141,1	99,3	110,9	137,1	105,2	109,0	117,1
	C	144,4	103,2	110,2	136,8	108,1	113,0	119,3
	D	142,1	97,7	112,0	135,8	105,0	111,1	117,3
Średnio	142,3	100,5	110,6	136,1	106,4	110,9		

NIR( $p=0,05$ ): pomiędzy: sposobami uprawy roli - 0,5; metodami pielęgnowania łąnu - 0,5; latami 0,4; terminami 0,4; w interakcji: lata x sposoby uprawy - 1,0; terminy x sposoby uprawy - 1,0; lata x metody pielęgnowania łąnu - 1,0; terminy x metody pielęgnowania łąnu - 1,0.

W sezonach 1994/95 i 1996/97, w których opady były wyższe niż w wieloleciu, najwięcej wody w glebie notowano na uprawie bezpłużnej (IV). W pierwszym sezonie zapas wody na tym obiekcie był istotnie wyższy, w stosunku do pozostałych wariantów uprawy roli, zaś w drugim nie różnił się istotnie tylko od wariantu II (drapaczowanie + płytka orka siewna). Natomiast w suchszym sezonie 1995/96 najwięcej wody zawierała gleba uprawiana tradycyjnie (I) i po zastosowaniu płytkiej orki siewnej (II), istotnie mniej na uprawie bezorkowej (IV), a najmniej po samej orce siewnej (III). Średnio za cały okres badań, tylko po ograniczeniu uprawy wyłącznie do orki siewnej zapas wody w 0-45 cm warstwie gleby był istotnie mniejszy, niż na pozostałych obiektach uprawowych.

Także zróżnicowanie przeciętnej wilgotności gleby w terminach pobierania prób (Tab. 1) istotnie modyfikowało wpływ sposobu uprawy na omawianą cechę. Następnym magazynowaniem wody w glebie w okresie jesienno-zimowym była najwyższa wilgotność jej warstwy 0-40 cm wiosną, w momencie ruszania vegetacji pszenicy. Wtedy to najwięcej wody zawierała gleba po uprawie bezorkowej (IV), a najmniej po płytkiej orce siewnej (II). Natomiast w pozostałych terminach, podobnie jak średnio za cały okres badań, najmniejszą wilgotnością cechowała się gleba na trzecim obiekcie uprawowym.

Oddziaływanie sposobu pielęgnacji zasiewów na zapas wody w glebie również ulegało zmianom, pod wpływem warunków pogodowych w latach badań (Tab. 1). Jednak w dwóch pierwszych latach, tak jak i przeciętnie za trzy lata badań, najwyższą wilgotność gleby udowodniono na obiektach bronowanych z dodatkową ochroną chemiczną przed chwastami (C).

Wpływ sposobu uprawy roli na kształtowanie się gęstości i porowatości gleby, był mniej wyraźny zarówno w poszczególnych latach jak i terminach badań (Tab. 2, 3). Przeciętnie za cały okres badań, gęstość warstwy gleby 0-45 cm tylko na obiektach gdzie orkę siewną wykonano na głębokość 20-22 cm (I, III) była zaledwie o  $0,01 \text{ Mg m}^{-3}$  istotnie mniejsza, niż na poletkach z płytką orką siewną (II) i uprawą bezorkową (IV). Niewielkie różnice gęstości zaznaczyły się też w kolejnych analizowanych warstwach gleby i odzwierciedlały one sposób oddziaływania narzędzi, użytych do uprawy roli. W powierzchniowej warstwie gleby (0-15 cm) wystąpił niewielki wzrost gęstości o  $0,01 \text{ Mg m}^{-3}$ , na wszystkich obiektach z uproszczoną uprawą roli. Na głębokości 15-30 cm najniższą gęstość gleby notowano na poletkach z orką siewną wykonaną na głębokość 20-22 cm (I, III), wyższą na obiekcie z płytką orką siewną (II), a najwyższą na uprawie bezpłużnej (IV). Warstwę gleby 30-45 cm, pozostającą poza zasięgiem bezpośredniej ingerencji narzędzi uprawowych cechowała jednakowa gęstość –  $1,48 \text{ Mg m}^{-3}$ .

Ponieważ wzrost gęstości gleby powoduje odwrotną zmianę jej porowatości ogólnej, dlatego też najniższą porowatość notowano na poletkach z płytką orką siewną (II) i uprawą bezpłużną (IV) (Tab. 3). Ponadto niską zawartością porów charakteryzowała się gleba z najgłębszej (30-45 cm) badanej warstwy. Wyraźne zróżnicowanie porowatości ogólnej, pod wpływem sposobu uprawy roli, wystąpiło tylko w warstwie 15-30 cm. W tej warstwie najwyższą porowatość gleby stwierdzono na obiektach z typową orką siewną (I, III). Porowatość kapilarna warstwy gleby 0-45 cm nie wykazywała wyraźnych zmian w zależności od sposobu uprawy (Tab. 3). Jedynie w pierwszym roku badań (1995) odnotowa-

no jej istotny wzrost po zastosowaniu samej orki siewnej (III), ale tylko w odniesieniu do uprawy typowej (I). Zastosowane metody pielęgnowania zasiewów miały niewielki wpływ na kształtowanie się gęstości (Tab. 2) i porowatości gleby. Pielęgnacja roślin, niezależnie od jej intensywności, jednakowo (o  $0,01 \text{ Mg m}^{-3}$ ) istotnie zwiększała gęstość warstwy gleby 0-45 cm. Udowodniony wpływ pielęgnacji na wzrost gęstości gleby zaznaczył się też w poszczególnych latach badań. Stwierdzone różnice nie przekraczały  $0,02 \text{ Mg m}^{-3}$  i nie wykazywały ciągłej zależności, chociaż w dwóch latach najmniejszą gęstość gleby odnotowano na obiekcie bez pielęgnacji (A). Natomiast porowatość ogólna i kapilarna na tym obiekcie (A), średnio za cały okres badań, były nieznacznie (odpowiednio o 0,4% i od 0,4 do 0,6%) ale istotnie większe, niż na poletkach pielęgnowanych mechanicznie (B), jak i mechaniczno-chemicznie (C, D).

**Tabela 2.** Gęstość ( $\text{Mg m}^{-3}$ ) warstwy gleby 0-45 cm w zależności od sposobu uprawy i metody pielęgnowania łąnu

**Table 2.** Soil bulk density ( $\text{Mg m}^{-3}$ ) of 0-45 cm soil layer in dependence on soil tillage system and crop care method

Lata	Sposoby uprawy roli				Metody pielęgnowania łąnu			
	I	II	III	IV	A	B	C	D
1995	1,42	1,42	1,42	1,42	1,41	1,42	1,42	1,42
1996	1,46	1,47	1,47	1,48	1,47	1,48	1,47	1,47
1997	1,44	1,45	1,44	1,45	1,43	1,45	1,44	1,45
średnio	1,44	1,45	1,44	1,45	1,44	1,45	1,45	1,45
Sposoby uprawy roli	Terminy			Warstwy gleby w cm				
	1	2	3	0-15	15-30	30-45		
I	1,46	1,43	1,42	1,40	1,44	1,48		
II	1,47	1,44	1,44	1,41	1,45	1,48		
III	1,48	1,43	1,42	1,41	1,44	1,48		
IV	1,48	1,44	1,44	1,41	1,46	1,48		

NIR( $p=0,05$ ) pomiędzy: sposobami uprawy roli - 0,01; metodami pielęgnowania łąnu 0,01; w interakcji: lata x sposoby uprawy roli - 0,01; terminy x sposoby uprawy roli - 0,01; warstwy gleby x sposoby uprawy roli - 0,01; lata x metody pielęgnowania łąnu - 0,01.

**Tabela 3.** Porowatość ogólna i kapilarna w % (v/v) warstwy gleby 0-45 cm, w zależności od sposobu uprawy roli

**Table 3.** Total and capillary porosity in % (v/v) of 0-45 cm soil layer in dependence on tillage system

Lata	Porowatość ogólna				Porowatość kapilarna			
	Sposoby uprawy roli							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1995	45,9	45,4	45,5	46,0	43,7	43,9	44,4	44,3
1996	44,4	44,1	44,4	43,7	41,1	41,4	40,8	40,8
1997	44,7	44,5	44,7	44,7	41,9	41,6	42,1	42,0
Terminy								
1	44,2	43,9	43,4	43,5	41,6	41,9	41,5	41,9
2	45,2	44,8	45,7	45,3	42,9	42,6	42,9	42,7
3	45,5	45,3	45,6	45,1	42,2	42,3	42,9	42,6
Warstwy gleby w cm								
0-15	46,2	45,6	45,8	45,9	42,8	42,8	42,7	43,1
15-30	45,0	44,3	44,8	44,3	42,4	42,1	42,7	42,2
30-45	43,9	44,1	44,1	43,9	41,6	42,0	41,8	41,8
Średnio dla sposobu uprawy roli					45,0	44,7	44,9	44,7

Porowatość ogólna - NIR(p=0,05) pomiędzy: sposobami uprawy roli - 0,2; w interakcji: lata x sposoby uprawy roli - 0,5; terminy x sposoby uprawy roli - 0,5; warstwy gleby x sposoby uprawy roli - 0,5. Porowatość kapilarna - NIR(p=0,05) w interakcji lata x sposoby uprawy roli - 0,7; terminy x sposoby uprawy roli - 0,7; warstwy gleby x sposoby uprawy roli - 0,7.

## DYSKUSJA

Uzyskane wyniki badań wskazują na stosunkowo małe zróżnicowanie stosunków wodnych gleby, w zależności od zastosowanych uproszczeń w uprawie roli. Zapas wody w warstwie gleby 0-45 cm był przeciętnie najmniejszy na poletkach z uprawą ograniczoną do orki siewnej. Jednak analizując rozkład tej cechy w poszczególnych latach i terminach badań widać, że wpływ sposobu uprawy na wilgotność gleby był modyfikowany przez układ czynników meteorologicznych. Najwyższą przeciętną wilgotność gleby odnotowano wiosną w momencie ruszania wegetacji pszenicy i w pierwszym obfitującym w opady sezonie badawczym. W tych warunkach najmniejszą zdolność magazynowania wody miała gleba uprawiana płytko, a największy zapas wody w glebie wystąpił

na uprawie bezorkowej. Tylko częściowo pokrywa się to ze spostrzeżeniami Dechnika i in. [4]. Zgoła odmiennie zaznaczył się wpływ sposobu uprawy w drugim i trzecim sezonie badawczym, a także w drugim i trzecim terminie wykonywania oznaczeń. Odnotowano wówczas mniejszy o około 30-40 mm, przeciętny zapas wody w glebie, a najsilniej uwilgotniona była gleba na poletkach uprawianych płytko, podobnie jak w badaniach Nowickiego i in. [11].

Zastosowane uproszczenia w uprawie roli wywarły też niewielki wpływ na kształtowanie się gęstości i porowatości gleby. Płytką uprawa roli (w tym bezorkowa) powodowały tylko niewielki, chociaż istotny, wzrost gęstości i zmniejszenie porowatości ogólnej. Natomiast porowatość kapilarna nie ulegała istotnym zmianom pod wpływem upraszczania uprawy. Uzyskane wyniki są zbliżone do rezultatów badań Jabłońskiego i in. [8] oraz innych autorów [10, 12, 13]. Stwierdzane różnice w wartościach gęstości i porowatości gleby są ściśle uzależnione też od właściwości tworzywa glebowego, terminu wykonania pomiaru oraz wielkości i intensywności opadów, występujących po wykonaniu uprawy. Domżała Słowińska-Jurkiewicz [5] podają, że zmiany właściwości fizycznych gleb lessowych wywołane uprawą roli nie mają trwałego charakteru. W ich badaniach, płytką uprawa przedsiewna (10 cm, 3-5 cm) pod pszenicę ozimą powodowała w warstwie roli 0-30 cm duży wzrost gęstości i zmniejszenie porowatości ogólnej, w porównaniu z obiektami uprawianymi na głębokość 25 cm. Jesienne opady, zwłaszcza intensywniejsze, przyspieszały zagęszczenie gleby i wiosną następnego roku, a niekiedy już przed zimą zanikały różnice między obiektami. Wyniki naszych badań potwierdzają te spostrzeżenia. Podkreślić też należy, że mimo różnych wartości gęstości i porowatości gleby na poszczególnych obiektach uprawowych, w naszym doświadczeniu, były to (w świetle danych literaturowych) wartości optymalne dla wzrostu i rozwoju pszenicy ozimej na glebie lessowej [6, 14]. Odnośnie wpływu pielęgnacji na gospodarkę wodną i analizowane właściwości fizyczne gleby, trudno o jednoznaczne uogólnienie. Największy zapas wody w glebie odnotowany na obiekcie C, mimo istotnego wzrostu plonu ziarna z tego obiektu co sugerowałoby większe zużycie wody, można by wyjaśnić brakiem konkurencji ze strony chwastów. Ta interpretacja nie znajduje jednak pełnego potwierdzenia na obiekcie D (herbicydy + fungicydy). Ponadto w dostępnej literaturze brak jest badań z tego zakresu, co uniemożliwia porównanie. Niezależnie od intensywności pielęgnowania, gęstość gleby była nieznacznie wyższa a porowatość ogólna mniejsza, niż na poletkach bez żadnej pielęgnacji. Ponieważ wartości tych cech wynikowych, zarówno na obiektach pielęgnowanych wyłącznie mechanicznie jak i mechaniczno-



chemicznie, były identyczne, można przypuszczać, że na zagęszczenie gleby wpływały przejazdy ciągnika podczas wiosennego bronowania.

### WNIOSKI

1. Stosowane uproszczenia w uprawie roli pod pszenicę ozimą nie miały wyraźnego wpływu na zapas wody oraz gęstość i porowatość gleby. Jedynie płytką uprawą płużną i bezorkową powodowały nieznaczny wzrost gęstości i zmniejszenie porowatości ogólnej gleby, a istotne zmniejszenie zapasu wody w glebie wystąpiło tylko po ograniczeniu uprawy do orki siewnej.
2. Prowadzona pielęgnacja zasiewów, niezależnie od jej intensywności, powodowała tylko niewielki wzrost gęstości i zmniejszenie porowatości ogólnej gleby, w porównaniu z obiektem bez pielęgnacji. Zapas wody w glebie był istotnie wyższy jedynie na poletkach bronowanych wiosną i odchwaszczanych herbicydami.

### PIŚMIENNICTWO

1. **Baranowski R., Pabin J., Sienkiewicz J.:** Badania gęstości i wilgotności gleby w wieloletnich doświadczeniach uprawowych. Cz. I – gleba lekka. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 356, 27-34, 1988.
2. **Baranowski R., Pabin J., Sienkiewicz J.:** Badania gęstości i wilgotności gleby w wieloletnich doświadczeniach uprawowych. Cz. II – gleba ciężka. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 356, 35-42, 1988.
3. **Blecharczyk A., Skrzypczak G., Malecka I., Piechota T.:** Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na właściwości fizyczne gleby oraz plonowanie pszenicy ozimej i grochu. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Agricultura 72, 171-179, 1999.
4. **Dechnik I., Lipiec J., Tarkiewicz S.:** Wpływ różnych narzędzi uprawowych na niektóre właściwości fizyczne gleby lessowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 227, 99-106, 1980.
5. **Domżał H., Słowińska-Jurkiewicz A.:** Badania trwałości agrofizycznych efektów uprawy gleby brunatnej wytworzonej z lessu. Roczn. Nauk Roln., seria A, 108, 4, 171-185, 1989.
6. **Droese H., Radecki A., Śmierchalski L.:** Reakcja roślin uprawnych na stopień zagęszczenia gleby. Cz. I. Pszenica ozima. Roczn. Nauk Roln., seria A, 101, 2, 107-121, 1975.
7. **Jabłoński B., Krężel R.:** Wpływ uproszczonej agrotechniki i wzrastającej chemizacji na plony roślin w 4-letnim płodozmianie na glebach lekkich. Mat. Międzynar. Konf. Nauk. Współczesne kierunki w uprawie roli. Warszawa – Olsztyn – Puławy, 338-346, 1972.
8. **Jabłoński B., Łoziuk W., Zielińska D.:** Wpływ maksymalnego uproszczenia uprawy roli w płodozmianie norfolkskim na wysokość i jakość plonów roślin i niektóre właściwości gleby.

- Mat. Międzynar. Konf. Nauk. Współczesne kierunki w uprawie roli. Warszawa – Olsztyn – Puławy, 288-298, 1972.
9. **Jabłoński B., Szumilak G.:** Wpływ uproszczenia uprawy roli w zmianowaniu na plonowanie roślin i niektóre właściwości gleby lekkiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 137-382, 1972.
  10. **Niewiadomski W., Nowicki J.:** Efektywność uprawy roli wykonanej systemem dotychczasowym, splyconym i bezorkowym w świetle 12 letnich badań. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 99, 9-40, 1970.
  11. **Nowicki J., Niewiadomski W., Buczyński G.:** Możliwości uproszczenia przedsewnej uprawy roli za pomocą maszyn aktywnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 227, 157-163, 1980.
  12. **Nowicki J., Niewiadomski W., Buczyński G., Wanic M.:** Porównanie czterech sposobów uprawy gleby ciężkiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 356, 185-199, 1988.
  13. **Śmierchalski L.:** Badania nad zasadami łączenia orok głębokich z orkami płytkimi w zmianowaniu. Cz. II. Wpływ równej głębokości orok na właściwości fizyczne i chemiczne gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 99, 61-74, 1970.
  14. **Święcicki C., Siuta J., Sienkiewicz J., Trzecki S., Kiersnowski J.:** Ważniejsze właściwości gleb wpływające na warunki rozwoju mechanizacji. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 135, 55-61, 1972.

## INFLUENCE OF DIFFERENT SOIL TILLAGE AND INTENSITY OF CROP CARE ON SOIL WATER STORE AND SOME PHYSICAL SOIL PROPERTIES UNDER WINTER WHEAT

*K. Bujak, M. Dąbek-Gad*

Department of Soil and Plant Cultivation, University of Agriculture  
Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: zorena@ursus.ar.lublin.pl

**Summary.** The reduced soil tillage systems introduced for winter wheat not markedly influenced soil water store as well as bulk density and an porosity soil lessive derived from loess. Slight increase of soil bulk density and decrease of total soil porosity were caused by shallow plough and by cultivation without plough. Essential deuction of soil water store was noted when soil cultivation was limited to only pre-sowing plough. Only small increase of bulk density and reduce total porosity of soil were caused by care systems, independently of its intensity, in comparision to that without any tending. Soil water store was significantly higher only on the plots harrowed in spring and weeded by herbicides.

**Key words:** winter wheat, reduced tillage, water store, bulk density, soil porosity.