

ZACHWASZCZENIE PSZENICY OZIMEJ W WARUNKACH ZRÓŻNICOWANEJ UPRAWY ROLI

Dorota Gawęda

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: gadula@poczta.onet.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań nad wpływem systemów i głębokości uprawy roli na zachwaszczenie pszenicy ozimej. W doświadczeniu przeprowadzonym w latach 2001-2003 uwzględniono trójpolowy płodozmian: ziemniak – pszenica ozima – soja. W systemie bezpłunym zrezygnowano z orki zastępując je kultywatorowaniem i dodatkowo zestawem uprawowym złożonym z brony sprężynowej i wału strunowego. W zależności od systemu uprawy roli wykonywano orki lub kultywatorowania na zróżnicowaną głębokość. Na podstawie trzyletnich badań stwierdzono, że bezorkowa uprawa roli istotnie zwiększyła liczbę i powietrznie suchą masę chwastów w łanie pszenicy ozimej w porównaniu do obiektów uprawianych płuznie. Powietrznie sucha masa chwastów była również istotnie wyższa w warunkach głębokiej uprawy roli w porównaniu z płytką. Zastąpienie orki kultywatorowaniem spowodowało wyraźny wzrost liczebności dwóch dominujących gatunków chwastów krótkotrwałych: *Echinochloa crus-galli* i *Viola arvensis*. Spłylenie głębokości uprawy zmniejszyło liczebności większości gatunków chwastów dominujących w łanie pszenicy ozimej.

Słowa kluczowe: system płuzny, system bezpłuzny, uprawa głęboka, uprawa płytka, zachwaszczenie pszenicy ozimej

WSTĘP

W Polsce od wielu dziesięcioleci dominuje tradycyjna płuzna uprawa roli, która charakteryzuje się dużą pracochłonnością oraz wysoką energochłonnością (Biskupski i in. 1997, Dzieńka i in. 1995, Kuś 1999, Włodek i in. 1999, Woźnica i in. 1995). Duże koszty płuznej, zwłaszcza głęboko wykonywanej uprawy roli skłaniają do stosowania uproszczeń, polegających między innymi na spłyleniu niektórych zabiegów i zastąpieniu pługa innymi narzędziami (Jędruszczak 1999). System bezorkowy nie jest wprawdzie tak szeroko stosowany w praktyce rolni-

czej jak tradycyjna uprawa płużna jednak znajduje coraz więcej zwolenników między innymi ze względu na zmniejszenie kosztów uprawy i skrócenie czasu niezbędnego na przeprowadzenie zespołu zabiegów późniwnych i przedsiwnych.

Celem przeprowadzonych badań było porównanie wpływu dwóch systemów uprawy roli we współdziałaniu ze zróżnicowaną głębokością uprawy na skład gatunkowy, liczbę i powietrznie suchą masę chwastów w łanie pszenicy ozimej.

MATERIAŁ I METODY

Eksperyment polowy przeprowadzono w latach 2001-2003 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Doświadczenie zlokalizowano na czarnej ziemi średnio głębokiej wytworzonej z piasków gliniastych i glin lekkich. Gleba wykazywała odczyn zasadowy (pH w 1n KCl = 7,6), charakteryzowała się bardzo wysoką zasobnością w fosfor (203,3 mg P·kg⁻¹) i potas (204,2 mg K·kg⁻¹) oraz bardzo niską w magnez (15 mg Mg·kg⁻¹). Zawartość próchnicy kształtowała się na poziomie 1,7%, natomiast części spławialnych w warstwie 0-30 cm 24,2%.

Suma opadów w miesiącach IV-VIII w pierwszym roku badań była większa, w drugim podobna, zaś w trzecim mniejsza od średniej wieloletniej (tab. 1). Temperatury powietrza we wszystkich latach przewyższały średnią wieloletnią.

Tabela 1. Opady (mm) i temperatury (°C) w miesiącach IV-VIII w zestawieniu ze średnimi wieloletnimi (1964-2003), wg Stacji Meteorologicznej w Uhrusku

Table 1. Rainfalls (mm) and temperatures (°C) in months IV-VIII as compared to the long-term mean values (1964-2003), according to the Meteorological Station at Uhrusk

Rok – Year	Miesiące – Months					Średnio Mean
	IV	V	VI	VII	VIII	
Opady – Rainfalls						
2001	44,4	23,2	114,3	141,3	94,2	417,4
2002	28,0	39,2	130,0	103,2	17,0	317,4
2003	32,6	95,6	35,0	71,8	58,8	293,8
Średnie z lat 1964-2003 Means for 1964-2003	39,7	61,0	73,2	85,4	60,8	320,1
Temperatury – Temperatures						
2001	8,6	13,9	14,9	20,7	18,7	15,4
2002	8,6	16,3	16,7	21,0	19,2	16,4
2003	6,8	16,0	17,4	20,1	18,5	15,8
Średnie z lat 1964-2003 Means for 1964-2003	7,6	13,6	16,4	18,0	17,3	14,6

Eksperyment założono w czterech powtórzeniach metodą split-blok w połączeniu z metodą split-plot. Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 20 m². Doświadczenie obejmowało trójpolowy płodozmian: ziemniak – odmiana Irga, pszenica ozima – odmiana Korweta, soja – odmiana Aldana. Schemat dwuczynnikowego doświadczenia połowego uwzględniał dwa systemy uprawy roli: płużny i bezorkowy oraz dwie głębokości uprawy, tj. głęboka i płytka. Nawozami podstawowymi pod pszenicę były: saletra amonowa, superfosfat i sól potasowa. Wielkość dawek nawozów mineralnych ustalono w oparciu o potrzeby pokarmowe rośliny i zasobność gleby w składniki pokarmowe. Dla pszenicy dawki NPK [kg·ha⁻¹] były następujące: N – 90; P₂O₅ – 31; K₂O – 75.

Pszenicę ozimą wysiewano w trzeciej dekadzie września w ilości 4,5 mln ziaren na ha. Uprawa roli uzależniona była od systemu uprawy roli. W systemie płużnym po zbiorze ziemniaka wykonano bronowanie, następnie wysiano nawozy mineralne NPK, wykonano orkę siewną (zróznicowaną pod względem głębokości na 20 i 10 cm), bronowanie, siew ziarna i kolejne bronowanie. Wiosną, tuż po ruszeniu vegetacji, wysiano saletrę amonową, następnie wykonano bronowanie oraz w późniejszym terminie zastosowano kolejną dawkę nawozu azotowego. W systemie bezpłużnym po zbiorze przedplonu wykonano bronowanie, kultywatorowanie (na zróznicowaną głębokość – 16 i 8 cm), wysiano nawozy mineralne NPK i wymieszano je z glebą zestawem uprawowym (brona sprężynowa + wał strunowy), następnie wykonano siew ziarna i bronowanie. Wiosną przeprowadzono analogiczne zabiegi jak w systemie płużnym.

W ochronie chemicznej pszenicy ozimej we wszystkich wariantach uprawy zastosowano: bezpośrednio przed siewem zaprawę nasienną Baytan Universal 19,5 DS (triadimenol, imazalil, fuberidazol) – 200 g/100 kg ziarna; wiosną w fazie krzewienia Puma Universal 069 EW (fenoksaprop-P-etylowy, mefenpyr dietylowy) + Starane 250 EC (fluroksypyr) – 1,2 l·ha⁻¹ + 0,8 l·ha⁻¹; w celu zmniejszenia ryzyka wylegnięcia pszenicy antywylegacz: Bercema CCC (chlerek chloromekwatu) – 2 l·ha⁻¹ w fazie 1 kolanka. Przeciwko chorobom stosowano: Benlate 50 WP (benomyl) – 0,4 kg·ha⁻¹, Topsin M 70 WP (tiofanat metylowy) – 1 kg·ha⁻¹ w fazie strzelania w źdźbło. Do zwalczania szkodników stosowano w miarę potrzeby Decis 2,5 EC (deltametryna) – 0,25 l·ha⁻¹.

Zachwaszczenie ładu pszenicy ozimej oceniano metodą botaniczno-wagową około 10 dni przed zbiorem. Ocena ta obejmowała skład gatunkowy, liczebność i powietrznie suchą masę chwastów. Dokonano jej na powierzchniach próbnych, wyznaczonych ramką o wymiarach 1 m x 0,5 m, w dwóch wybranych losowo miejscach każdego poletka.

WYNIKI I DYSKUSJA

W okresie prowadzenia badań łąn pszenicy ozimej zasiedlało ogółem 21 gatunków chwastów, w tym 18 to chwasty krótkotrwałe i 3 wieloletnie (tab. 2). Z chwastów krótkotrwałych najliczniej występowały: *Echinochloa crus-galli*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Fallopia convolvulus* i *Galium aparine*, a wśród chwastów wieloletnich dominował *Elymus repens*. Również Pałys i in. (1999) zaobserwowali dominację *Elymus repens* na wszystkich obiektach uprawowych w łąnie pszenicy ozimej. Natomiast Dzienia i in. (2003) stwierdzili w łąnie tej rośliny niezależnie od sposobu uprawy, dominację następujących gatunków chwastów: *Apera spica-venti*, *Elymus repens*, *Equisetum silvaticum* i *Viola arvensis*.

System bezpłużny w porównaniu do płużnego spowodował wyraźny wzrost liczebności dwóch dominujących gatunków chwastów krótkotrwałych: *Echinochloa crus-galli* i *Viola arvensis*. W obu systemach uprawy liczba egzemplarzy *Elymus repens* kształtowała się na jednakowym poziomie. Uprawa płytka w porównaniu z głęboką spowodowała spadek liczebności większości dominujących gatunków krótkotrwałych, a mianowicie: *Echinochloa crus-galli*, *Viola arvensis*, *Apera spica-venti* i *Fallopia convolvulus*. Zmniejszyła się również liczba egzemplarzy *Elymus repens*.

Ogólna liczba gatunków chwastów w łąnie pszenicy ozimej była większa na obiektach z uprawą bezpłużną gdzie stwierdzono ich 19, wśród których 17 należało do grupy krótkotrwałych a 2 do wieloletnich. Na obiektach z uprawą płużną zaobserwowano 17 gatunków chwastów, w tym 14 krótkotrwałych i 3 wieloletnie. Podobnie Dzienia i Dojss (1999) oraz Dzienia i in. (2003) stwierdzili większą liczbę gatunków chwastów ogółem w stanowiskach z bezorkową uprawą roli w porównaniu do obiektów z uprawą płużną.

Oznaczenie składu gatunkowego chwastów w łąnie pszenicy wykazało zwiększenie ogólnej liczby gatunków w warunkach głębokiej uprawy roli, gdzie zaobserwowano ich 19, wśród których 18 należało do chwastów krótkotrwałych. Na obiektach z płytką uprawą roli znajdowało się 14 gatunków chwastów krótkotrwałych i 3 wieloletnie.

W omawianym doświadczeniu stwierdzono istotny wpływ systemu uprawy roli na liczbę i masę chwastów w łąnie pszenicy ozimej (tab. 3, 4). Średnio za cały okres badań wyższe wartości obu cech uzyskano w stanowiskach z bezorkową uprawą roli, gdzie liczba chwastów była o 48,4%, a masa chwastów o 66,7% większa niż na obiektach uprawianych płużnie. Podobnie Bujak i Pawłowski (1997), Dąbek-Gad i Bujak (2002), Dzienia i Dojss (1999) oraz Dzienia i in. (2003) wykazali wzrost liczby i masy chwastów w warunkach bezpłużnej uprawy roli w stosunku do stwierdzonej na poletkach z uprawą płużną. Odmienne rezultaty uzyskali w swoich badaniach

Tabela 2. Najliczniej występujące gatunki chwastów w łanie pszenicy ozimej, średnio w latach 2001-2003 (szt·m⁻²)

Table 2. Most numerous weed species in winter wheat canopy, mean in 2001-2003 (no m⁻²)

Gatunki – Species	System pluzny Plough system			System bezpluzny Ploughless system			Średnio – Mean		
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	Średnio – Mean	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	Średnio – Mean	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	Średnio – Mean
I. Krótkotrwałe – Short-lived									
1. <i>Echinochloa crus-galli</i>	5,3	5,7	5,5	12,1	10,0	11,0	8,7	7,8	8,2
2. <i>Apera spica-venti</i>	1,9	0,0	1,0	1,6	0,2	0,9	1,8	0,1	1,0
3. <i>Chenopodium album</i>	1,7	2,1	1,9	0,7	2,6	1,6	1,2	2,4	1,8
4. <i>Viola arvensis</i>	1,7	0,7	1,2	5,8	2,5	4,2	3,7	1,6	2,7
5. <i>Fallopia convolvulus</i>	1,4	0,2	0,8	0,5	0,0	0,2	1,0	0,1	0,6
6. <i>Galium aparine</i>	0,6	1,0	0,8	0,2	0,6	0,4	0,4	0,8	0,6
Pozostałe – Others	2,1	3,3	2,7	4,0	2,5	3,3	3,0	2,9	2,9
Razem chwasty krótkotrwałe Total short-lived weeds	14,7	13,0	13,9	24,9	18,4	21,6	19,8	15,7	17,8
Liczba gatunków – Number of species	14	14	14	17	12	17	18	14	18
II. Wieloletnie – Perennial									
1. <i>Elymus regens</i>	3,1	0,8	2,0	2,0	1,9	2,0	2,6	1,4	2,0
Pozostałe – Others	–	0,2	0,0	–	0,1	0,0	–	0,1	0,0
Razem chwasty wieloletnie Total perennial weeds	3,1	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	1,5	2,0
Liczba gatunków – Number of species	1	3	3	1	2	2	1	3	3
Liczba chwastów ogółem Total weed number	17,8	14,0	15,9	26,9	20,4	23,6	22,4	17,2	19,8
Liczba gatunków ogółem Total species number	15	17	17	18	14	19	19	17	21

– Gatunek nie występował – Species not occurring 0,0 – Gatunek występował w liczbie mniejszej niż 0,1 szt·m⁻² – Species occurring at less than 0.1 per m⁻².

Tabela 3. Liczba chwastów w łanie pszenicy ozimej (szt. · m⁻²)
Table 3. Weed number in winter wheat canopy (no. m²)

Rok – Year	System płużny Plough system			System bezpłużny Ploughless system			Średnio – Mean		
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytka shallow ploughing	Średnio – Mean	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytka shallow ploughing	Średnio – Mean	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytka shallow ploughing	Średnio – Mean
2001	3,5	3,1	3,3	7,8	6,8	7,3	5,6	5,0	5,3
2002	36,0	15,0	25,5	48,0	14,0	31,0	42,0	14,5	28,2
2003	14,0	23,8	18,9	24,9	40,4	32,6	19,5	32,1	25,8
Średnio Mean	17,8	14,0	15,9	26,9	20,4	23,6	22,4	17,2	19,8
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	między systemami uprawy roli – 5,3; między latami – 7,8; głębokości uprawy roli x lata – 13,5 between soil tillage systems – 5.3; between the years – 7.8; soil tillage depths x years – 13.5								

Tabela 4. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie pszenicy ozimej (g · m⁻²)
Table 4. Air dry weed mass in winter wheat canopy (g m⁻²)

Rok – Year	System płużny Plough system			System bezpłużny Ploughless system			Średnio – Mean		
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytka shallow ploughing	Średnio – Mean	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytka shallow ploughing	Średnio – Mean	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytka shallow ploughing	Średnio – Mean
2001	3,5	3,5	3,5	5,6	3,2	4,4	4,6	3,4	4,0
2002	13,1	4,0	8,6	22,8	11,2	17,0	18,0	7,6	12,8
2003	9,4	13,2	11,3	18,1	17,0	17,6	13,8	15,1	14,4
Średnio Mean	8,7	6,9	7,8	15,5	10,5	13,0	12,1	8,7	10,4
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	między systemami uprawy roli – 3,4; między głębokościami uprawy roli – 3,4; głębokości uprawy roli x lata – 8,6 between soil tillage systems – 3.4; between soil tillage depths – 3.4; soil tillage depths x years – 8.6								

Orzech i in. (1999). Autorzy ci nie stwierdzili istotnego wpływu systemów uprawy roli (płużnego i bezpłużnego) na zachwaszczenie łanu pszenicy ozimej przed jej zbiorem.

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ głębokości uprawy roli na powietrznie suchą masę chwastów w łanie pszenicy ozimej. Masa chwastów występujących na obiektach z głęboką uprawą roli była wyższa o 39,1% od stwierdzonej w warunkach uprawy płytkiej. Odmienne rezultaty uzyskali Jabłoński i Ganddecki (1980), którzy spływając orkę siewną pod pszenicę ozimą wykazali wzrost suchej masy chwastów w stosunku do stwierdzonej w warunkach uprawy tradycyjnej. O wpływie głębokości uprawy roli na zachwaszczenie pszenicy ozimej donoszą również Wojciechowski i Zawieja (1999). Autorzy ci stwierdzili, że powietrznie sucha masa chwastów na poletkach, gdzie spłycono orkę siewną do głębokości 12 cm, była o 18,4% większa niż na obiektach z orką głębszą (20 cm).

Liczba i powietrznie sucha masa chwastów w łanie pszenicy ozimej były istotnie zróżnicowane w poszczególnych latach trwania doświadczenia. Najniższe wartości obu cech zaobserwowano w 2001 roku. Liczba chwastów w pierwszym roku doświadczenia była istotnie niższa o 81,2% niż w 2002 i o 79,4% niż w roku 2003. Powietrznie sucha masa chwastów w 2001 roku była o 68,8% niższa niż w roku 2002, a o 72,2% w niż 2003. Zróżnicowanie liczby i powietrznie suchej masy chwastów w pszenicy ozimej pod wpływem lat badań zauważyli także Dąbek-Gad i Bujak (2002).

W omawianym doświadczeniu stwierdzono również istotny wpływ interakcji głębokości uprawy roli z latami badań na liczbę i powietrznie suchą masę chwastów w pszenicy. W 2002 roku niższą liczbę i masę chwastów zaobserwowano na obiektach z płytką uprawą roli w porównaniu do stwierdzonej w warunkach uprawy głębokiej, odpowiednio o 65,5 i 57,8%.

WNIOSKI

1. Dominującymi gatunkami chwastów krótkotrwałych w łanie pszenicy ozimej były: *Echinochloa crus-galli*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Fallopia convolvulus* i *Galium aparine*. Najliczniej wśród chwastów wieloletnich wystąpił *Elymus repens*.

2. Zastąpienie orki kultywatorowaniem zwiększyło liczebności dwóch dominujących gatunków chwastów krótkotrwałych: *Echinochloa crus-galli* i *Viola arvensis*.

3. Uprawa płytka w porównaniu z głęboką spowodowała spadek liczebności większości dominujących gatunków krótkotrwałych. Zmniejszyła się również liczba egzemplarzy *Elymus repens*.

4. Zachwaszczenie ładu pszenicy ozimej, wyrażone liczbą i powietrznie suchą masą chwastów, istotnie modyfikowały badane systemy uprawy roli. Na obiektach z bezorkową uprawą liczba chwastów była o 48,4%, a masa chwastów o 66,7% większa niż na poletkach uprawianych płuznie.

5. Głębokość uprawy roli różnicowała istotnie powietrznie suchą masę chwastów. Na obiektach z głęboką uprawą wartość tej cechy była o 39,1% wyższa od stwierdzonej w warunkach uprawy płytkiej.

PIŚMIENNICTWO

- Biskupski A., Włodek S., Kaus A., Pabin J., 1997. Efektywność różnych systemów uprawy roli w czteroletnim zmianowaniu. *Bibl. Fragm. Agron.*, 3, 79-83.
- Bujak K., Pawłowski F., 1997. Plonowanie i zachwaszczenie roślin 4-polowego płodozmianu w warunkach uproszczonej uprawy roli na erodowanej glebie lessowej. IV. Pszenica ozima. *Annales UMCS, sec. E, LII, 1, 11-16.*
- Dąbek-Gad M., Bujak K., 2002. Wpływ sposobu uprawy roli i intensywności pielęgnowania roślin na zachwaszczenie ładu pszenicy ozimej. *Annales UMCS, sec. E, LVII, 41-50.*
- Dzienia S., Dojss D., 1999. Wpływ sposobów uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 195, Agricultura, 74, 185-190.*
- Dzienia S., Malicki L., Nowicki J., Wesołowski M., 1995. Sposób uprawy roli, a plonowanie niektórych roślin na różnych glebach. *Mat. konf. nauk. nt. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce” Szczecin-Barzkowice, 12 czerwca, 99-107.*
- Dzienia S., Wrześcińska E., Wereszczaka J., 2003. Wpływ systemów uprawy roli na zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 490, 67-71.
- Jabłoński B., Gandecki R., 1980. Wpływ wielokrotnego upraszczania uprawy roli na właściwości gleby i plony pszenicy ozimej uprawianej w monokulturze. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 227, 107-114.
- Jędruszczak M., 1999. Systemy uprawy roli a zachwaszczenie. *Mat. konf. nt. „Zagadnienia ochrony roślin w aspekcie rolnictwa integrowanego i ekologicznego”, IUNG Puławy, 11-20.*
- Kuś J., 1999. Wpływ różnej intensywności uprawy roli na jej właściwości i plonowanie roślin. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 195, Agricultura, 74, 33-38.*
- Orzech K., Wanic M., Nowicki J., 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej w warunkach gleby średniej. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 195, Agricultura, 74, 141-146.*
- Pałys E., Podstawka-Chmielewska E., Kwiatkowska J., 1999. Zachwaszczenie ładu roślin w trójpolowym zmianowaniu na rędzinie w zależności od sposobu uprawy roli. *Annales UMCS, sec. E, LIV, 1-12.*
- Włodek S., Pabin J., Biskupski A., Kaus A., 1999. Skutki uproszczeń uprawy roli w zmianowaniu. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 195, Agricultura, 74, 39-45.*
- Wojciechowski W., Zawieja J., 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy późniejszej i przedwiosennej z zastosowaniem międzyplonów ścierniskowych na przyoranie na zachwaszczenie ładu pszenicy ozimej. *Pam. Puł.*, 118, 439-445.
- Woźnica Z., Pudelko J., Skrzypczak G., Matysiak R., 1995. Wpływ niekonwencjonalnych metod uprawy roli na zachwaszczenie i plony kukurydzy. *Mat. konf. nauk. nt. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce” Szczecin-Barzkowice, 12 czerwca, 109-117.*

WINTER WHEAT WEED INFESTATION UNDER CONDITIONS OF VARIOUS TILLAGE SYSTEMS

Dorota Gawęda

Department of Soil and Plant Cultivation, Agricultural University
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: gadula@poczta.onet.pl

Abstract. The paper deals with studies on the influence of various tillage systems and depth on winter wheat weed infestation. The experiment, carried out in 2001-2003, included three-field crop rotation system: potato – winter wheat – soybean. In no-plough system, ploughing was omitted and replaced by rearing and additionally using a set consisting of spring-tine harrow and cage roller. Depending on tillage system, ploughing or harrowing to a various depths was made. The three-year studies revealed that no-plough tillage significantly increased number and air-dried weight of weeds in winter wheat canopy as compared to ploughed objects. Air-dried weed weight was also significantly higher at deep vs. shallow tillage. Replacement of ploughing with harrowing caused apparent increase of two dominating short-term species population: *Echinochloa crus-galli* and *Viola arvensis*. More shallow tillage resulted in a decrease of a majority of weed populations dominating in winter wheat canopy.

Keywords: plough system, plough-less system, deep ploughing, shallow ploughing, winter wheat infestation