

WPLYW UPRAWY ROLI I CZYNNIKÓW REGENERUJĄCYCH STANOWISKO NA ZACHWASZCZENIE PSZENICY JAREJ

URSZULA FALTYN, LESZEK KORDAS

Katedra Kształtowania Agroekosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

urszula_faltyn@tlen.pl

Synopsis. Doświadczenie polowe zastało założone jako dwuczynnikowe metodą pasów prostopadłych. Pierwszym czynnikiem był system uprawy roli (tradycyjny, uproszczony i siew bezpośredni), drugim zabiegi regenerujące stanowisko (efektywne mikroorganizmy, nawożenie fosforowo-potasowe). Ocenę zachwaszczenia wykonano w fazie krzewienia i kwitnienia pszenicy jarej. Siew bezpośredni spowodował ograniczenie zachwaszczenia ładu pszenicy jarej w porównaniu do tradycyjnej i uproszczonej uprawy roli. Stosowane systemy uprawy roli modyfikowały skład gatunkowy zachwaszczenia. Istotny wpływ czynników regenerujących odnotowano tylko w 2008 roku w odniesieniu do ogólnej liczby chwastów w fazie kwitnienia pszenicy jarej.

Słowa kluczowe – *key words*: systemy uprawy – *tillage system*, pszenica jara – *spring wheat*, czynniki regenerujące – *regeneration factors*, zachwaszczenie – *weed infestation*

WSTĘP

Ograniczenie kosztów produkcji w rolnictwie skłania rolników do poszukiwania nowych, uproszczonych systemów uprawy poprzez stosowanie bezorkowej uprawy roli i uprawy pszenicy po pszenicy. Badania różnych autorów dowodzą, że uprawa tradycyjna skutecznie ogranicza zachwaszczenie ładu [Orzech i in. 2003, Kordas 2007, Sowiński 2004]. Uproszczenia, szczególnie polegające na spłyceciu orek, zastępowaniu ich talerzowaniem, a nawet uprawą bezorkową czy siewem bezpośrednim powodują zwiększenie zachwaszczenia [Ciesielska i Rzeźnicki 2007, Dzienia i in. 1998, Radecki i Opic 1995, Weber i in. 1999], które trzeba ograniczać poprzez intensyfikację zabiegów herbicydowych. Na zmiany zachwaszczenia mogą wpływać także stosowane jako czynniki regenerujące stanowisko międzyplony ścierniskowe oraz zwiększone nawożenie. Według Woźniaka [2005] przyorywanie międzyplonów powoduje zwiększenie zachwaszczenia pszenicy jarej uprawianej w monokulturze. Także Gawrońska-Kulesza i in. [2005] są zdania, że stymulujący wpływ nawożenia na zachwaszczenie jest z reguły większy w monokulturach niż w zmianowaniu. Natomiast brak nawożenia NPK w pszenicy i wynikające z tego małe zwarcie ładu może powodować znacznie większą presję chwastów niż w łanie nawożonym. Liczne badania autorów skupiają się nad wpływem intensyfikacji nawożenia NPK, zwłaszcza azotem na zachwaszczenie [Brzozowska i in. 2006, Gawrońska-Kulesza i in. 2005, Stępień 2004, Weber i in. 1999], natomiast mniej uwagi poświęca się innym czynnikom regenerującym stanowisko.

Celem badań było określenie wpływu trzech systemów uprawy roli oraz czynników regenerujących na zmiany zachwaszczenia pszenicy jarej uprawianej przez dwa lata na tym samym polu.

MATERIAŁ I METODY

W Zakładzie Doświadczalnym Swojec Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (51°07' N, 17°08' E) przeprowadzono w latach 2007–2008 ścisłe doświadczenie polowe założone metodą pasów prostopadłych (split-blok) w czterech powtórzeniach. Pszenicę jara odmiany Monsun wysiano w ilości 200 kg·ha⁻¹. Doświadczenie założono na madzie rzecznej złożonej z piasku gliniastego mocnego podścielonego piaskiem słabogliniastym na kompleksie żytym dobrym. Czynnikiem pierwszego rzędu były systemy uprawy roli (tradycyjny, uproszczony i siew bezpośredni), a drugiego rzędu czynnik regenerujący stanowisko (4 warianty stosowania efektywnych mikroorganizmów i zróżnicowanego nawożenia fosforowo-potasowego) (tab. 1).

Tabela 1. Schemat doświadczenia polowego
Table 1. Scheme of field experiment

System uprawy roli <i>Tillage system</i>	Czynniki regenerujące <i>Regeneration factors</i>			
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
Uprawa tradycyjna <i>Conventional tillage</i> (TR)	120 kg N·ha ⁻¹ 60 kg P ₂ O ₅ ·ha ⁻¹ 40 kg K ₂ O·ha ⁻¹	4 l EM·ha ⁻¹ 120 kg N·ha ⁻¹ 60 kg P ₂ O ₅ ·ha ⁻¹ 40 kg K ₂ O·ha ⁻¹	4 l EM·ha ⁻¹ 120 kg N·ha ⁻¹ 30 kg P ₂ O ₅ ·ha ⁻¹ 20 kg K ₂ O·ha ⁻¹	4 l EM·ha ⁻¹ 120 kg N·ha ⁻¹
Uprawa uproszczona <i>Reduced tillage</i> (UPR)				
Siew bezpośredni <i>Direct sowing</i> (NT)				

Efektywne mikroorganizmy (EM) to mieszanina 84 różnych organizmów, z których najistotniejsze są bakterie fotosyntetyczne. Nie ma w nich żadnych substancji chemicznych, a tym samym są one bezpieczne dla środowiska, a szczególnie dla ludzi i zwierząt [Higa i Parr 1994]. Zastosowanie EM może być doglebowe lub bezpośrednio na rośliny w formie oprysku.

Na podstawie analiz chemicznych określono zasobność gleby w NPK, a następnie dostosowano do niej dawki nawozowe. Przedplonem dla pszenicy jarej były buraki cukrowe, w drugim roku doświadczenia pszenica jara została wysiana w tym samym stanowisku. Ocenę zachwaszczenia ilościowo-jakościową wykonano dwa razy: w fazie krzewienia zastosowano ramkę 0,2 m² oraz w terminie kwitnienia pszenicy jarej wykorzystano ramkę 0,5 m² w trzech powtórzeniach na poletku. Chwasty zwalczano herbicydem Lintur 70 WG 150 g·ha⁻¹ + Trend 0,1 l·ha⁻¹ bezpośrednio po wykonaniu oceny zachwaszczenia w fazie krzewienia.

WYNIKI I DYSKUSJA

Uzyskane wyniki w fazie krzewienia wskazują, że zmiany w zachwaszczeniu były szczególnie widoczne między poszczególnymi systemami uprawy roli (tab. 2). W pierwszym roku badań (2007) liczba chwastów oceniana w fazie krzewienia pszenicy jarej była znacznie niższa w siewie bezpośrednim (11 szt·m⁻²) w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli (38 szt·m⁻²)

Tabela 2. Liczba chwastów w fazie krzewienia pszenicy jarej (szt. · m²)
 Table 2. Number of weeds in tillering stage of spring wheat (No. · m²)

Obiekty* Treatments	Rok Year	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Galium aparine</i>	Inne – Other	Liczba chwastów ogółem Total number of weeds
Systemy uprawy roli – Tillage systems							
TR	2007	0	10	2	10	16	38
UPR		0	13	2	4	30	49
NT		0	1	3	1	6	11
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		r.n	5,6	r.n	7,2	8,8	3,3
TR	2008	0	8	6	10	38	62
UPR		6	10	24	1	28	69
NT		16	3	8	1	7	35
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		9,2	5,7	15,0	3,0	13,4	2,8
Czynnik regenerujący – Regeneration factor							
B ₁	2007	0	8	1	6	17	32
B ₂		0	7	3	2	18	30
B ₃		0	9	2	6	18	35
B ₄		0	8	3	5	16	32
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		r.n	r.n	r.n	r.n	r.n	r.n
B ₁	2008	5	8	12	4	25	54
B ₂		7	7	11	4	23	52
B ₃		12	7	14	4	22	59
B ₄		6	6	12	3	27	54
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		r.n	r.n	r.n	r.n	r.n	r.n

r.n. – różnice nieistotne – differences not significant
 * – objaśnienia w tabeli 1 – explanation see table 1

i uproszczonej (49 szt. · m²). Podobne zróżnicowanie pomiędzy systemami uprawy roli wystąpiło w drugim roku badań (2008), gdy pszenica jara była wysiewana w tym samym stanowisku, jakkolwiek odnotowano jednocześnie zwiększenie liczebności chwastów ogółem. W drugim terminie oceny zachwaszczenia (w fazie kwitnienia) liczba chwastów uległa znacznemu obniżeniu w porównaniu do fazy krzewienia. Małe było również w tej fazie zróżnicowanie pomiędzy systemami uprawy roli, jednak utrzymała się tendencja mniejszej liczby chwastów w siewie bezpośrednim niż w tradycyjnej i uproszczonej uprawie roli. Szereg autorów wskazuje na wzrost

Tabela 3. Liczba chwastów w fazie kwitnienia pszenicy jarej (szt/m²)Table 3. Number of weed in flowering stage of spring wheat (No./m²)

Obiekty* Treatments	Rok Year	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Galium aparine</i>	Inne – Other	Liczba chwastów ogółem Total number of weeds
Systemy uprawy roli – Tillage systems							
TR	2007	2	4	0	4	2	12
UPR		1	6	0	1	3	11
NT		6	0	0	1	1	8
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		r.n	5,0	r.n	1,7	0,9	1,9
TR	2008	0	2	0	5	5	12
UPR		0	3	1	2	5	11
NT		2	2	1	0	3	8
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		2,0	r.n	r.n	2,5	r.n	r.n
Czynnik regenerujący – Regeneration factor							
B ₁	2007	1	3	0	1	3	8
B ₂		5	4	0	2	1	12
B ₃		3	3	0	2	2	10
B ₄		2	3	0	2	2	9
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		r.n	r.n	r.n	r.n	r.n	r.n
B ₁	2008	1	1	0	3	5	10
B ₂		1	2	0	2	5	10
B ₃		0	2	1	2	3	8
B ₄		0	2	1	1	3	7
NIR _(0,05) – LSD _(0,05)		r.n	r.n	r.n	r.n	r.n	1,8

r.n. – różnice nieistotne – differences not significant

* – objaśnienia w tabeli 1 – explanation see table 1

zachwaszczenia po zastosowaniu uproszczonej uprawy roli oraz siewu bezpośredniego [Cie-sielska i Rzeźnicki 2007, Dzienia i in. 1998, Orzech i in. 2003, Radecki i Opic 1995, Sowiński 2004], natomiast w badaniach Małeckiej i in. [2006] podobnie jak w badaniach własnych trwale stosowany siew bezpośredni sprzyjał ograniczeniu liczby chwastów na jednostce powierzchni.

Liczebność gatunków dominujących w zbiorowisku chwastów na polu doświadczalnym uległa zmianie w poszczególnych w latach badań. Dotyczyło to zwłaszcza uproszczonej uprawy roli i siewu bezpośredniego gdzie w drugim roku badań w fazie krzewienia noto-

wano zwiększenie liczebności występowania *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*. W tradycyjnej uprawie roli w obu latach badań gatunkami dominującymi były *Galium aparine* i *Viola arvensis*.

W obrębie drugiego czynnika badawczego (nawożenie fosforowo-potasowe, efektywne mikroorganizmy) liczba chwastów w fazie krzewienia pszenicy jarej nie była istotnie zróżnicowana, kształtując się w zakresie 30–35 szt. \cdot m⁻² w roku 2007 i 52–59 szt. \cdot m⁻² w roku 2008. Niewielkie zróżnicowanie liczby chwastów pomiędzy obiektami czynnika regenerującego stanowisko odnotowano również w latach badań w fazie kwitnienia, mieszczące się w przedziale 8–12 szt. \cdot m⁻² w 2007 roku i 7–10 szt. \cdot m⁻² w roku 2008. W dotychczasowej literaturze brak jednoznacznych opinii na temat wpływu efektywnych mikroorganizmów na zachwaszczenie [Berner i in. 2005, Marambe i in. 1994]. Stępień [2004], stosując preparaty biodynamiczne stwierdził w swoich badaniach, że ograniczają one rozwój chwastów niezależnie od fazy rozwojowej pszenicy. Można natomiast oczekiwać oddziaływania pośredniego na zachwaszczenie poprzez poprawę właściwości gleby i ograniczenie nawożenia NPK po zastosowaniu EM [Stielow 2003]. Efektywne mikroorganizmy mogą wpływać stymulująco na kiełkowanie nasion chwastów, przyczyniając się do zmniejszenia glebowego banku nasion chwastów [Marambe i Sangakkara 1995].

WNIOSKI

1. Zastosowanie siewu bezpośredniego spowodowało ograniczenie zachwaszczenia ładu pszenicy jarej w porównaniu do tradycyjnej i uproszczonej uprawy roli.
2. Stosowane systemy uprawy roli modyfikowały skład gatunkowy zachwaszczenia; do gatunków dominujących w fazie krzewienia należały *Viola arvensis* i *Galium aparine* w tradycyjnej uprawie roli, *Chenopodium album* i *Viola arvensis* w uproszczonej oraz *Echinochloa crus-galli* w siewie bezpośrednim.
3. Istotny wpływ czynników regenerujących stanowisko odnotowano tylko w 2008 roku w odniesieniu do ogólnej liczby chwastów w fazie kwitnienia pszenicy jarej.

PIŚMIENNICTWO

- Berner A, Frei R., Dierauer H.U., Vogelgsang S., Forrer H.R., Mader P. 2005. Effects of reduced tillage, fertilisation and biodynamic preparations on crop yield, weed infestation and the occurrence of toxigenic Fusaria. Proceed. 15 IFOAM Organic World Congress, Adelaide, South Australia, 21–23 September 2005: 202–205.
- Brzozowska I., Brzozowski J., Witkowski B. 2006. Ekonomiczna ocena różnych sposobów odchwaszczania oraz nawożenia azotem pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 23(3): 7–16.
- Ciesielska A., Rzeźnicki B. 2007. Wpływ siewu bezpośredniego na plonowanie i zmiany zachwaszczenia pszenicy jarej. *Fragm. Agron.* 24(1): 25–32.
- Dzienia S., Piskier T., Wereszczaka J. 1998. Wpływ systemów uprawy roli na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 113(1–2): 37–42.
- Gawrońska-Kulesza A., Lenart S., Suwara I. 2005. Wpływ zmianowania i nawożenia na zachwaszczenie ładu i gleby. *Fragm. Agron.* 22(2): 53–62.
- Higa T., Parr J.F. 1994. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center Atami, Japan: ss. 16.
- Kordas L. 2007. Wpływ stosowania proekologicznych systemów uprawy roli pod pszenicę ozimą na zmiany w zachwaszczeniu ładu. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47(4): 158–161.

- Małecka I., Bleharczyk A., Dobrzeński T. 2006. Zachwaszczenie zbóż ozimych w zależności od systemu uprawy roli. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(2): 253–255.
- Marambe B., Sangakkara U.R. 1995. Effect of EM on weed populations, weed growth and tomato production in Kyusei Nature Farming. *Proceed. 4th Intern. Conf. on Kyusei Nature Farming, Paris, France, 19–21 June 1995*: 211–216.
- Marambe B., Sangakkara U.R., Galahitiyawa N. 1994. Impact of effective microorganisms on weed dynamics a case study. *Proceed. 3th Conf. on effective microorganisms, Kyusei Nature Farming Center, Saraburi, Thailand, 16–19 November 1994*: 9–16.
- Orzech K., Nowicki J., Marks M. 2003. Wpływ różnych sposobów uprawy gleby średniej na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 491: 171–177.
- Radecki A., Opic J. 1995. Wpływ uprawy zerowej, wykonanej na czarnej ziemi, na zachwaszczenie łąnu i plonowania roślin. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 111(3-4): 47–57.
- Sowiński J. 2004. Wpływ sposobu uprawy i nawożenia azotem na plonowanie pszenicy ozimej przeznaczanej na kiszonkę i ziarno. *Zesz. Nauk. AR Wrocław* 490, Rozpr. 126: ss. 107.
- Stępień A. 2004. Wpływ sposobów nawożenia na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy jarej. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 3(1): 45–54.
- Stielow G. 2003. Żyzna gleba nie wymaga nawożenia [stosowanie nawozów mikrobiologicznych-EM]. *J. Res. App. Agric. Eng.* 48(1): 20–22.
- Weber R., Hryńczuk B., Runowska-Hryńczuk B., Kita W. 1999. Wpływ uproszczeń uprawy roli i zróżnicowanego nawożenia azotowego na plonowanie wybranych odmian pszenicy jarej w warunkach okresowych niedoborów wody. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* (74): 157–162.

U. FALTYN, L. KORDAS

EFFECT OF TILLAGE AND FIELD REGENERATION FACTORS ON WEED INFESTATION OF SPRING WHEAT

Summary

The experiment was established according to a split-block design with two factors: tillage systems (conventional, reduced, direct sowing) and regeneration factors (different PK fertilization and effective microorganisms). Estimation of weed infestation was carried out in the tillering and flowering stage of spring wheat. In the tillering stage of spring wheat weed infestation was affected only by soil tillage. Direct sowing and reduced tillage systems increased number of *Chenopodium album* and *Echinochloa crus-galli*. *Viola arvensis* and *Galium aparine* were the dominant species in weed community in conventional tillage system.