

DYNAMIKA BIORÓŻNORODNOŚCI FLORY ZACHWASZCZAJĄCEJ
ROŚLINY UPRAWIANE W MONOKULTURZE
WIELOGATUNKOWEJ ZBOŻOWEJ

Stanisław Deryło, Kazimierz Szymankiewicz

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. Eksperyment polowy przeprowadzono w latach 1998–2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Doświadczenie założono na glebie bielicowej wytworzonej z piasków słabo gliniastych, zaliczonej do kompleksu żytniego dobrego. Badania obejmowały zachwaszczenie łąnów roślin (pszenżyto jare, owies i żyto ozime) uprawianych w wielogatunkowej monokulturze zbożowej na tle zróżnicowanego poziomu agrotechniki. Największą bioróżnorodnością chwastów w obrębie badanych zbóż charakteryzowało się pszenżyto jare i żyto ozime. Stwierdzono tam od 20 do 26 gatunków chwastów. Gatunkami panującymi w wymienionych zbożach były głównie chwasty krótkotrwałe i stanowiły one w pszenżycie jarym 81,0% a w życie ozimym 86,5%. Najmniejszą bioróżnorodnością chwastów odznaczał się owies w łąnach którego znaleziono od 15 do 23 gatunków chwastów, w obrębie których dominowały również gatunki krótkotrwałe (85,4%). Wyższy poziom agrotechniki przyczynił się do zubożenia flory zachwaszczającej zbóż i do obniżenia badanych wskaźników zachwaszczenia, tj. liczby chwastów i ich biomasy.

S ł o w a k l u c z o w e : zboża, zachwaszczenie, monokultura, poziom agrotechniki

WSTĘP

Uprawa zbóż po sobie prowadzi do przerzedzenia zasiewów i zwiększenia zachwaszczenia [1–5]. Żyto ozime i owies siewny jako gatunki o wysokiej konkurencyjności wobec chwastów, uprawiane w jedno- bądź wielogatunkowych monokulturach zbożowych, zatracają naturalną zdolność obronną i nie są w stanie oprzeć się presji chwastów [1–4, 7–9].

Celem niniejszych badań było określenie zachwaszczenia łąnów żyta ozimego, pszenżyta jarego i owsa siewnego uprawianych w monokulturze zbożowej na tle zróżnicowanego poziomu agrotechniki.

METODYKA BADAŃ

Eksperyment polowy przeprowadzono w latach 1998–2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Doświadczenie założono na glebie bielicowej, lekko kwaśnej wytworzonej z piasków słabogliniastych (kompleks żytni dobry), odznaczającej się dobrą zasobnością w fosfor i potas oraz słabą w magnez.

Badania polowe przeprowadzono metodą losowanych podbloków (split-plot), w czterech powtórzeniach. Obiektem badań były rośliny zbożowe (pszenżyto jare, owies i żyto ozime) uprawiane w monokulturze zbożowej.

W doświadczeniu oceniano zachwaszczenie łąnów badanych zbóż na tle zróżnicowanego poziomu agrotechniki:

a) niski – obejmujący uproszczony zespół uprawek późniwnych, ograniczający się tylko do brony talerzowej. Natomiast pielęgnację roślin jedynie mechaniczną bez stosowania pestycydów.

b) wysoki – uwzględniający pełny zespół uprawek późniwnych i przedsiwnych oraz kompleksową pielęgnację i ochronę roślin (mechaniczną i chemiczną). Pełny zespół uprawek późniwnych obejmował podorywkę z 2-krotnym bronowaniem, a następnie orkę siewną pod żyto ozime i zagęszczenie roli agregatem przedsiwnym. Dla zbóż jarych wykonano w zespole uprawek przedsiwnych – orkę przedsiwną (zięble), zaś wiosną stosowano bronę średnią i doprawienie roli agregatem przedsiwnym. Ponadto w zespole pielęgnacji i ochrony roślin uwzględniono następujące pestycydy i ich dawki w przeliczeniu na 1 ha: Zaprawa nasienna Baytan Universal 200 g. 100 kg^{-1} nasion; Nocilon – 2 kg; Chwastox D – 5 l; Bayleton 25 WP – 0,5 kg; Tilt 250 EC – 0,5 l; Owadofos pł. – 1 l, Topsin M 70 WP – 1,4 kg; Flordimex T 330 SL – 4 l.

Doświadczenie rozpoczęto jednocześnie ze wszystkimi roślinami. Nawożenie mineralne dla badanych zbóż w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ wynosiło: żyto ozime N – 70, P – 70, K – 80; pszenżyto jare N – 60, P – 70, K – 80; owies N – 60, P – 70, K – 80.

Zachwaszczenie łąnów badanych zbóż określono metodą ilościowo-wagową corocznie przed zbiorem roślin. Polegała ona na oznaczeniu składu florystycznego chwastów i ich liczebności oraz biomasy nadziemnej na dwóch losowo wybranych miejscach próbnym o powierzchni 1 m^2 na każdym poletku.

Warunki pogodowe Stacji Meteorologicznej w GD Uhrusk dla okresu wieloletniego charakteryzują się średnią temperaturą roczną $7,2^\circ\text{C}$ oraz roczną sumą opadów 544,4 mm. Szczegółowe kształtowanie się temperatur i opadów w poszczególnych latach i sezonach wegetacyjnych podano w Tabeli 1.

Tabela 1. Suma i rozkład opadów (mm) oraz średnie temperatury powietrza (0°C) w okresie wegetacji roślin (kwiecień – sierpień) w GD Uhrusk w latach 1998–2000

Table 1. Amount and distribution of precipitation (mm) and mean air temperatures (0°C) in the growth period plant (April – August) – Experimental Farm Uhrusk in years 1998–2000

Rok Year	1. Opady Precipitation (mm)	Miesiące – Months					1. Roczny opad Annual precipitation (mm)
		IV	V	VI	VII	VIII	
	2. Temp. Temperature (°C)						2. Średnia temp. Mean temperature (°C)
1998	1.	50,3	41,8	117,5	87,8	77,6	689,0
	2.	9,9	14,1	18,0	18,1	16,4	7,7
1999	1.	126,2	31,0	50,8	85,9	45,4	630,7
	2.	9,8	11,9	19,9	20,9	17,9	8,5
2000	1.	60,2	66,7	69,0	163,0	52,0	688,7
	2.	12,0	14,9	17,6	17,2	18,1	9,1
Średnia 1963-1990	1.	37,5	59,5	73,2	81,5	62,0	544,4
Mean 1963-1990 temperature	2.	7,3	13,4	16,4	17,8	17,1	7,2

Analizując warunki pogodowo-klimatyczne w badanych okresach wegetacyjnych ocenianych zbóż (1998–2000) w porównaniu ze średnią wieloletnią, można stwierdzić, iż najkorzystniejszym sezonem pod tym względem był 2000 rok.

WYNIKI I DYSKUSJA

Skład gatunkowy flory zachwaszczającej łąny badanych roślin (pszenżyto jare, owies siewny i żyto ozime) uprawianych w wielogatunkowej monokulturze glebowej odznaczał się dużą stabilnością, o czym świadczy duży udział chwastów dominujących w ich ogólnej liczbie (Tab. 2). Za gatunki dominujące przyjęto te, które występowały corocznie lub co najmniej przez 2 lata w 3 letniej rotacji (1995–1997). Panującymi gatunkami w życie ozimym były: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis*, *Veronica arvensis*, *Stellaria media*, *Consolida regalis* i *Arenaria serpyllifolia*.

Tabela 2. Skład gatunkowy i liczba chwastów (szt. · m⁻²) w łanach badanych roślin średnio w rotacji (z lat 1998–2000)

Table 2. Species composition and number of weeds (number m⁻²) in the canopies of the examined plants, average in rotation (from 1998–2000)

Lp. No.	Gatunki Species	Roślina uprawna – Cultivated plant					
		Pszenżyto jare Spring triticale		Owies siewny Oats		Żyto ozime Winter rye	
		a ^x	b ^{xx}	a ^x	b ^{xx}	a ^x	b ^{xx}
I. Krótkotrwałe – Short-lived species							
1.	<i>Viola arvensis</i>	2,5	5,3	0,6	5,2	23,8	26,1
2.	<i>Galium aparine</i>	1,9	0,7	0,2	0,4	1,3	0,2
3.	<i>Echinochloa crus-galli</i>	1,5	0,3	0,2	3,5	0,9	0,2
4.	<i>Veronica persica</i>	1,0	1,3	0,4	1,1	3,8	1,9
5.	<i>Polygonum convolvulus</i>	0,8	1,6	0,3	1,5	0,3	3,5
6.	<i>Anagallis arvensis</i>	0,6	0,9	0,1	2,5	0,4	1,8
7.	<i>Apera spica-venti</i>	0,6	-	0,2	0,7	10,3	108,8
8.	<i>Veronica arvensis</i>	0,4	-	0,1	0,2	8,9	5,2
9.	<i>Veronica triphyllos</i>	0,3	0,3	-	-	-	0,8
10.	<i>Centaurea cyamus</i>	0,3	-	-	-	-	0,4
11.	<i>Avena fatua</i>	0,4	-	-	-	-	-
12.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,3	0,7	0,0	-	-	-
13.	<i>Stellaria media</i>	0,2	6,1	-	1,8	2,3	6,9
14.	<i>Chenopodium album</i>	0,2	5,3	0,6	4,3	0,1	5,3
34.	<i>Descurainia sophia</i>	-	-	-	-	-	0,1
II. Wieloletnie - Perennial							
35.	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,2	0,8	0,2	3,2	-	-
36.	<i>Agropyron repens</i>	-	1,6	-	-	-	1,6
37.	<i>Lycopsis arvensis</i>	-	0,0	-	0,4	0,1	0,1
42.	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	0,1	-
Liczba chwastów I+II; Weed number		12,3	30,9	3,7	27,9	56,5	195,2
Liczba gatunków I+II Number species		23	26	15	23	20	26

a^x – wysoki poziom agrotechniki, b^{xx} – niski poziom agrotechniki
a^x – high level of agrotechnics, b^{xx} – low level of agrotechnics

Niezależnie od poziomu agrotechniki, stanowiły one 83,7% ogólnej liczby chwastów. Wprowadzenie wyższego poziomu agrotechniki wywarło redukujący wpływ na liczebność chwastów (ponad 3-krotną) oraz obniżenie bioróżnorodności flory zachwaszczającej (o 6 gatunków): Całkowitej eliminacji z łanu żyta uległy następujące gatunki: *Veronica triphyllos*, *Centaurea cyanus*, *Cerastium arvense*, *Erigeron canadensis*, *Descurainia sophia*, *Agropyron repens* i *Cirsium arvense*. Uzyskane wyniki badań potwierdzają inni [2, 7, 8], z których wynika, iż w monokulturze żyta ozimego *Apera spica-venti* stanowiła od 81 do 93% całego zbiorowiska chwastów. Ponadto spośród chwastów piętra niskiego znaczną liczebność osiągnęły takie, jak: *Veronica* sp., *Myosotis arvensis* i *Stellaria media*. W takich warunkach uprawy żyta, stało się niezbędne wprowadzenie herbicydów ażeby ochronić rośliny przed ogromną presją chwastów.

Wśród zbóż jarych, pszenżyto jare charakteryzowało się największą bioróżnorodnością gatunków występujących w zachwaszczeniu (Tab. 2). Niezależnie od poziomu agrotechniki, w łanach pszenżyta jarego występowało od 23 do 26 gatunków, należących głównie do chwastów krótkotrwałych (89,8%). Chwastami dominującymi były: *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Polygonum convolvulus*, *Echinochloa crus-galli*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Anagallis arvensis* i *Myosotis arvensis*. Stanowiły one ponad 53% ogólnej liczby chwastów. Wprowadzenie wyższego poziomu agrotechniki przyczyniło się do 2,5-krotnego obniżenia liczebności chwastów oraz zmniejszeniem o 3 gatunki flory zachwaszczającej. Warto podkreślić, iż niektóre chwasty (*Apera spica-venti*, *Lamium purpureum*, *Veronica arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Solanum nigrum*, *Avena fatua*) pojawiły się w pszenżycie jarym na obiektach z wyższym poziomem agrotechniki.

Wśród badanych zbóż, najuboższą florę zachwaszczającą odznaczał się owies, w łanach którego znaleziono od 15 do 23 gatunków chwastów. Trzon zachwaszczenia stanowiły również gatunki krótkotrwałe, których udział w ogólnej liczbie chwastów wynosił 87,3%. Niezależnie od poziomu agrotechniki, chwastami panującymi były: *Viola arvensis*, *Veronica persica*, *Polygonum convolvulus*, *Echinochloa crus-galli*, *Anagallis arvensis*, *Chenopodium album* i *Convolvulus arvensis*. Udział powyższych gatunków stanowił ponad 74% ogólnej liczby chwastów. Wyższy poziom agrotechniki wywarł znamieny wpływ na obniżenie zachwaszczenia owsa, wyrażającego się ponad 7-krotną redukcją liczby chwastów, w tym wyeliminowaniem 8 gatunków (*Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Poa annua*, *Lamium purpureum*, *Amaranthus retroflexus*, *Cerastium arvense*, *Lycopsis arvensis*, *Cirsium arvense*).

Liczba chwastów w łanach badanych roślin zależała od poziomu agrotechniki i rośliny uprawnej (Tab. 3). Najwyższą liczbę chwastów – 125,5 szt.·m⁻³, stwierdzono w życie ozimym, zaś istotnie niższą – średnio o 85,1% w pozostałych zbożach, tj. owsie i pszenzycie jarym. Wyższy poziom agrotechniki znamienne zmniejszył liczebność chwastów o 71,6%, a w poszczególnych zbożach, tj. pszenzycie jarym, owsie i życie ozimym – odpowiednio 60,5, 86,7 i 71,1%.

Tabela 3. Liczba i biomasa chwastów w łanach badanych roślin, średnio w rotacji (1998–2000)
Table 3. Number and air dry weed mass mean in rotation (1998–2000)

Roślina uprawna Cultivated plant	Liczba chwastów (szt.·m ⁻²) Weed (number m ⁻²)			Powietrznie sucha masa chwastów (g·m ⁻²) Air dry weight of weed (g m ⁻²)		
	a ^x	b ^{xx}	średnio mean	a	b	średnio mean
Pszenżyto jare Spring triticale	12,2	30,9	21,6	4,7	15,0	9,8
Owies siewny Oats	3,7	27,9	15,8	1,7	6,0	3,8
Żyto ozime Winter rye	56,5	195,2	125,8	10,7	82,2	46,4
Średnio Mean	24,1	84,7	-	5,7	34,4	-
NIR (p=0,05) – LSD (p=0,05)						
pomiędzy: agrotechniką between agrotechnics					6,3	
roślinami between					5,6	
we współdziałaniu: in interaction:						
agrotechnika x roślina agrotechnics x plant			- 12,6		8,1	

a^x – wysoki poziom agrotechniki, b^{xx} – niski poziom agrotechniki

a^x – high level of agrotechnics, b^{xx} – low level of agrotechnics

Drugi ze wskaźników zachwaszczenia, tj. powietrznie sucha masa chwastów, była istotnie zróżnicowana w poszczególnych roślinach (Tab. 3). Najwyższe wartości osiągnęła w życie ozimym – $46,4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, zaś najniższe w owsie i pszenżycie jarym ($3,8$ i $9,8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$). A zatem różnica ta odpowiednio wynosiła $91,8$ i $79,9\%$. Również na obiektach z wyższym poziomem agrotechniki biomasa chwastów uległa redukcji o $83,4\%$, a w ocenianych zbożach, tj. pszenżycie jarym i życie ozimym odpowiednio o $68,7$ i $87,0\%$. Wyjątek pod tym względem stanowił owies, w którym poziom agrotechniki nie miał wpływu na kształtowanie się masy chwastów. Wprowadzenie wyższego poziomu agrotechniki dla badanych zbóż wyraźnie zmniejszyło zachwaszczenie łąnów, lecz nie eliminowało całkowicie konsekwencji ich uprawy w monokulturze wielogatunkowej zbożowej. Potwierdzają to inne badania [1, 2, 4, 7, 8], z których wynika, że monokultury i płodozmiany zbożowe powodują nasilenie zachwaszczenia roślin, a w konsekwencji obniżenie ich produktywności.

WNIOSKI

1. Pszenżyto jare i żyto ozime cechowały się najbogatszą bioróżnorodnością flory zachwaszczającej.
2. Łany owsa siewnego charakteryzowały się najuboższym zachwaszczeniem zarówno pod względem ilościowym jak i gatunkowym chwastów.
3. Gatunkami dominującymi w zachwaszczeniu badanych zbóż (pszenżyto jare, owies i żyto ozime) stanowiły chwasty krótkotrwałe (średnio $84,3\%$ ogółu chwastów).
4. Wyższy poziom agrotechniki spowodował istotne zredukowanie flory zachwaszczającej łąn badanych zbóż.

PIŚMIENNICTWO

1. **Adamiak E., Zawisłak K.:** Zmiany w zbiorowiskach chwastów w monokulturowej uprawie podstawowych zbóż i kukurydzy. W. Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż. UAM Poznań, 47–75, 1990.
2. **Deryło S., Szymankiewicz K.:** Wpływ uprawy roli i pielęgnacji na plonowanie i zachwaszczenie żyta ozimego na glebie lekkiej. Biuletyn IHAR, 205/206, 101–108, 1998.
3. **Duer I.:** Zachwaszczenie jako problem agrotechniczny w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż. Zesz. Probl. Postępów Nauk. Roln., 218, 182–189, 1979.
4. **Janczak-Tabaszewska D.:** Proces zachwaszczenia zbóż jarych uprawianych w krótkotrwałych monokulturach i w zmianowaniach. Zesz. Nauk. ART. W Olsztynie, Rolnictwo, 38, 1983, 95–107.
5. **Pudelfko I., Skrzypczak G., Woźnica Z., Blecharczyk A.:** Chemiczne zwalczanie chwastów w pszenżycie jarym. Pr. Komis. Nauk Roln. Leś., PTPN Rol., 75, 35–39, 1993.
6. **Warcholińska A.U.:** Dynamika zachwaszczenia roślin uprawnych na glebie brunatnej właściwej kompleksu żytniego dobrego. Zesz. Nauk. AR Kraków, 166, 51–66, 1991.

7. **Zawiślak K., Grejner M.:** Zbiorowiska chwastów w monokulturowej uprawie zbóż oraz efektywność ich zwalczania. Cz. II. Zboża jare. Roczn. Nauk Roln., A, 107, 3, 135–144, 1988.
8. **Zawiślak K., Sadowski T., Grajcer B.:** Zbiorowiska chwastów żyta ozimego uprawianego w płodozmianie i w monokulturze na glebie żytnej słabej. Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. V Seminarium płodozmianowe, ART - Olsztyn - VSZ Brno, II, 227–234, 1991.

DYNAMIC OF BIODIVERSITY OF THE FLORA INFESTATING THE CROP CULTIVATED IN MULTISPECIES CEREAL MONOCULTURE

Stanisław Deryło, Kazimierz Szymankiewicz

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. Field experiment was conducted over the years 1998–2000 in the Experimental Farm Uhrusk, a part of the University of Agriculture in Lublin. The experiment was set up on podzolic soil formed from coarse sandy soil, that belong to a good rye complex. The studies included the infestation of crop canopy (spring triticale, oats and winter rye) cultivated in multispecies cereal monoculture against a different agrotechnical level. The greatest weed biodiversity within the cereals studied showed spring triticale and winter rye. From 20 to 26 weed species were recorded there and the species dominant in the mentioned cereals were mainly short-lived weeds. They made up 81.0% in spring triticale and 86.5% winter rye. The lowest weed biodiversity was demonstrated by oats whose canopies had from 15 to 23 weed species with short-lived species (85.4%) predominance either. A higher agrotechnical level caused impoverishment of the flora weeding of cereals and a decrease of the infestation indices, i.e., weed number and the biomass.

K e y w o r d s: cereals, infestation, monoculture, agrotechnical level