

FOTOBIOLOGICZNA REGULACJA ZACHWASZCZENIA W RZEPAKU OZIMYM

Ewa Adamiak

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. W 2-letnim doświadczeniu badano, czy brak dostępu światła podczas uprawy roli i siewu ma wpływ na zachwaszczenie rzepaku ozimego. Ograniczenie dostępu światła realizowano dwoma sposobami poprzez: uprawę roli i siew wykonywane za dnia narzędziami ze szczelnie okrytymi częściami roboczymi (osłony nie przepuszczające światła) oraz uprawę roli i siew przeprowadzone nocą. Obiektem kontrolnym była uprawa roli i siew w porze dziennej. Przedsięwziętą uprawę roli zróżnicowano na płużną i talerzową. Badania wykazały, że w warunkach ograniczonego dostępu światła podczas przedsięwziętych zabiegów uprawowych i siewu zachwaszczenie rzepaku ozimego było mniejsze aniżeli po uprawie dziennej. Redukcja liczebności chwastów na obiektach z zastosowaniem narzędzi okrytych, w zależności od terminu badań i narzędzia uprawowego, wyniosła 8-16%, zaś po wykonaniu nocnej uprawy i siewu – 9-19%. W porównaniu z uprawą płużną użycie brony talerzowej w każdym z wariantów uprawy i siewu rzepaku ozimego przyczyniło się do wzrostu zachwaszczenia łąnu.

Słowa kluczowe: regulacja zachwaszczenia, uprawa nocna, uprawa okryta, orka, bronowanie talerzowe

WSTĘP

Regulacja zachwaszczenia roślin uprawnych bez stosowania herbicydów jest warunkiem ekologicznego systemu gospodarowania [Neuerburg 1994]. W innych modelach produkcji roślinnej również są wskazania do ograniczania chemicznej ochrony łąnu. Dlatego też równoległe z udoskonalaniem środków chemicznych trwają badania nad modyfikowaniem mechanicznych metod regulacji zachwaszczenia. Te ostatnie, prowadzone tradycyjnie, polegają na prowokowaniu nasion chwastów zgromadzonych w glebie do kiełkowania, a następnie zniszczeniu roślin. Boddźcem uaktywniającym nasiona jest światło docierające w trakcie zabiegów uprawowych. Z całej puli aktywnego glebowego banku nasion tylko nieliczne gatunki wykazują właściwości euryfotyczne, zaś zdecydowana większość wymaga do kiełkowania przynajmniej „błysku” światła

[Grzesiuk i Kulka 1981]. Ograniczenie dostępu światła przyczynia się do osłabienia i spowolnienia wschodów chwastów. Ma to duże znaczenie w początkowych fazach rozwojowych rośliny uprawnej, gdy konkurencyjność o zasoby siedliska szczególnie ujemnie wpływa na kondycję ładu i plonowanie.

Celem badań była ocena skuteczności regulacji zachwaszczenia w rzepaku ozimym metodą fotobiologiczną.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 2001 i 2002 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym Bałcyny na glebie płowej, wytworzonej z gliny lekkiej pylastej. Ograniczenie dostępu światła realizowano dwoma sposobami: 1 – uprawa roli i siew wykonywane za dnia narzędziami ze szczelnie okrytymi częściami roboczymi (osłony nie przepuszczające światła), 2 – uprawa roli i siew przeprowadzone nocą. Obiektem kontrolnym była uprawa roli i siew w porze dziennej. Przewidywaną uprawę roli zróżnicowano na płużną i talerzową.

Ocenę zachwaszczenia przeprowadzono w dwu stałych punktach na każdym poletku, w 4 powtórzeniach, za pomocą ramki o powierzchni $0,25 \text{ m}^2$, w której liczono obsadę każdego gatunku chwastu. W pracy przedstawiono wyniki uzyskane w fazie wschodów, jesienią w fazie spoczynku i wiosną po ruszeniu wegetacji rzepaku ozimego.

WYNIKI

W warunkach ograniczonego dostępu światła podczas przedsięwziętych zabiegów uprawowych i siewu zachwaszczenie rzepaku ozimego zmniejszyło się średnio o 12% po uprawie wykonanej narzędziami z osłonami, a o 16% po uprawie w porze nocnej (w porównaniu z obiektem kontrolnym) (tab. 1). Analogiczne tendencje obserwowano w każdym z terminów badań, zaś największe różnice wystąpiły w fazie wejścia rzepaku w spoczynek zimowy. W tym czasie obsada roślin segetalnych na obiektach uprawianych narzędziami okrytymi była średnio o 13% (49 sztuk), a na obiektach z uprawą nocną o 19% (o 70 sztuk) mniejsza aniżeli w wariantach z klasyczną uprawą dzienną.

Stopień zachwaszczenia ładu rzepaku ozimego istotnie różnił się w latach badań. W pierwszym roku obsada chwastów wyniosła średnio $446 \text{ sztuk} \cdot \text{m}^{-2}$ i była o 63% mniejsza niż w roku 2002. O ile okrycie narzędzi osłonami nieprzepuszczalnymi dla światła powstrzymywało wschody chwastów z podobnym skutkiem w obu latach (12 i 11%), to nocna uprawa okazała się zdecydowanie efektywniejsza w warunkach mniej zachwaszczonego ładu w roku 2002 – redukcja o 22% – niż w 2001 roku – o 13%.

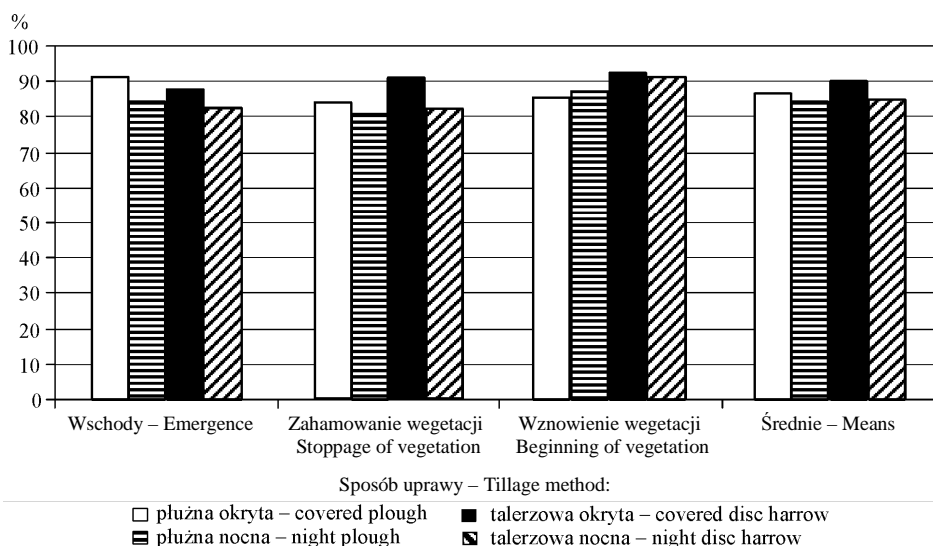
W każdym terminie obserwacji redukcja populacji chwastów okazała się większa na obiekcie z przedsięwziętą uprawą roli wykonywaną pługiem niż broną talerzową. Uprawa pługiem z zastosowaniem osłon przyhamowała wschody chwastów średnio o 14%, płużna przeprowadzona nocą o 16%, zaś talerzowanie odpowiednio o 10 i 15% (rys. 1). Niezależnie od pory wykonania zabiegu użycie brony talerzowej, w porównaniu z uprawą pługiem, przyczyniło się do nieznacznego wzrostu zachwaszczenia ładu rzepaku (średnio o 6%).

W poszczególnych wariantach uprawowych stwierdzono od 25 do 33 gatunków chwastów. Pod względem liczebności osobników wyróżniło się 11 taksonów, których łączny udział w fitocenozach wahał się od 85 do 93% całkowitej obsady chwastów (tab. 2).

Tabela 1. Wpływ ograniczonego dostępu światła na zachwaszenie rzepaku ozimego, szt. \cdot m⁻²
 Table 1. Effect of limited light access on weed infestation in winter rape, pieces \cdot m⁻²

Termin badań Date of research	Rok Year	Uprawa pluzna i siew Plough tillage and drilling				Uprawa broną talerzową i siew Disc harrow tillage and drilling				Średnia Mean			
		dzienna daytime	okryta covered	nocna night	średnia mean	dzienna daytime	okryta covered	nocna night	średnia mean				
Wschody Emergence	2001	437	398	391	409	418	407	387	404	428	403	389	
	2002	139	128	95	121	208	144	128	160	174	136	116	
	średnia mean	288	263	243	265	313	276	257	282	301	270	250	
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for:													
sposobu uprawy – tillage method (I)		ni	–	ns	pory uprawy – time of tillage (II)				28	interakcji: I x II – interaction I x II			
		586	455	492	511	567	550	485	534	577	503	489	
Zachamowanie vegetacji Stoppage of vegetation	2001	156	165	110	144	191	137	135	154	174	151	123	
	2002	371	310	301	327	379	343	310	344	375	327	306	
	średnia mean												
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for:													
sposobu uprawy – tillage method (I)		10	pory uprawy – time of tillage (II)				13	interakcji: I x II – interaction I x II					
		426	341	378	382	483	418	408	436	455	380	393	
Ruszenie vegetacji Beginning of vegetation	2001	232	220	197	216	193	206	208	202	213	213	203	
	2002	329	280	289	299	338	312	308	319	334	296	299	
	średnia mean												
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for:													
sposobu uprawy – tillage method (I)		ni	–	ns	pory uprawy – time of tillage (II)				21	interakcji: I x II – interaction I x II			
		483	398	420	434	489	458	427	458	486	428	424	
Średnia Mean	2001	176	171	134	160	197	162	157	172	187	167	146	
	2002	330	284	277	297	343	310	292	315	337	297	285	
	średnia mean												
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for:													
sposobu uprawy – tillage method (I)		10	pory uprawy – time of tillage (II)				12	interakcji: I x II – interaction I x II					

ni – ns – różnica nieistotna – non-significant difference



Rys. 1. Wpływ okrytej i nocnej uprawy roli na liczebność chwastów w rzepaku ozimym (uprawa dzienna = 100%)

Fig. 1. Effect of covered and night tillage on weed density in winter rape (daytime tillage = 100%)

Tabela 2. Dominujące gatunki chwastów w rzepaku ozimym, szt.·m⁻²

Table 2. Dominant weeds species in winter rape, no·m⁻²

Chwasty Weeds	Uprawa płużna i siew Plough tillage and drilling			Uprawa broną telerzową i siew Disc harrow tillage and drilling		
	dzienna daytime	okryta covered	nocna night	dzienna daytime	okryta covered	nocna night
<i>Viola arvensis</i>	80,3	46,6	41,4	52,4	59,6	24,3
<i>Stellaria media</i>	61,1	45,8	44,7	111,0	81,0	84,7
<i>Apera spica-venti</i>	49,4	39,0	10,7	61,1	30,2	23,2
<i>Matricaria inodora</i>	28,3	20,3	20,4	12,6	20,8	49,8
<i>Chenopodium album</i>	25,0	28,7	16,7	13,3	17,2	15,6
<i>Veronica sp.</i>	21,3	22,3	15,7	20,6	27,8	22,3
<i>Thlaspi arvense</i>	17,6	19,1	13,3	10,6	8,5	6,3
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10,0	12,3	14,9	7,9	10,1	18,5
<i>Myosotis arvensis</i>	8,8	3,9	0,8	3,6	2,9	0,9
<i>Lamium amplexicaule</i>	2,4	3,3	4,8	4,2	2,7	1,6
<i>Poa annua</i>	2,2	20,1	64,8	1,5	2,8	21,8
Pozostałe – Others	23,6	22,6	28,8	44,2	46,4	23,0
Razem dominanty, % Total dominant	92,8	92,0	89,6	87,1	85,0	92,1
Liczba gatunków Number of species	29	29	32	33	25	28

Zaobserwowano, że analizowane warianty uprawy roli i siewu wpłynęły hamująco lub stymulująco na zagęszczenie populacji dominujących gatunków chwastów. W stosunku do obiektu kontrolnego uprawa roli wykonana nocą ograniczyła wschody *Apera spica-venti* o 60% (uprawa pługiem) i 62% (uprawa broną telerzową), *Viola arvensis* odpowiednio o 48 i 54%, *Myosotis arvensis* o 91 i 75%, słabiej *Stellaria media* (87 i 24%)

oraz *Thlaspi arvense* (24 i 41%). Nocna pora uprawy sprzyjała natomiast wschodom *Poa annua* (15-30-krotny wzrost obsady) i *Capsella bursa-pastoris* (wzrost o 50-134%). Reakcja na brak światła *Matricaria inodora*, *Chenopodium album* i *Veronica* sp. była zróżnicowana w zależności od sposobu uprawy: płużna ograniczała, zaś talerzowanie prowokowało ich wschody.

W porównaniu z obiektem kontrolnym uprawa roli i siew wykonane szczelnie osłoniętymi narzędziami wpłynęły na zmniejszenie obsady *Stellaria media*, *Apera spica-venti* i *Myosotis arvensis* niezależnie od sposobu uprawy (płużnej czy talerzowej). Ponadto mniej liczne wschody *Viola arvensis* i *Matricaria inodora* stwierdzono w wariantach z uprawą płużną, zaś *Thlaspi arvense* i *Lamium amplexicaule* na obiekcie uprawianym broną talerzową. Ograniczenie światła przez osłonięcie narzędzi uprawowych – analogiczne jak po uprawie nocą – sprzyjało *Capsella bursa-pastoris* i *Poa annua*, a ponadto *Chenopodium album* i *Veronica* sp.

DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Zdecydowana większość przeprowadzonych eksperymentów wykazała, że uprawa roli nocą zmniejsza zachwaszczenie roślin uprawnych, jednak notowany w tych badaniach zakres redukcji chwastów jest różny. Zdaniem Hartmanna i Nezađala [1990] nocną uprawą można znacznie zmniejszyć stopień pokrycia przez chwasty (z 80 na 2%). Jensen [1992], Gerhards i in. [1993], a także Ascard [1994] uzyskali 40-60% przyhamowanie wschodów chwastów, a Dobrzański i Pałczyński [1995] stwierdzili 2-3-krotnie mniejszą obsadę chwastów w początkowym okresie wzrostu marchwi uprawianej nocą. Gerhards i in. [1998] w 11 na 12 podsumowanych doświadczeń odnotowali 18-78% ograniczenie obsady chwastów lub stopnia pokrycia. W jednym natomiast eksperymencie nie stwierdzili różnic. Natomiast Niemann [1996] w większości swoich badań nie zaobserwował żadnych różnic w zagęszczeniu chwastów na obiektach uprawianych w porze nocnej i za dnia. Z kolei Juroszek i in. [2002] w jednym z doświadczeń z fotobiologiczną regulacją zachwaszczenia uzyskali niewielki wzrost, zaś w dwóch innych eksperymentach nieznaczną redukcję obsady chwastów, rzędu 11-15%. Podobny rezultat otrzymano w przedstawionych badaniach. Uprawą roli nocą ograniczono zagęszczenie chwastów przeciętnie o 15%, przy czym minimalnie lepszy efekt zaobserwowano stosując pług niż bronę talerzową. Odmienne rezultaty uzyskali Gerhards i in. [1993]. W ich badaniach uprawa płużna wykonana nocą słabiej redukowała zachwaszczenie niż talerzowanie.

Na efektywność fotobiologicznej regulacji zachwaszczenia istotny wpływ ma skład florystyczny chwastów. Brak światła przyczynia się do zmniejszenia liczebności *Amaranthus retroflexus*, *Alopecurus myosuroides*, *Stellaria media*, *Viola arvensis* i *Urtica urens*. Natomiast dane dotyczące reakcji takich gatunków, jak: *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Lamium amplexicaule*, *Myosotis arvensis* i *Veronica hederifolia* często są sprzeczne [Hartmann i Nezađal 1990, Jensen 1992, Gerhards i in. 1993, 1998, Dobrzański i Pałczyński 1995, Doroszewski 1999, Juroszek i in. 2002]. W niniejszych badaniach obniżeniem obsady pod wpływem uprawy przeprowadzonej nocą zareagowały *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Apera spica-venti* i *Myosotis arvensis*, zaś zwiększeniem liczebności *Capsella bursa-pastoris* i *Poa annua*. Natomiast reakcja takich gatunków, jak: *Matricaria inodora*, *Chenopodium album*, *Veronica* sp. i *Lamium amplexicaule* nie była jednoznaczna. W zależności od sposobu uprawy (z wykorzystaniem pługa czy brony talerzowej) nocna pora wykonania zabiegu zmniejszała lub zwiększała ich zagęszczenie.

Przedstawione w pracy wyniki badań nie zachęcają do wykorzystania fotobiologicznej metody regulacji zachwaszczenia w rzepaku ozimym. Dowodzi tego zarówno mało efektywny zakres redukcji ogólnego stopnia zachwaszczenia, jak też słaba skuteczność w ograniczaniu wschodów chwastów, zwłaszcza gatunków wysoce konkurencyjnych w stosunku do rzepaku. Powyższe podsumowanie, z uwagi na zbyt krótki okres badań, nie upoważnia jednak do sprecyzowania ostatecznego i jednoznacznego uogólnienia w postaci zaleceń dla praktyki rolniczej.

PIŚMIENNICTWO

- Ascard J., 1994. Soil cultivation in darkness reduced weed emergence. *Acta Hort.* 372, 167-177.
- Dobrzański A., Pałczyński J., 1995. Wpływ uprawy w zaciemnieniu na zachwaszczenie. *Ochr. Rośl.* 3, 16-17.
- Doroszewski A., 1999. Możliwości uprawy nocnej w walce z chwastami. *IUNG Puławy, Biul. Inf.* 10, 22-23.
- Gerhards R., Juroszek P., Klümper H., Kühbauch W., 1998. Möglichkeiten zur photobiologischen Unkrautregulierung auf Ackerschlägen. *Pflanzenbauwissenschaften* 2, 91-96.
- Gerhards R., Klümper H., Kühbauch W., 1993. Photobiologische Unkrautregulierung im landwirtschaftlichen Pflanzenbau. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften* 2, 91-96.
- Grzebiuk S., Kulka K., 1981. *Fizjologia i biochemia nasion*. PWRiL Warszawa, 606.
- Hartmann K.M., Nezadal W., 1990. Photocontrol of weeds without herbicides. *Naturwissenschaften* 77, 158-163.
- Jensen P.K., 1992. First Danish Experiences with photocontrol of weeds. *Z. Pfl. Krankheiten Pfl. Schutz.*, SH 8, 631-636.
- Juroszek P., Drews S., Neuhoﬀ D., Köpke U., 2002. Photobiologische Unkrautkontrolle im Organischen Landbau. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften* 14, 203-204.
- Neuerburg W., 1994. Ograniczanie zachwaszczenia. [W:] *Rolnictwo ekologiczne w praktyce*. Wyd. SGGW Warszawa, 79-89.
- Niemann P., 1996. Unkrautbekämpfung durch Lichtausschluß während der Bodenbearbeitung. *Z. Pfl. Krankheiten Pfl. Schutz*, SH 15, 315-324.

PHOTOBIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS IN WINTER RAPE

Abstract. This paper presents a 2-year study on the effect of no exposure to light during soil cultivation and sowing on weed infestation in winter rape. Light exposure was limited in two ways: soil cultivation and sowing at daytime with tools with tightly covered working parts (light-resistant shields) and soil cultivation and sowing at night. The control field was cultivated and sown at daytime. Pre-sowing cultivation was done as ploughing and disc-tillage. The results showed that the amount of weeds was lower under a limited light exposure during soil cultivation and sowing than in the soil cultivation at daytime. A reduction in the abundance of weeds on objects treated with shielded tools, depending on the research date and the tillage tool, ranged from 8 to 16%, while after the night tillage and sowing – from 9 to 19%. As compared with plough tillage, the application of disc-harrow in each variant and sowing of winter rape increased the stand weed infestation.

Key words: weed control, night cultivation, shielded cultivation, ploughing, disc-harrowing

Otrzymano – Received: 10.10.2003
Zaakceptowano – Accepted: 04.02.2004