

WPLYW PŁODOZMIANU I MONOKULTURY ORAZ SPOSOBU
UPRAWY ROLI NA BIORÓŻNORODNOŚĆ FLORY ZACHWASZCZAJĄCEJ
PSZENŻYTO OZIME

Kazimierz Szymankiewicz, Dorota Jankowska, Stanisław Deryło

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

S t r e s z c z e n i e. Badania przeprowadzono na glebie bielcowej, kompleksu żytanego dobrego, charakteryzującej się dobrą zasobnością w fosfor, niską w potas i magnez. Zawartość próchnicy w warstwie ornej wynosiła średnio 1,09%. W okresie trwania doświadczenia w łanie pszenżyta ozimego uprawianego w płodozmianie z pełną uprawą roli występowało 17 gatunków chwastów, zaś w warunkach uproszczonej uprawy 19 gatunków. Monokulturowa uprawa pszenżyta ozimego w stosunku do płodozmianu zmniejszyła bioróżnorodność chwastów o 1 gatunek na obiektach z pełną uprawą roli i o 2 gatunki na obiektach z uproszczoną uprawą roli.

S ł o w a k l u c z o w e: pszenżyto ozime, płodozmian, monokultura, chwasty

WSTĘP

Siedlisko roślin uprawnych jak i chwastów im towarzyszących w dużym stopniu jest modyfikowane intensywnością uprawy roli, systemami następstwa roślin oraz stopniem chemizacji.

W warunkach umiarkowanego poziomu stosowania herbicydów pełna uprawa roli w porównaniu z uproszczoną eliminuje szereg gatunków chwastów drogą ich mechanicznego zniszczenia. Z dotychczasowych badań jednoznacznie wynika, że płodozmian korzystniej oddziałuje na agrofityocenozę. Niemniej monokultura w porównaniu do płodozmianu ułatwia prowadzenie walki mechanicznej jak chemicznej z chwastami, co może rzutować negatywnie na bioróżnorodność – zubożając ją co nie oznacza zmniejszenia konkurencyjności chwastów w stosunku do roślin uprawnych [1, 2, 4-7].

Celem niniejszych badań było określenie wpływu intensywności uprawy roli i systemu następstwa roślin na skład gatunkowy flory zachwaszczającej pszenżyto ozime.

MATERIAŁ I METODY

Ścisły eksperyment polowy przeprowadzono w latach 1997–2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Doświadczenie założono na glebie bielcowej zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego. Gleba charakteryzowała się obojętnym odczynem (pH w 1n KCl-7,1), dobrą zasobnością przyswajalnego fosforu, niską potasu i magnezu. Zawartość próchnicy wynosiła średnio 1,09%. Doświadczenie przeprowadzono metodą split-blok w połączeniu z układem split-plot, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 20 m² do zbioru.

Schemat 4-letniego doświadczenia był następujący:

Czynnik I: System następstwa roślin

A – Płodozmian: ziemniak–łędźwian siewny–pszenżyto ozime–soczewica jadalna

B – Monokultura każdej z wyżej wymienionych roślin

Czynnik II: sposoby uprawy roli

a – uprawa roli pełna

b – uprawa roli uproszczona

W doświadczeniu uprawiano następujące rośliny:

- ziemniak – odmiana Elida,
- łędźwian siewny – populacja regionalna z Surhowa,
- pszenżyto ozime – odmiana Presto,
- soczewica jadalna – odmiana Trebiszowska.

Wielkość dawek nawozów mineralnych ustalono w oparciu o zasobność gleby i wielkość przewidywanych plonów. Pod ziemniaki oprócz nawożenia mineralnego stosowano nawożenie organiczne w postaci obornika w dawce 300 dt·h⁻¹.

We wszystkich przypadkach uprawy pszenżyta wykonano wiosną następujące zabiegi: wysiew nawozów azotowych, bronowanie i oprysk przeciw chwastom stosując Chwastox D oraz Nacilon 75WP. Zachwaszczenie łąnu uprawianego pszenżyta oceniano przed jego zbiorem metodą ilościowo-wagową. Ocena zachwaszczenia obejmowała skład gatunkowy, liczebność i powietrznie suchą masę chwastów na powierzchniach próbnych wyznaczonych ramką o bokach 1 m x 0,5 m, w dwóch losowo wybranych punktach każdego poletka.

Zebrany materiał wynikowy dotyczący zachwaszczenia poddany został analizie statystycznej za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji i wielokrotnych przedziałów ufności Tukey'a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Skład gatunkowy chwastów w pszenżycie ozimym przedstawia Tabela 1. W okresie trwania doświadczenia w łanie pszenżyta pojawiły się 22 gatunki chwastów krótkotrwałych i 2 gatunki wieloletnie. Najliczniej w łanie pszenżyta występował *Agropyron repens*, natomiast z chwastów krótkotrwałych najczęściej występowały: *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica persica*, *Apera spica-venti*, *Echinochloa crus-galli*. *Galium aparine* oraz w mniejszych ilościach

Tabela 1. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² w łanie pszenżyta ozimego (średnio w latach 1997-2000)

Table 1. Species composition and weed number per 1 m² in winter triticale canopy (means from 1997-2000)

Gatunek Species	Płodozmian Crop rotation		Monokultura Monoculture		Średnio Mean
	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	
I. Krótkotrwałe – Short-lived					
1. <i>Viola arvensis</i>	2,4	6,8	6,1	3,3	4,7
2. <i>Veronica persica</i>	2,4	1,1	1,6	1,6	1,7
3. <i>Stellaria media</i>	1,2	2,0	1,7	3,4	2,1
4. <i>Galium aparine</i>	1,0	0,6	1,2	1,8	1,2
5. <i>Echinochloa crus-galli</i>	0,9	3,6	0,3	0,1	1,2
6. <i>Polygonium aviculare</i>	0,4	0,5	1,1	1,1	0,8
7. <i>Polygonium convolvulus</i>	0,3	0,1	0,1	0,5	0,3
8. <i>Avena fatua</i>	0,3	–	–	–	0,1
9. <i>Chenopodium album</i>	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2
10. <i>Myosotis arvensis</i>	0,2	0,2	0,1	–	0,1
11. <i>Anagalis arvensis</i>	0,1	0,5	0,5	0,8	0,5
12. <i>Lampium amplexicalue</i>	0,1	–	0,2	0,1	0,1
20. <i>Consolida regalis</i>	–	0,1	–	–	0,0
21. <i>Euphorbia helioscopia</i>	–	–	–	0,1	0,0
Razem chwasty krótkotrwałe All short-lived weeds	10,0	16,8	21,0	17,6	16,3
II Wieloletnie – Perennial					
22. <i>Agropyron repens</i>	5,0	11,0	6,1	89,6	28,1
23. <i>Sonchus arvensis</i>	–	0,1	–	–	0,0
24. <i>Taraxacum officinale</i>	–	0,1	–	0,1	0,0
Razem chwasty wieloletnie All perenial weeds	5,0	11,1	6,1	89,6	28,1
Liczba chwastów ogółem Number of weeds total	15,0	28,0	27,1	107,3	44,4
Liczba gatunków - Number of sp.	17	19	16	17	24
– gatunek nie występuje do not occurrence	0,0 gatunek występuje w ilości < 0,1 species occure in quantity < 0.1				

Polygonum aviculare, *Anagalis arvensis* i *Polygonum convolvulus*. Pozostałe gatunki pojawiały się sporadycznie.

Na liczbę chwastów w łanie pszenżyta istotny wpływ miały systemy następstwa roślin, sposoby uprawy roli, interakcja pomiędzy nimi zachodząca oraz lata trwania eksperymentu (Tab. 2). Liczba chwastów występujących w monokulturze ($67,2 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$) była dwukrotnie wyższa od liczby chwastów w płodozmianie ($21,6 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$). Liczba chwastów na obiektach z uproszczoną uprawą roli ($67,2 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$) była również istotnie wyższa niż na obiektach z uprawą pełną ($21,1 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$). Najwyższe zachwaszczenie wystąpiło w monokulturze z uproszczoną uprawą roli ($107,3 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$), podczas gdy płodozmian i uprawa roli pełna znacznie ograniczały ilość chwastów w pszenżycie ($15,2 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$). Liczba chwastów występujących w roku 1998 ($16,0 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$) i 1997 ($29,6 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$) kształtowała się na zbliżonym poziomie i była istotnie mniejsza od ich liczby w latach 1999 ($69,4 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$) i 2000 ($62,5 \text{ szt.}\cdot\text{m}^{-2}$).

Powyższe wyniki znajdują określone potwierdzenie w publikacjach szeregu autorów twierdzących, że zwiększony udział zbóż w strukturze zasiewów prowadzi do wzrostu liczby chwastów [1, 2, 6, 7]. Proces ten połączony jest ze zjawiskiem kompensacji chwastów osiągając apogeum w jednogatunkowych monokulturach zbóż [4, 5]. Zdaniem naszym oddziaływanie płodozmianu na zachwaszczenie

Tabela 2. Liczba chwastów na 1 m^{-2} w łanie pszenżyta ozimego
Table 2. Number of weeds 1 m^{-2} in winter triticale canopy

Lata Years	Płodozmian Crop rotation		Monokultura Monoculture		Średnio Mean		Średnio w latach Means from years
	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	
1997	19,7	39,2	28,5	31,1			29,6
1998	8,9	26,9	6,9	21,1			16,0
1999	23,9	12,5	32,5	208,7			69,4
2000	8,2	33,2	40,4	168,2	21,1	67,6	62,5
Średnio Mean	15,2	28,0	27,1	107,3			44,4
		21,6	67,2				
NIR _{0,05}	Pomiędzy systemami następstwa roślin = 8,3				Between sequence plants systems = 8.3		
LSD _{0,05}	Pomiędzy sposobami uprawy roli = 8,3				Between cultivation tilth kinds = 8.3		
	Pomiędzy latami = 15,5				Between years = 15.5		
	We współdziałaniu: systemy następstwa roślin x sposoby uprawy roli = 15,5						
	In interaction: sequence systems x cultivation tilth kinds = 15.5						

przejawia się głównie redukcja liczebności chwastów z jednoczesnym zwiększeniem bioróżnorodności gatunków.

Powietrznie sucha masa chwastów występujących w łanie pszenżyta zróżnicowana była przez systemy następstwa roślin, sposoby uprawy roli, interakcję pomiędzy nimi zachodzącą oraz lata trwania doświadczenia (Tab. 3). Masa chwastów występujących w monokulturze ($23,9 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$) była o prawie o 180% wyższa od ich masy w płodozmianie ($8,6 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$). Powietrznie sucha masa chwastów na obiektach z uproszczoną uprawą roli ($24,1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$) była o 190% wyższa niż na obiektach z uprawą pełną ($8,3 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$). Największą masę zgromadziły chwasty występujące w monokulturze z uproszczoną uprawą roli ($38,2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$). Uprawa roli pełna, zarówno w płodozmianie, jak i w monokulturze znacznie ograniczyła masę pojawiających się chwastów (masa chwastów wносиła odpowiednio $7,1$ i $10,0 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$). Największą powietrznie suchą masą charakteryzowały się zbiorowiska występujące w roku 1999 ($24,5 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$), najmniejsza zaś w roku 1998 ($7,7 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$). Zróżnicowanie składu gatunkowego i liczebności chwastów oraz ich powietrznie suchej masy w następstwie oddziaływania pełnej i uproszczonej uprawy roli wydaje się być oczywiste.

Tabela 3. Powietrznie sucha masa chwastów ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$) w łanie pszenżyta ozimego
Table 3. Air dry mass of weeds ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$) in winter triticale canopy

Lata Years	Płodozmian Crop rotation		Monokultura Monoculture		Średnio Mean		Średnio w latach Means from years
	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	Up. peł. Full tillage	Up. upr. Simplification tillage	
1997	16,8	21,3	16,2	19,4			18,4
1998	1,5	10,7	1,6	17,0			7,7
1999	4,8	1,9	6,1	85,4			24,5
2000	5,3	6,2	14,0	31,2	8,3	24,1	14,2
Średnio Mean	7,1	10,0	9,5	38,2			16,2
		8,6		23,9			
NIR _{0,05}	Pomiędzy systemami następstwa roślin = 3,9				Between sequence plants systems		
LSD _{0,05}	Pomiędzy sposobami uprawy roli = 3,9				Between cultivation tilth kinds		
	Pomiędzy latami = 7,2				Between years		
	We współdziałaniu: systemy następstwa roślin x sposoby uprawy roli = 7,2						
	In interaction: sequence systems x cultivation tilth kinds						

WNIOSKI

1. Skład gatunkowy chwastów będący elementem bioróżnorodności siedliska pszenżyta ozimego obejmowało łącznie 22 gatunki krótkotrwałe i 2 wieloletnie.
2. Płodozmian i uproszczona uprawa roli zwiększały nieznacznie bioróżnorodność poprzez wzrost liczby gatunków chwastów w zbiorowisku.
3. Liczba chwastów występujących w monokulturze pszenżyta ozimego była wyższa o ponad 200% a ich sucha masa o 180% w porównaniu do płodozmianu.
4. Uproszczona uprawa roli zarówno w płodozmianie jak i w monokulturze istotnie zwiększyła zachwaszczenie w stosunku do uprawy pełnej.

PIŚMIENNICTWO

1. **Adamiak E., Adamiak J.:** Wpływ następstwa roślin i herbicydów na zachwaszczenie pszenżyta ozimego. *Rocz. Nauk. Roln.*, A, 113, 3-4, 63-71, 1998.
2. **Adamiak E., Zawisłak K.:** Zmiany w zbiorowiskach chwastów w monokulturowej uprawie podstawowych zbóż i kukurydzy. W: *Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż*. UAM, Poznań, 33-61, 1990.
3. **Dzienia S., Piskier T.:** Reakcja pszenżyta ozimego na uproszczenia w uprawie roli. *Zesz. Nauk. AR, Szczecin*, 186, *Agricultura*, 69, 29-32, 1998.
4. **Ellman T., Urbanowski S.:** Zachwaszczenie zbóż w zmianowaniach tradycyjnych i specjalistycznych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 331, 421-429, 1998.
5. **Majda J., Radomska M.:** Dynamika zachwaszczenia pszenicy ozimej i pszenżyta uprawianego w monokulturze. *Zesz. Nauk. ART, Bydgoszcz, Rol.*, 35, 87-94, 1994.
6. **Parylak D.:** Zachwaszczenia pszenżyta ozimego w narastającej w monokulturze. *Zesz. Nauk. AR Szczecin*, 175, *Rolnictwo*, 65, 299-305, 1997.
7. **Woźniak A.:** Zachwaszczenie pszenżyta ozimego (*X Triticosecale* Wittmack) uprawianego w płodozmianie i monokulturze. *Ann. UMCS, E, LIII* (4), 19-28, 1998.

EFFECT OF CROP ROTATION, MONOCULTURE AND SOIL TILLAGE
ON BIODIVERSITY OF FLORA INFESTATING WINTER TRITICALE

Kazimierz Szymankiewicz, Dorota Jankowska, Stanisław Deryło

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

S u m m a r y. The researches were conducted on podzolic soil, good rye complex showing good phosphorus availability and low potassium and magnesium. Humus content in the arable layer was 1.09% at average. Over the experimental period in winter triticale canopy cultivated in crop rotation with full soil tillage there occurred 17 weed species. At the simplified, however, 19 species of weed appeared. Over the monoculture cultivation of winter triticale there was recorded impoverishment of weed biodiversity by 1 species compared to crop rotation on the objects with full soil tillage and by species on the objects with simplified cultivation.

K e y w o r d s: winter triticale, crop rotation, monoculture, weeds