

WIESŁAW WOJCIECHOWSKI, DANUTA PARYŁAK

ODDZIAŁYWANIE RÓŻNORODNOŚCI GATUNKOWEJ PŁODOZMIANÓW SPECJALISTYCZNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GLEBY LEKKIEJ

THE INFLUENCE OF SPECIES DIVERSITY IN SPECIFIC CROP ROTATIONS ON PHYSICAL PROPERTIES OF LIGHT SOIL

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR we Wrocławiu

Abstract: The field experiment was conducted in period 2000–2002. The effect of species diversity of the rotations on physical properties of soil (under oats) was the aim of experiment. The treatments were five specific crop rotations: potato⁺⁺ – oats – field pea – winter rye; potato⁺ – oats – winter rye; potato⁺ – oats – winter rye and stubble crop; oats – winter rye; oats – winter rye and stubble crop. The type of rotation and ploughing down stubble crop did not produce significant changes in total and capillary porosity, bulk density and compaction of the soil under oats. Simplification of crop rotations usually decreased soil moisture. The including of stubble crop to rotations caused slight increase in the soil moisture.

Słowa kluczowe: płodozmiany specjalistyczne, międzyplon ścierniskowy, właściwości fizyczne gleby.

Key words: specific crop rotations, stubble crop, physical properties of soil.

WSTĘP

Zmiany systemowe w rolnictwie doprowadziły do wzrostu udziału roślin zbożowych w zmianowaniu. Dotyczy to zwłaszcza dużych gospodarstw, powyżej 50 ha, powstałych po dawnych Państwowych Gospodarstwach Rolnych, w których udział zbóż znacznie przekracza 70% [Wyniki Rachunkowości...2000]. Ten stan wymusza częstą uprawę roślin kłosowych po sobie. Taki system uprawy powoduje na ogół szereg zmian właściwości fizykochemicznych i biologicznych gleby oraz prowadzi często do pogorszenia jej żyzności [Dimov 1975, Wiater, Wesołowski 1990]. Wśród wielu czynników mających na celu ograniczenie ujemnego wpływu uprawy zbóż po sobie na

środowisko glebowe i plonowanie roślin wymienia się stosowanie roślin „regenerujących”. Funkcje regenerujące mogą pełnić zarówno rośliny uprawiane w plonie głównym, jak i międzyplony. Korzystnie na właściwości gleby oddziałują okopowe, strączkowe, a spośród zbóż – owies [Lepiarczyk 1999]. W przypadku międzyplonów istnieją znaczne rozbieżności poglądów dotyczących ich wpływu na właściwości fizyczne gleby, chociaż przeważają opinie o korzystnym ich oddziaływaniu [Parylak 1996, Wojciechowski, Zawieja 2001]. Pozytywne oddziaływanie przyorywanego międzyplonu na właściwości gleby nabiera szczególnego znaczenia na glebach lekkich. Zachodzi więc konieczność dokładnej oceny wpływu roślin uprawianych w płodozmianie, zarówno w plonie głównym jak i w międzyplonie, na kształtowanie się właściwości fizycznych gleby lekkiej.

Celem badań było określenie wpływu na kształtowanie podstawowych właściwości fizycznych gleby różnorodności gatunkowej w płodozmianach specjalistycznych, uwzględniającej zarówno plon główny, jak i międzyplon ścierniskowy.

METODYKA

Ścisłe jednoczynnikowe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2000–2002, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swojec należącym do Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Założono je metodą losowanych bloków na madzie rzecznej właściwej o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego, podścielonego piaskiem luźnym. Czynnikiem badawczym było 5 płodozmianów specjalistycznych, o zróżnicowanym doborze roślin uprawnych:

1) ziemniaki⁺⁺ – owies – groch pastewny – żyto; 2) ziemniaki⁺ – owies – żyto; 3) ziemniaki⁺ – owies – żyto i międzyplon ścierniskowy; 4) owies – żyto; 5) owies – żyto i międzyplon ścierniskowy. Międzyplon ścierniskowy w postaci gorczycy białej, wysianej w ilości 12 kg/ha przyorywano jesienią orką średnią.

Ocenę podstawowych właściwości gleby przeprowadzono na poletkach z rośliną testową (owies siewny). W terminie zbioru owsa, przy użyciu cylinderek o pojemności 100 cm³, określono wilgotność, gęstość objętościową oraz porowatość ogólną i kapilarną gleby w warstwach 5–10 cm i 15–20 cm, w dwóch powtórzeniach na poletku. Zwięzłość gleby oznaczono natomiast w dwóch warstwach 0–10 cm i 10–20 cm, w dwunastu powtórzeniach, używając sondy uderzeniowej. Wyniki poddano analizie wariancji przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zastosowane warianty płodozmianów nie oddziaływały na porowatość ogólną i kapilarną gleby w sposób statystycznie udowodniony (tab. 1). O małym zróżnicowaniu porowatości gleby ze względu na typ płodozmiannu donoszą Baranowski i Pabin [1979], Krężel i in. [1998] oraz Parylak [1996]. Również Kuś [1979] nie stwierdził istotnych różnic w porowatości gleby w zmianowaniach z rosnącym udziałem zbóż. Zaobserwował jednak, podobnie jak w badaniach własnych, nieznaczny wzrost porowatości gleby w przypadku zmianowania zbożowego w porównaniu ze zmianowaniem typu norfolckiego.

TABELA 1. Porowatość ogólna i kapilarna gleby [$\text{cm} \cdot 100 \text{ cm}^{-3}$] w terminie zbioru owsa: z – ziemniak; o – owies; g – groch pastewny; ż – żyto; m.ś. – międzyplon ścierniskowy; r.n. – różnica nieistotna

TABLE 1. Total and capillary porosity [$\text{cm} \cdot 100 \text{ cm}^{-3}$] at harvest time of oats: z – potato; o – oat; g – field pea; ż – winter rye; m.ś. – stubble crop; r.n. – not significant difference

Płodozmian Crop rotation	Porowatość ogólna w warstwach Capillary porosity in layers [cm]		Porowatość kapilarna w warstwach Capillary porosity in layers [cm]	
	5–10	15–20	5–10	15–20
Z - o - g - ż	38,2	36,9	29,2	28,8
Z - o - ż	39,1	37,5	29,6	29,1
Z - o - ż + m.ś.	39,5	38,5	30,6	30,0
O - ż	39,8	38,2	30,2	30,1
O - ż + m.ś.	40,4	38,7	30,4	30,4
NIR – LSD	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.

Z kolei Parylak i in. [2001] wykazali wprawdzie podobną porowatość ogólną gleby w płodozmianie klasycznym i w monokulturze żyta, ale była ona istotnie wyższa od stwierdzonej w trój- i dwupółwce zbożowej.

Także wprowadzenie międzyplonu ścierniskowego do płodozmianów uproszczonych nie wpłynęło na istotne zróżnicowanie porowatości gleby, chociaż zaobserwowano tendencję do jej zwiększania w płodozmianach z udziałem międzyplonu. O wyraźnie pozytywnej roli przyorywanego międzyplonu ścierniskowego w kształtowaniu niektórych właściwości gleby informuje natomiast Parylak [1998]. Stwierdziła ona, że w wyniku przyorania międzyplonu w monokulturze pszenżyta na glebie lekkiej nastąpił wzrost porowatości ogólnej o 3,0%.

Również gęstość objętościowa oraz zwięzłość gleby oznaczane w zasiewach owsa nie były w istotny sposób różnicowane przez rodzaj płodozmianu specjalistycznego (tab. 2). Zauważono jednak, że ograniczenie składu gatunkowego zmianowań, przy jednoczesnym zwiększaniu udziału roślin zbożowych powodowało nieznacznie zmniejszanie się zagęszczenia warstwy ornej. Również Kuś [1979] wskazuje na tendencję do niewielkiego zmniejszania gęstości objętościowej gleby w zmianowaniach wyłącznie zbożowych. Parylak i in. [2001] nie stwierdzili istotnych zmian w zwięzłości gleby w zależności od typu płodozmianu, obserwowali natomiast wyraźny wzrost gęstości objętościowej gleby w dwu- i trójpolowych płodozmianach zbożowych w porównaniu z klasycznym płodozmianem czteropolowym.

W płodozmianach z udziałem międzyplonu, mimo braku potwierdzenia w analizie statystycznej, obserwowano tendencję do niewielkiego ograniczenia zagęszczenia warstwy ornej, szczególnie zwięzłości gleby. O nieznacznym wpływie przyorywanego międzyplonu na zagęszczenie gleby informują Krężel [1998] i Wojciechowski [1998], podczas gdy zdaniem Bielatowicza [1983], Kundlera i in. [1985] oraz Wojciechowskiego i Zawiei [2001] wpływ międzyplonu na zagęszczenie warstwy ornej jest wyraźnie korzystny. W opinii Parylak [1998] w wyniku przyorania międzyplonu w kilkuletniej monokulturze pszenżyta zwięzłość gleby lekkiej może się zmniejszyć nawet o 20%.

TABELA.2. Gęstość objętościowa [$\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$] i zwięźłość gleby [MPa] w terminie zbioru owsa: z – ziemniak; o – owies; g – groch pastewny; ż – żyto; m.ś. – międzyplon ścierniskowy; r.n. – różnica nieistotna

TABLE 2. Bulk density [$\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$] and compaction of soil [MPa] at harvest time of oats: z – potato; o – oat; g – field pea; ż – winter rye; m.ś. – stubble crop; r.n. – not significant difference

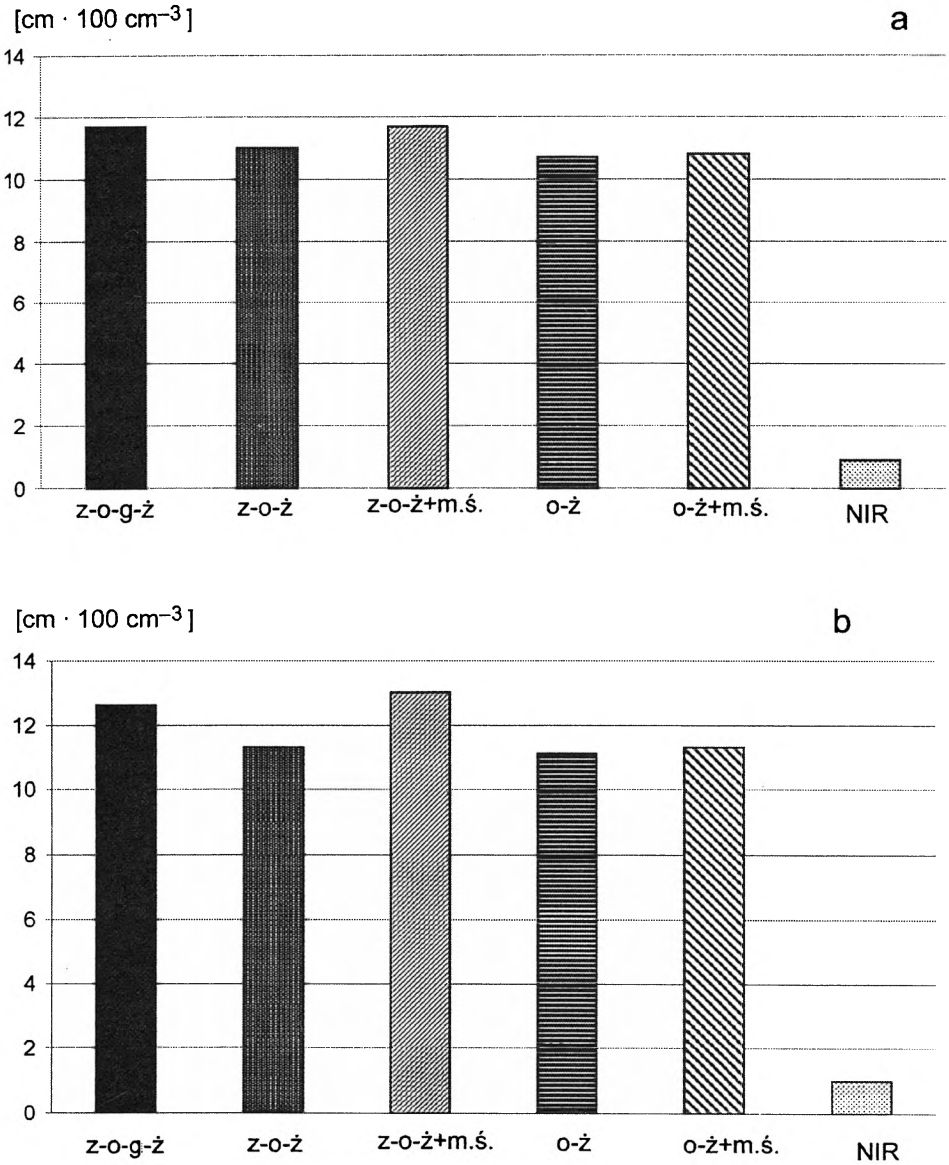
Płodozmian Crop rotation	Gęstość objętościowa w warstwach Bulk density in layers [cm]		Zwięźłość w warstwach Compaction in layers [cm]	
	5–10	15–20	0–10	10–20
Z - o - g - ż	1,62	1,67	1,63	3,99
Z - o - ż	1,61	1,65	1,66	3,89
Z - o - ż + m. ś.	1,58	1,62	1,51	3,88
O - ż	1,56	1,63	1,54	4,08
O - ż + m. ś.	1,57	1,60	1,44	3,74
NIR – LSD	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.

Zróznicowanie gatunkowe roślin uprawianych w płodozmianie wywarło natomiast istotny wpływ na wilgotność gleby (rys. 1a i 1b). Największą wilgotnością w terminie zbioru owsa odznaczała się gleba w płodozmianie typu norfolkskiego. W warstwie 5–10 cm wilgotność gleby w tym płodozmianie była o 6,7% wyższa od uwilgotnienia gleby w trójpolówce ziemniaka z owsem i żytem oraz o 9,3% wyższa niż w monokulturze zbożowej. Także w warstwie 15–20 cm wilgotność gleby w płodozmianie klasycznym była istotnie wyższa od wykazanej w trójpolówce (o 11,5%) oraz dwupółowce (o 13,5%). Odmienne rezultaty uzyskał natomiast Kuś [1981], który większe uwilgotnienie gleby w porównaniu z klasyczną czteropolówką stwierdził w monokulturze zbożowej. Twierdzi on jednak, że taka zależność odnosi się do późniejszych faz rozwojowych rośliny uprawnej, podczas gdy w początkowym okresie rozwoju roślin nie obserwuje się istotnych zmian w uwilgotnieniu gleby pod wpływem zmianowań.

Włączenie do płodozmianów międzyplonu ścierniskowego miało na ogół pozytywny, choć nie zawsze udowodniony statystycznie wpływ na wzrost wilgotności gleby. W stosunku do płodozmiannu bez międzyplonu, istotnie większą wilgotność gleby wykazano w warstwie głębszej w trójpolówce owsa z żytem i ziemniakami. W tym płodozmianie, w wyniku przyorania gorczyicy białej, uwilgotnienie gleby lekko w warstwie 15–20 cm wzrosło o 15,0%. O korzystnym wpływie przyorywanej masy międzyplonów na uwilgotnienie gleb, szczególnie w lata przeciętne i obfite pod względem opadów, donosi również Parylak [1998].

WNIOSKI

1. Porowatość ogólna i kapilarna oraz gęstość objętościowa i zwięźłość gleby lekko określone w terminie zbioru owsa siewnego nie zależały od zróznicowania gatunkowego roślin uprawianych w płodozmianach specjalistycznych.
2. Ograniczenie w płodozmianach liczby roślin uprawianych w plonie głównym, z jednoczesnym zwiększeniem udziału zbóż, powodowało na ogół istotne zmniejszenie wilgotności gleby.



RYSUNEK 1. Wilgotność gleby [cm · 100 cm⁻³] w terminie zbioru owsa: a – w warstwie 5–10 cm, b – w warstwie 15–20 cm; z – ziemniak; o – owies; g – groch pastewny; ż – żyto; m.ś. – międzyplon ścierniskowy

FIGURE 1. Soil moisture [cm · 100 cm⁻³] at harvest time of oats: a – in the 5–10 cm layer, b – in the 15–20 cm layer; z – potato, o – oat, g – field pea, ż – winter rye, m.ś. – stubble crop

3. Wprowadzenie do płodozmianów specjalistycznych międzyplonu ścierniskowego przeznaczonego na przyoranie (gorczyca biała) nie spowodowało wyraźnych zmian badanych właściwości fizycznych gleby lekkiej.

LITERATURA

- BARANOWSKI R., PABIN J. 1979: Badania fizycznych właściwości gleby w zmianowaniach o różnym udziale zbóż. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* **218**: 207–215.
- BIELATOWICZ M. 1983: Wpływ zaoranego poplonu ścierniskowego i różnej uprawy roli na plonowanie pszenicy ozimej w monokulturze oraz na wybrane właściwości uprawnej gleby brunatnej właściwej. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozprawy* **90**: 55 ss.
- DIMOV A. 1975: A comparative study of certain soil physical properties under continuous winter wheat and in crop rotations with hoed crops. *Počvozn. Agrochim.* **10** (3): 111–119.
- KRĘŻEL R., GANDECKI R., KORDAS L., ZIMNY L. 1998: Wpływ zmianowań specjalistycznych na wybrane właściwości fizyczne gleby lekkiej. *Fragm. Agron.* **4**: 29–35.
- KRĘŻEL R., GANDECKI R., KORDAS L., ZIMNY L. 1994: Właściwości fizyczne gleby średnie ukształtowane w zmianowaniach 2-,3-,4-polowych. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.* **60**: 95–100.
- KUNDLER P., SMUKALSKI H., HERZOG R., SEEBOLDT M. 1985: Auswirkungen von Stoppellfruchtgründung und unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf Bodenfruchtbarkeitskennziffern, Unkrautbesatz und Ertrage eines sandigen Bodens bei Gerteidedauerbau. *Arch. Acker -Pflanzenbau* **29** (3): 157–164.
- KUŚ J. 1981: Ocena zmianowań o zwiększonym udziale zbóż. IV. Wpływ na niektóre fizyczne właściwości gleby. *Pam. Puł.* **74**: 23–31.
- KUŚ J. 1979: Kształtowanie się niektórych właściwości gleby w zmianowaniach o różnym udziale zbóż. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* **218**: 225–233.
- LEPIARCZYK A. 1999: Rośliny regenerujące w płodozmianach zbożowych. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozprawy* **256**: 80 ss.
- PARYLAK D. 1998: Międzyplony ścierniskowe jako czynnik regeneracyjny w monokulturze pszenicy ozimego uprawianego na glebie lekkiej. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* **460**: 709–718.
- PARYLAK D. 1996: Wpływ przyorywanego międzyplonu ścierniskowego na niektóre właściwości gleby i plonowanie pszenicy ozimego w krótkotrwałej monokulturze. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.* **67**: 197–207.
- PARYLAK D., SEBZDA J., KORDAS L. 2001: Long-term influence of cereal crop rotation on the properties of light soil and winter rye yield. *Acta Agroph.* **52**: 201–208.
- WIATER J., WESOŁOWSKI M. 1990: Wpływ różnych nawozów na pH i kwasowość hydrolityczną w glebie lessowej wieloletnich monokultur zbożowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* **450**: 509–514.
- WOJCIECHOWSKI W. 1998: Wpływ zróżnicowanej uprawy późniwej i przedsięwnej z zastosowaniem dwóch dawek nawozów mineralnych na wzrost i plonowanie pszenicy ozimej. Cz.I. Wpływ na plonowanie międzyplonów i wybrane właściwości gleby. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.* **67**: 44–62.
- WOJCIECHOWSKI W., ZAWIEJA J. 2001: Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na produktywność gleb po powodzi. Cz. I. Wpływ na właściwości fizyczne gleb. *Zesz. Nauk AR Wrocław, Rol.* **80**: 169–177.
- Wyniki Rachunkowości Rolnej Gospodarstw Indywidualnych 1999. IERiGŻ, Warszawa 2000.

dr inż. Wiesław Wojciechowski
Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR
ul. Norwida 25, 50-357 Wrocław
e-mail: wojciech@enonom.ar.wroc.pl