

## WPLYW GĘSTOŚCI SIEWU I POZIOMU AGROTECHNIKI NA ZACHWASZCZENIE PSZENICY JAREJ

*Marian Wesołowski*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie

### Wstęp

Chwasty konkurują z roślinami uprawnymi o światło, składniki pokarmowe, wodę i miejsce w łanie [PARYLAK 1988a; PARYLAK 1999]. Ich zagęszczenie, a nawet plenność są tym większe im do dyspozycji mają większą przestrzeń życiową [PAWŁOWSKI i in. 1970; PARYLAK 1988b; MALICKI, KWIECIŃSKA 1999]. Skoro tak, to rodzi się pytanie w jakim stopniu stan i stopień zachwaszczenia łanu zależy od normy wysiewu kultur uprawnych. W celu uzyskania odpowiedzi na tak postawione pytanie przeprowadzono niniejsze badania. Ich celem było określenie liczby, masy i składu gatunkowego chwastów w zasiewach pszenicy jarej uprawianej na dwóch poziomach agrotechniki skombinowanych z sześcioma normami wysiewu ziarna.

### Metodyka badań

Wyniki badań zebrano w ścisłym doświadczeniu polowym, założonym w latach 2000–2001 w Gospodarstwie Doświadczalnym Czesławice, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z lessu, charakteryzującej się lekko kwaśnym odczynem oraz dobrą zasobnością w fosfor i potas. Eksperyment założono metodą rozszczepionych poletek (split-plots), w 4 powtórzeniach, o powierzchni poletka do zbioru 14,85 m<sup>2</sup>. Uwzględniał on 2 czynniki, a mianowicie:

- I. Normę wysiewu pszenicy jarej – liczba ziarn na 1 m<sup>2</sup>
  - A. 300 ziarn
  - B. 350 ziarn
  - C. 400 ziarn
  - D. 450 ziarn
  - E. 500 ziarn
  - F. 550 ziarn
- II. Poziom agrotechniki:
  - a. standardowy
  - b. intensywny

Agrotechnika standardowa polegała na stosowaniu nawożenia mineralnego w dawce kg czystego składnika na 1 ha: N – 60, P – 40, K – 60. W tym wariantcie agrotechnicznym walkę z chwastami prowadzono sposobem mechanicznym, bro-

nując zasiewy pszenicy w fazie szpilkowania i w fazie 3–4 listków. Z kolei ochrona roślin przed chorobami sprowadzała się jedynie do zaprawiania ziarna siewnego zaprawą Vitarax 200 w dawce 300 g·100 kg<sup>-1</sup> ziarna.

Intensywny poziom agrotechniki polegał na stosowaniu zwiększonego nawożenia mineralnego (N – 100, P – 60, K – 70), bronowania i herbicydów (Aminopielik D – 3 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>) w walce z chwastami, retardantów (Antywylegacz płynny 675 SL – 1,5 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>) przeciwko wyleganiu, zaprawiania ziarna i fungicydu Tilt plus 400 EC (0,8 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>) w walce z chorobami grzybowymi oraz insektycydu Fastac 10 EC (0,12 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>) przeciwko szkodnikom (mszyce i skrzypionki).

Przedplonem pszenicy jarej, odmiany Opatka, był burak cukrowy. Każdego roku prowadzono typową uprawę roli, natomiast siew rośliny uprawnej przypadał na I dekadę kwietnia.

Analizę zachwaszczenia łanu pszenicy jarej prowadzono metodą botaniczno-wagową, kilka dni przed zbiorem. Polegała ona na określeniu składu gatunkowego oraz liczby i powietrznie suchej masy chwastów na 2 losowo wybranych miejscach każdego poletka, wyznaczonych ramką o wymiarach 1 m x 0,5 m.

## Wyniki badań

Liczba chwastów w łanie pszenicy jarej zależała istotnie od poziomu agrotechniki, lat badań i współdziałania ze sobą tych czynników. Norma wysiewu badanej rośliny zbożowej kształtowała ją nieistotnie. W rezultacie najmniejsza i największa obsada ziaren na 1 m<sup>2</sup> dały zbliżoną frekwencję chwastów na wydzielonych powierzchniach próbnym (tab. 1).

Uintensywnienie agrotechniki zmniejszało obsadę chwastów w zasiewach pszenicy jarej o 44,8 szt.·m<sup>-2</sup> (49,9%), w porównaniu z agrotechniką standardową. Trend niżkowy obsady chwastów pod wpływem wyższego poziomu agrotechniki obserwowano każdego roku badań, a ponadto, co już napisano, potwierdzono go statystycznie.

Analiza wariancji dowiodła także, że w roku 2000 rosło w pszenicy o 82,8% mniej chwastów aniżeli w roku 2001. Przyczynę takiej sytuacji należy prawdopodobnie upatrywać w katastrofalnie wysokich opadach w miesiącach letnich 2001 roku, które stymulowały kiełkowanie coraz to nowych partii diaspory chwastów.

Analizując zawartość tabel 2 i 3 należy zauważyć, że poletka pszenicy jarej zasiedlało 35 gatunków chwastów, w tym 29 krótkotrwałych i 6 wieloletnich. Taksony krótkotrwałe dominowały także pod względem liczebności, gdyż należało do nich od 80 do 94% ogółu chwastów.

Najwięcej egzemplarzy chwastów reprezentował gatunek *Galinsoga parviflora*, a następnie *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*. W zasiewach pszenicy jarej dominowały więc taksony uznawane za typowe dla zbiorowisk roślin okopowych [HOŁOBYŃSKI 1991; ROJA i in. 2001]. Na ich coraz liczniejsze występowanie w zasiewach zbóż wskazują jednak również inni autorzy [SKRZYŃSKA, SKRAJNA 1999; HOCHÓŁ 2001].

Oniawiając skład gatunkowy chwastów w zależności od przyjętych w metodyce badań czynników eksperymentalnych dało się zauważyć, że zwiększenie normy wysiewu pszenicy ograniczało liczebność *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*. Inne gatunki w zasadzie nie reagowały frekwencją występowania na ten czynnik lub w niewielkim stopniu zwiększały swą obsadę w zasiewach pszenicy jarej – *Agropyron repens* (tab. 2).

Tabela 1; Table 1

Liczba chwastów na 1 m<sup>2</sup> w łanie pszenicy jarej  
Weed density per 1 m<sup>2</sup> in spring wheat canopy

Norma wysiewu (liczba ziarn na 1 m <sup>2</sup> ) Sowing density (kernel number per 1 m <sup>2</sup> )	Poziom agrotechniki; Measure of agrotechnical level						Średnio dla lat Mean for years		Średnio Mean
	standardowy; standard			intensywny; intensive					
	lata; years		średnio mean	lata; years		średnio mean	2000	2001	
	2000	2001		2000	2001				
A – 300	31,2	129,0	80,1	14,5	96,8	55,6	22,9	112,9	67,9
B – 350	29,8	201,5	115,6	16,5	101,0	58,8	23,1	151,2	87,2
C – 400	21,8	144,5	83,2	14,2	52,5	33,3	18,0	98,5	58,2
D – 450	21,0	151,0	86,0	11,5	62,7	37,1	16,2	106,9	61,6
E – 500	20,0	143,5	81,8	14,5	70,7	42,6	17,2	107,1	62,2
F – 550	24,5	159,2	91,8	18,0	67,0	42,5	21,2	113,1	67,2
Średnio; Mean	24,7	154,8	89,8	14,9	75,1	45,0	19,8	114,9	

NIR<sub>0,05</sub>; LSD<sub>0,05</sub>

– pomiędzy poziomami agrotechniki; between measure of agrotechnical levels

13,86

– pomiędzy latami; between years

13,86

– we współdziałaniu: lata x poziom agrotechniki; in interactions: years x measure agrotechnical levels

25,90

Tabela 2; Table 2

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m<sup>2</sup> w łanie pszenicy jarej w zależności od gęstości jej wysiewu (średnio z 2 lat)

Species composition nad weed density per m<sup>2</sup> in spring wheat canopy depending on sowing density (2 years mean)

Gatunki; Species		Liczba ziaren na 1 m <sup>2</sup> ; Kernel number per m <sup>2</sup>					
		300	350	400	450	500	550
I. Krótkotrwałe; Short-lived							
1.	<i>Galinsoga parviflora</i> CAV.	37,4	52,8	31,4	37,0	36,0	39,0
2.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. BEAUV.	5,0	5,6	5,2	4,0	3,7	3,0
3.	<i>Chenopodium album</i> L.	4,2	6,5	4,0	4,1	2,6	3,7
4.	<i>Galium aparine</i> L.	2,0	3,0	2,2	1,6	1,8	1,8
5.	<i>Veronica persica</i> POIR.	1,2	1,0	0,6	1,6	0,5	0,4
6.	<i>Apera spica-venti</i> (L.) BEAUV.	1,1	6,4	1,2	0,6	2,4	2,2
7.	<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	1,0	1,6	0,4	0,7	0,8	1,0
8.	<i>Galinsoga quadriradiata</i> RUIZ & PAV.	1,0	1,0	0,6	0,1	0,2	0,2
9.	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1,0	0,7	0,6	0,5	0,8	0,9
10.	<i>Viola arvensis</i> MURR.	0,6	0,3	0,3	0,2	0,6	0,2
11.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MED.	0,4	0,7	0,4	0,7	0,5	0,5
12.	<i>Geranium pusillum</i> BURM. F. ex L.	0,4	0,1	–	0,0	–	0,2
13.	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) SCH. BIP.	0,3	0,2	0,2	–	0,2	0,2
14.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	0,3	0,5	0,3	0,1	0,1	0,4
15.	<i>Lapsana communis</i> L. S.S.	0,2	0,4	0,4	–	0,3	–
16.	<i>Veronica arvensis</i> L.	0,2	0,3	0,0	0,2	–	–
17.	<i>Lamium purpureum</i> L.	0,2	0,0	0,2	0,1	0,4	0,0
18.	<i>Poa annua</i> L.	0,2	0,2	0,0	–	0,2	0,2
19.	<i>Plantago pauciflora</i> GILIB.	0,1	0,1	–	0,2	0,2	0,0
20.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	0,0*	0,4	–	0,7	0,2	0,0
21.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. GRAY	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0
22.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,0	0,0	–	–	0,1	0,1
29.	Inne gatunki; Other species	–	0,4	0,1	0,0	0,4	0,1
II. Wielecnie; Perennial							
1.	<i>Equisetum arvense</i> L.	6,3	2,1	3,0	4,2	3,3	4,6
2.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	2,0	0,9	3,0	1,4	4,0	3,9
3.	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. WIGG.	1,6	1,6	1,2	1,0	1,5	0,7
4.	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. BEAUV.	1,2	0,4	2,0	2,3	1,2	3,7
5.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	0,0	–	–	–	–	–
6.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	–	–	0,9	0,1	0,1	0,2
Liczba chwastów ogółem (I+II) Total number of weeds		67,9	87,2	58,2	61,6	62,2	67,2
Liczba gatunków ogółem (I+II) Total number of species		27	31	24	26	28	26

0,0\* – Gatunek występował w liczbie mniejszej niż 0,1 szt.m<sup>-2</sup>; Species occurring in less than 0.1 per m<sup>2</sup>

– Gatunek nie występował; Species not occurring

Tabela 3; Table 3

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m<sup>2</sup> w łanie pszenicy jarej w zależności od poziomu agrotechniki (średnio z 2 lat)

Species composition and weed density per m<sup>2</sup> in spring wheat canopy depending on level of agrotechnical measures (2 years mean)

Gatunki; Species		Poziom agrotechniki Measure of agrotechnical level	
		standardowy; standard	intensywny; intensive
I. Krótkotrwałe; Short-lived			
1.	<i>Galinsoga parviflora</i> CAV.	56,3	21,6
2.	<i>Chenopodium album</i> L.	7,7	0,6
3.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. BEAUV.	4,7	4,2
4.	<i>Apera spica-venti</i> (L.) BEAUV.	2,1	2,6
5.	<i>Galium aparine</i> L.	1,6	2,5
6.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MED.	1,0	0,1
7.	<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	0,8	1,0
8.	<i>Galinsoga quadriradiata</i> RUIZ. & PAV.	0,6	0,4
9.	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	0,5	1,0
10.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	0,4	0,0
11.	<i>Veronica persica</i> POIR.	0,3	1,5
12.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	0,3	0,2
13.	<i>Viola arvensis</i> MURRAY	0,2	0,5
14.	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) SCH. BIP.	0,2	0,2
15.	<i>Veronica arvensis</i> L.	0,2	0,1
16.	<i>Geranium pusillum</i> BURM. F. ex L.	0,2	0,0
17.	<i>Plantago pauciflora</i> GILIB.	0,2	0,0
18.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. GRAY	0,2	-
19.	<i>Lapsana communis</i> L. S.S.	0,1	0,2
20.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,1	-
21.	<i>Thlaspi arvense</i> L.	0,1	-
22.	<i>Solanum nigrum</i> L.	0,1	-
23.	<i>Lamium purpureum</i> L.	0,0*	0,3
24.	<i>Poa annua</i> L.	-	0,3
25.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL.	-	0,1
29.	Inne gatunki; Other species	-	0,0
II. Wieloletnie; Perennial			
1.	<i>Equisetum arvense</i> L.	6,1	1,7
2.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	2,2	2,8
3.	<i>Taraxacum officinale</i> E.H. WIGG.	2,0	0,5
4.	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. BEAUV.	1,1	2,5
5.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0,5	0,0
6.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	0,0	-
Liczba chwastów ogółem (I+II) Total number of weeds		89,8	45,0
Liczba gatunków ogółem (I+II) Total number of species		32	27

0,0\* – Gatunek występował w liczbie mniejszej niż 0,1 szt.m<sup>-2</sup>  
Species occurring in less than 0.1 per m<sup>2</sup>

- Gatunek nie występował; Species not occurring

Tabela 4; Table 4

Powietrznie sucha masa chwastów w łanie pszenicy jarej w g·m<sup>-2</sup>  
Air dry weed weight (g·m<sup>-2</sup>) in spring wheat canopy

Norma wysiewu (liczba ziarn na 1 m <sup>2</sup> ) Sowing density (kernel number per 1 m <sup>2</sup> )	Poziom agrotechniki; Measure of agrotechnical level						Średnio dla lat Mean for years		Średnio Mean
	standardowy; standard			intensywny; intensive					
	lata; years		średnio mean	lata; years		średnio mean	2000	2001	
	2000	2001		2000	2001				
A – 300	24,7	65,0	44,8	7,0	52,7	29,9	15,9	58,8	37,4
B – 350	15,4	74,6	45,0	7,8	55,0	31,4	11,6	64,8	38,2
C – 400	9,4	76,9	43,2	10,8	32,9	21,8	10,1	54,9	32,5
D – 450	8,1	59,0	33,6	2,5	32,2	17,3	5,3	45,6	25,4
E – 500	2,9	53,0	28,0	2,6	38,5	20,5	2,7	45,8	24,2
F – 550	4,7	73,6	39,2	8,4	47,8	28,1	6,5	60,7	33,6
Średnio; Mean	10,9	67,0	39,0	6,5	43,2	24,8	8,7	55,1	

NIR<sub>0,05</sub>; LSD<sub>0,05</sub>

- pomiędzy normami wysiewu; between sowing densities 14,00
- pomiędzy poziomami agrotechniki; between measure of agrotechnical levels 5,78
- pomiędzy latami; between years 5,78
- we współdziałaniu: lata x poziomy agrotechniki; in interaction: years x measure of agrotechnical levels 10,80

Zdecydowanie większe zmiany w składzie botanicznym chwastów wywołało wprowadzenie intensywnej agrotechniki (tab. 3). Pod jej wpływem, a ściślej stosowanych herbicydów, zmalała liczebność większości gatunków chwastów, w tym taksonów dominujących. Czynnikiem ten niewielką kompensację wywoływał jedynie w przypadku takich taksonów, jak: *Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Galeopsis tetrahit* i *Agropyron repens*. Zjawisko to nie miało jednak większego wpływu na wzrost i rozwój rośliny uprawnej, gdyż liczebność wymienionych chwastów była mniejsza niż wyliczone dla nich progi szkodliwości [ROLA 1982].

Powietrznie sucha masa chwastów kształtowała się podobnie do liczby tych roślin (tab. 4). W rezultacie w niewielkim stopniu zależała od normy wysiewu pszenicy jarej, natomiast malała istotnie na obiektach intensywnie nawożonych i chronionych przed inwazyjnością agrofagów. Biomasa chwastów wyraźnie większe wartości uzyskiwała także w 2001 roku, czyli w sezonie charakteryzującym się wysokimi opadami.

### Wnioski

1. Zachwaszczenie pszenicy jarej zależało głównie od przyjętego poziomu agrotechniki. Zróżnicowanie normy wysiewu badanej rośliny uprawnej wywoływało widoczne zmiany jedynie we frekwencji występowania *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*.
2. Uintensywnienie agrotechniki istotnie zmniejszało liczbę i powietrznie suchą masę chwastów w zasiewach pszenicy jarej. Czynnikiem ten obniżał również liczebność dominujących gatunków chwastów.
3. Skład botaniczny chwastów w zasiewach pszenicy jarej zdominowały takie taksony, jak: *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*.

### Literatura

- HOCHÓŁ T. 2001. Flora i zbiorowiska chwastów zbóż w Beskidzie Wyspowym w zależności od usytuowania siedlisk w rzeźbie terenu. *Frag. Agron.* 3: 7–122.
- HOŁDYŃSKI Cz. 1991. Charakterystyka botaniczna i ekologiczna zbiorowisk chwastów z udziałem chwastnicy jednostronnej (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.) na madach żuławskich. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura* 53: 19–29.
- MALICKI L., KWIECIŃSKA E. 1999. Plenność pospolitych gatunków chwastów polnych na łąkach. *Frag. Agron.* 3: 97–110.
- PARYŁAK D. 1988a. Wpływ wilgotności gleby na wzrost żółtlicy drobnokwiatowej (*Galinsoga parviflora* Cav.) i pobierania przez nią składników pokarmowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 349: 137–143.
- PARYŁAK D. 1988b. Wpływ niektórych czynników agroekologicznych na wzrost i rozwój żółtlicy drobnokwiatowej (*Galinsoga parviflora* Cav.). *Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, Rolnictwo* XLVIII, 171: 29–51.
- PARYŁAK D. 1999. Zmiany konkurencyjności chwastów w pszenicy jarej pod wpływem nawożenia mineralnego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochrony Roślin* 39(2):

683–686.

PAWŁOWSKI F., KAPELUSZNY J., KOŁASA A., LECYK Z. 1970. *Plodność chwastów w różnych siedliskach*. Annales UMCS sectio E, XXV(5): 61–75.

ROLA H. 1982. *Zjawisko konkurencji wśród roślin i jej skutki na przykładzie wybranych gatunków chwastów występujących w pszenicy ozimej*. Wyd. IUNG Puławy, R(162).

ROLA H., ROLA J., ZALIWSKI A. 2001. *Rozmieszczenie chwastów segetalnych w uprawach rolniczych Polski*. Wyd. IUNG Puławy.

SKRZYCZYŃSKA J., SKRAJNA T. 1999. *Zachwaszczenie upraw na Wysoczyźnie Kałuszyńskiej*. Cz. I. *Zachwaszczenie zbóż*. Frag. Agron. 2: 32–49.

**Słowa kluczowe:** pszenica jara, zachwaszczenie ładu, gęstość siewu, poziom agrotechniki

### Streszczenie

W pracy przedstawiono stan i stopień zachwaszczenia pszenicy jarej w zależności od normy jej wysiewu i poziomu agrotechniki. Wyniki badań zebrano w ścisłym doświadczeniu polowym, prowadzonym na glebie płowej wytworzonej z lessu. Eksperyment uwzględniał 6 norm wysiewu i 2 poziomy agrotechniki. Analizowano skład gatunkowy, liczbę i powietrzną suchą masę chwastów przed zbiorami pszenicy jarej. Dowiedziono, że zachwaszczenie ładu badanej rośliny uprawnej zależało od przyjętego poziomu agrotechniki. Zróżnicowane normy wysiewu wywoływały widoczne zmiany jedynie w frekwencji występowania *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*. Uintensywnienie agrotechniki istotnie zmniejszało liczbę i masę chwastów, a także liczebność dominujących taksonów.

### INFLUENCE OF SOWING DENSITY AND LEVEL OF AGROTECHNICAL MEASURES ON WEED INFESTATION OF SPRING WHEAT CANOPY

Marian Wesołowski

Department of Soil and Plant Cultivation, Agricultural University, Lublin

**Key words:** spring wheat, canopy weed infestation, sowing density, agrotechnical measure level

### Summary

Status and level of weed infestation of spring wheat canopy depending on wheat sowing density and level of agrotechnical measures are presented in the paper. The results come from field experiment carried out on lessive loess soil. Six sowing densities of spring wheat and two levels of agrotechnical measures were the experimental factors. Species composition, weed density and air dry matter weight were analysed prior to spring wheat harvest. It was proved that

weed infestation of spring wheat canopy mainly depended of agrotechnical measure level. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. and *Chenopodium album* L. frequency changed under the different wheat sowing densities. A higher level of agrotechnical measures caused substantially decrease of the number and weight of weeds as well as a number of dominant taxons.

Prof. dr hab. Marian **Wesołowski**  
Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin  
Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 13  
20-950 LUBLIN