

ZACHWASZCZENIE ŁANU ŻYTA OZIMEGO W ZALEŻNOŚCI OD ZRÓŻNICOWANYCH POZIOMÓW AGROTECHNIKI

Piotr Kraska, Edward Pałys

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: piotr.kraska@ar.lublin.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono wpływ płużnego i bezorkowego systemu uprawy roli oraz zróżnicowanych poziomów nawożenia i ochrony chemicznej na strukturę zachwaszczenia łąnu żyta ozimego. Przed zbiorem żyta określono liczbę, skład gatunkowy i powietrznie suchą masę nadziemnej części chwastów w dwóch losowo wyznaczonych miejscach każdego poletka o powierzchni 0,5 m². Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Średnie porównano za pomocą najmniejszych istotnych różnic testem Tukeya. Płużny system uprawy roli w porównaniu z bezorkowym istotnie ograniczał liczbę chwastów jednoliściennych, chwastów ogółem oraz ich powietrznie suchą masę. Uprawa płużna ograniczała występowanie przede wszystkim *Apera spica-venti*. Istotnie mniejszą liczbę chwastów dwuliściennych oraz chwastów ogółem stwierdzono na obiektach intensywnego poziomu chemizacji. Intensywny wariant chemizacji, w którym zastosowano herbicyd Starane 250 WC (fluoksypyr) w porównaniu z poziomem podstawowym ograniczył wyraźnie liczbę *Matricaria maritima* oraz liczbę gatunków z 38 do 32.

Słowa kluczowe: system uprawy, poziom nawożenia mineralnego, poziom ochrony chemicznej, zachwaszczenie, żyto ozime

WSTĘP

Wyeliminowanie uprawy płużnej jest możliwe pod warunkiem przystosowania zmianowania, maszyn i ochrony roślin do uproszczonych sposobów uprawy (Teb-rügge i Düring 1999). Powodzenie uprawy bezorkowej obok typu gleby i warunków klimatycznych zależy też od gatunku uprawianej rośliny (Rasmussen 1999). System uprawy roli oraz poziom nawożenia mineralnego i ochrony chemicznej różnicuje skład gatunkowy oraz ogólny poziom zachwaszczenia łąnu żyta ozimego (Kraska i Pałys 2002, 2004). Żyto ozime wykazuje wysoką konkurencyjność wobec chwastów. Wynika to z szybkiego wzrostu tej rośliny w początkowych fazach rozwoju.

W uprawie żyta ozimego często nie stosuje się herbicydów, oczekując zagłuszenia chwastów przez rośliny żyta tworzące zwarty łan (Krżeślak i in. 1991).

Celem wykonanej pracy było określenie wpływu dwóch systemów uprawy roli – płużnego i bezorkowego oraz dwóch poziomów nawożenia i ochrony chemicznej na liczbę, skład gatunkowy i powietrznie suchą masę chwastów w łanie żyta ozimego uprawianego na glebie lekkiej.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1998-2003 w Gospodarstwie Doświadczalnym Bezek w pobliżu Chełma, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Pole doświadczalne było zlokalizowane na glebie z podłożem marglistym o składzie granulometrycznym piasku gliniastego. Gleba ta zaliczona jest do klasy bonitacyjnej IVb i kompleksu żytniego dobrego. Zasobność gleby w przyswajalny fosfor była wysoka, w potas średnia zaś w magnez niska. Podana w $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ wynosiła odpowiednio: P – 74,6; K – 99,6; Mg – 22. Zawartość próchnicy wynosiła 1,2%. Odczyn gleby był lekko kwaśny, a pH w 1 mol $\text{KCl}\cdot\text{dm}^{-3}$ wynosiło 6,0.

W latach 1998, 2002 oraz 2003 suma opadów okresu wegetacji była mniejsza od normy wieloletniej, a w pozostałych większa. Natomiast średnia temperatura tego samego okresu we wszystkich latach trwania doświadczenia była większa średnio o $1,1^{\circ}\text{C}$ od średniej wieloletniej (tab. 1).

Dwuczynnikowe doświadczenie założone metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach uwzględniało dwa systemy uprawy roli: płużny i bezorkowy oraz dwa poziomy nawożenia i ochrony chemicznej: podstawowy i intensywny. Żyto ozime uprawiano w płodozmianie: ziemniak – jęczmień jary – żyto ozime. Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 48 m^2 .

Płużną uprawę roli wykonano zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami. Po zbiorze przedplonu wykonano podorywkę pielęgnowaną (8-10 cm), a trzy – cztery tygodnie przed siewem orkę siewną (18-20 cm). W systemie bezorkowym, orki zastąpiono gruberowaniem (ok. 18 cm). Nawozy fosforowe w dawce $40\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ P_2O_5 w poziomie podstawowym oraz $80\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ w poziomie intensywnym oraz odpowiednio 50 i $100\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ K_2O wnoszono przed orką siewną w płużnym wariancie lub przed gruberowaniem w systemie bezorkowym. Żyto ozime odmiany Dańkowskie Złote wysiewano zaprawione zaprawą Baytan Universal lub Raxil w liczbie 4 mln ziaren na hektar.

Wiosną po ruszeniu wegetacji w podstawowym poziomie nawożenia i ochrony wysiano $30\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ N, w intensywnym $50\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ N w formie saletry amonowej. W tym czasie w poziomie nawożenia intensywnego zastosowano $30\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ MgO w formie jednowodnego siarczanu magnezu. Drugą dawkę azotu $30\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$

w obu poziomach wniesiono na początku strzelania w źdźbło. Jedynie w poziomie nawożenia intensywnego na początku kłoszenia wysiano trzecią dawkę 20 kg·ha⁻¹ azotu w tej samej co poprzednio formie.

Tabela 1. Opady i temperatury powietrza w miesiącach IV-VIII w zestawieniu ze średnimi wieloletnimi (1974-2003) wg Stacji Meteorologicznej w Bezku

Table 1. Rainfalls and air temperatures in months IV-VIII as compared to the long-term mean figures (1974-2003), according to the Meteorological Station at Bezek

Lata – Years	Miesiące – Months					Sumy – Sums
	IV	V	VI	VII	VIII	
	Opady – Rainfalls (mm)					
1998	53,5	40,5	78,8	71,7	49,9	294,4
1999	95,3	36,1	101,3	57,5	53,9	344,1
2000	72,9	50,0	55,8	126,7	55,6	361,0
2001	51,2	26,6	93,8	157,7	68,0	397,3
2002	19,0	27,3	116,7	87,2	31,0	281,2
2003	33,7	82,5	57,6	69,1	31,8	274,7
Średnie z lat 1974-2003 Mean for 1974-2003	40,1	53,0	77,6	80,3	61,6	312,6
	Temperatura – Temperature (°C)					Średnio – Mean
1998	10,4	14,1	17,6	18,0	16,8	15,4
1999	9,4	12,1	18,9	20,3	17,6	15,7
2000	11,6	14,6	17,1	16,5	18,0	15,6
2001	9,9	13,8	14,4	20,4	18,7	15,4
2002	8,1	16,6	16,7	20,6	19,5	16,3
2003	6,8	16,2	17,2	19,7	18,7	15,7
Średnie z lat 1974-2003 Mean for 1974-2003	7,6	13,6	16,2	17,9	17,5	14,6

W podstawowym poziomie nawożenia i ochrony nie stosowano w życie ozimym żadnych środków ochrony roślin. Natomiast w poziomie intensywnym chwasty zwalczano w okresie krzewienia herbicydem Starane 250 WC (fluroksypyr) w ilości 0,8 l·ha⁻¹. Przeciwno chorobom stosowano Alert 375 SC (flusilazol, karbendazym) w ilości 1,0 l·ha⁻¹ w końcu krzewienia i Tango 500 SC (tridemorf, epoksykonazol) w dawce 0,8 l·ha⁻¹ na początku kłoszenia. W tym poziomie w okresie strzelania w źdźbło wnoszono też antywylegacz Terpal C 460 SL (chlorek chloromekwatu, etefon) w ilości 2,5 l·ha⁻¹.

Przed zbiorem żyta ozimego określono stan zachwaszczenia metodą ilościowo-wagową. Oznaczono liczbę, skład gatunkowy i powietrznie suchą masę nadziemnych części chwastów z powierzchni próbných wyznaczonych ramką o bokach 1 m x 0,5 m w dwóch losowo wybranych miejscach każdego poletka.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Średnie porównano za pomocą najmniejszych istotnych różnic testem Tukeya.

WYNIKI I DYSKUSJA

Intensywny poziom nawożenia i ochrony, w którym zastosowano herbicyd Starane 250 WC istotnie ograniczał liczbę chwastów dwuliściennych oraz chwastów ogółem w porównaniu z poziomem podstawowym (tab. 2). Kęsik (1980) stwierdził, że poziom zachwaszczenia w łanie żyta zależy zarówno od przebiegu pogody i rodzaju przedplonu jak również od poziomu nawożenia mineralnego. Zwiększając dawki nawozów mineralnych na glebach piaskowych należy oczekiwać zmniejszenia zachwaszczenia żyta, wyrażającego się zmniejszeniem zarówno liczby jak i masy chwastów na jednostce powierzchni. Wyniki te są zbieżne z badaniami Ellmanna i Urbanowskiego (1991) oraz Krężela i Szumilak (1991), które wskazują, że wzrost poziomu nawożenia mineralnego zmniejsza liczebność chwastów w zbożach. Pudełko i Bleharczyk (1988) stwierdzili, że wraz ze zwiększaniem poziomu nawożenia zmniejsza się powietrznie sucha masa chwastów oceniana w czasie kwitnienia żyta ozimego, rośnie zaś ich ogólna liczba.

Płużny system uprawy roli istotnie zmniejszał liczbę chwastów jednoliściennych, chwastów ogółem oraz powietrznie suchą masę chwastów (tab. 2). W obiektach uprawy płużnej w łanie żyta ozimego przed zbiorem stwierdzono 35 gatunków chwastów (tab. 3). Wśród nich 28 gatunków należało do grupy dwuliściennych z najliczniej występującą *Matricaria maritima subsp. inodora*, zaś 7 do jednoliściennych z dominującą *Apera spica-venti*. W bezorkowym systemie uprawy roli wystąpiło 36 gatunków chwastów w tym 29 dwuliściennych i 7 jednoliściennych. Ten system uprawy roli zwiększał, w porównaniu z systemem płużnym, występowanie przede wszystkim *Apera spica-venti* oraz nieznacznie *Matricaria maritima subsp. inodora*. Rola i Domaradzki (2001) marunę bezwonną i miotłę zbożową zaliczają do najgroźniejszych chwastów zagrażających plonowaniu żyta ozimego.

W obiektach podstawowego poziomu chemizacji, w którym nie stosowano herbicydów na przestrzeni sześciu lat stwierdzono 38 gatunków chwastów dwuliściennych z wyraźnie dominującą *Matricaria maritima subsp. inodora* (tab. 4). W grupie 7 gatunków jednoliściennych dominowała *Apera spica-venti*. W łanie żyta ozimego przed zbiorem na poletkach intensywnego wariantu chemizacji oznaczono 32 gatunki chwastów. W tym wariancie ochrony obserwowano 24 gatunki chwastów dwuliściennych z licznie występującą *Matricaria maritima*

subsp. inodora oraz 8 gatunków jednoliściennych z najliczniej występującą *Apera spica-venti*. Na dominującą pozycję *Apera spica-venti* w zasiewach żyta ozimego uprawianego na glebie płowej wskazują także Blecharczyk i in. (2003) oraz Deryło i Szymankiewicz (2003).

Tabela 2. Liczba chwastów oraz ich powietrznie sucha masa na 1 m² łanu żyta ozimego przed zbiorem (średnio w latach 1998-2003)

Table 2. Number of weeds and air dry mass of weeds per 1 m² in a canopy of winter rye before the harvest (mean figures in the years 1998-2003)

Poziom nawożenia i ochrony Fertilization and plant protection level	System uprawy – Tillage system		Średnio Mean
	Płużny – ploughing	Bezorkowy – ploughless	
	Liczba chwastów dwuliściennych Number of dicotyledonous weeds		
Podstawowy – Basic	34,3	34,9	34,6
Intensywny – Intensive	16,9	13,2	15,1
Średnio – Mean	25,6	24,0	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	poziomy nawożenia i ochrony fertilization and plant protection levels 6,5		
	Liczba chwastów jednoliściennych Number of monocotyledonous weeds		
Podstawowy – Basic	21,4	78,5	50,0
Intensywny – Intensive	22,5	75,2	48,9
Średnio – Mean	22,0	76,9	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	systemy uprawy tillage systems 11,7		
	Liczba chwastów ogółem Total number of weeds		
Podstawowy – Basic	55,7	113,4	84,6
Intensywny – Intensive	39,5	88,4	64,0
Średnio – Mean	47,6	100,9	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	systemy uprawy – tillage systems 12,5 poziomy nawożenia i ochrony fertilization and plant protection levels 12,5		
	Powietrznie sucha masa chwastów Air dry mass of weeds		
Podstawowy – Basic	46,2	106,4	76,3
Intensywny – Intensive	31,1	88,1	59,6
Średnio – Mean	38,7	97,3	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	systemy uprawy tillage systems 16,5		

Tabela 3. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² łąnu żyta ozimego przed zbiorem w zależności od systemów uprawy roli (średnio w latach 1998-2003)

Table 3. Species composition and number of weeds per 1 m² of a winter rye canopy depending on the tillage systems (mean figures in the years 1998-2003)

Gatunki – Species	System uprawy – Tillage system	
	płużny ploughing	bezorkowy ploughless
Dwuliścienne – Dicotyledonous		
1. <i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostál	10,7	11,6
2. <i>Viola arvensis</i> Murray	2,6	2,3
3. <i>Chenopodium album</i> L.	2,9	1,3
4. <i>Geranium pusillum</i> Burm. F. Ex L.	1,3	2,3
5. <i>Plantago major</i> L.	1,3	0,2
6. <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	1,1	0,1
7. <i>Polygonum aviculare</i> L.	1,0	0,5
8. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	0,9	0,3
9. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0,7	1,4
10. <i>Veronica arvensis</i> L.	0,6	0,9
11. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0,5	0,3
12. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0,4	0,4
13. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,3	0,6
14. <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	0,3	0,3
15. <i>Gypsophila muralis</i> L.	0,1	0,2
16. <i>Anagallis arvensis</i> L.	0,1	0,2
17. <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	0,2	–
18. <i>Stachys palustris</i> L.	0,1	0,5
Pozostałe dwuliścienne – Others dicotyledonous	0,5	0,6
Razem dwuliścienne – Total dicotyledonous	25,6	24,0
Liczba gatunków dwuliściennych Number of dicotyledonous species	28	29
Jednoliścienne – Monocotyledonous		
1. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	15,5	66,9
2. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	4,6	4,4
3. <i>Poa annua</i> L.	0,9	2,2
4. <i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	0,5	2,5
Pozostałe jednoliścienne Others monocotyledonous	0,5	0,9
Razem jednoliścienne Total monocotyledonous	22,0	76,9
Liczba gatunków jednoliściennych Number of monocotyledonous species	7	7
Liczba chwastów ogółem Total number of weeds	47,6	100,9
Liczba gatunków – Number of species	35	36

Tabela 4. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² łąnu żyta ozimego przed zbiorem w zależności od poziomów nawożenia i ochrony (średnio w latach 1998-2003)**Table 4.** Species composition and number of weeds per 1 m² of a winter rye canopy depending on the levels of fertilization and plant protection (mean figures in the years 1998-2003)

Gatunki – Species	Poziom nawożenia i ochrony Fertilization and plant protection level	
	podstawowy basic	intensywny intensive
Dwuliścienne – Dicotyledonous		
1. <i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostál	18,0	4,3
2. <i>Viola arvensis</i> Murray	2,5	2,4
3. <i>Chenopodium album</i> L.	2,5	1,7
4. <i>Geranium pusillum</i> Burm. F. Ex L.	1,7	1,9
5. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,3	0,8
6. <i>Polygonum aviculare</i> L.	1,3	0,2
7. <i>Plantago major</i> L.	1,1	0,4
8. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	0,9	0,3
9. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,9	0,1
10. <i>Stachys palustris</i> L.	0,5	0,1
11. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0,5	0,2
12. <i>Veronica arvensis</i> L.	0,6	0,9
13. <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	0,6	0,0
14. <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0,4	0,8
15. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0,3	0,5
16. <i>Gypsophila muralis</i> L.	0,2	0,1
17. <i>Anagallis arvensis</i> L.	0,2	0,1
18. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0,2	–
Pozostałe dwuliścienne – Others dicotyledonous	0,9	0,3
Razem dwuliścienne – Total dicotyledonous	34,6	15,1
Liczba gatunków dwuliściennych Number of dicotyledonous species	31	24
Jednoliścienne – Monocotyledonous		
1. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	41,7	40,7
2. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	4,7	4,3
3. <i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	1,9	1,1
4. <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	0,6	0,1
Pozostałe jednoliścienne – Others monocotyledonous	1,1	2,7
Razem jednoliścienne – Total monocotyledonous	50,0	48,9
Liczba gatunków jednoliściennych Number of monocotyledonous species	7	8
Liczba chwastów ogółem – Total number of weeds	84,6	64,0
Liczba gatunków – Number of species	38	32

0,0 – Gatunek występował w liczbie mniejszej niż 0,1 szt.m⁻² – Species occurring in less than 0.1 per m², Gatunek nie występował – Species not occurring

WNIOSKI

1. W obiektach bezorkowego systemu uprawy roli w porównaniu z uprawą płużną stwierdzono istotnie większą liczbę chwastów jednoliściennych i ogółem oraz powietrznie suchą masę chwastów.
2. Intensywny poziom nawożenia i ochrony chemicznej w porównaniu z poziomem podstawowym istotnie zmniejszył liczbę chwastów dwuliściennych oraz chwastów ogółem w łanie żyta ozimego.
3. Płużny system uprawy roli w największym stopniu ograniczył występowanie *Apera spica-venti* w łanie żyta ozimego.
4. Intensywny poziom nawożenia i ochrony chemicznej wyraźnie ograniczył zachwaszczenie łanu żyta ozimego przez *Matricaria maritima subsp. inodora*.

PIŚMIENNICTWO

- Blecharczyk A., Małecka I., Piechota T., 2003. Wpływ płodozmianu, monokultury i nawożenia na zachwaszczenie żyta ozimego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 490, 23-29.
- Deryło S., Szymankiewicz K., 2003. Dynamika zachwaszczenia łanu żyta ozimego uprawianego w płodozmianie i monokulturze zbożowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 490, 57-65.
- Ellmann T., Urbanowski S., 1991. Zachwaszczenie w płodozmianach z różnym udziałem zbóż. Mat. V seminarium płodozmianowego nt. „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach” ART Olsztyn-VŠZ Brno, Cz. II, 243-247.
- Kęsik T., 1980. Wpływ niektórych zabiegów agrotechnicznych na zachwaszczenie żyta uprawianego na glebie lekkiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 227, 115-122.
- Kraska P., Pałys E., 2002. Wpływ systemów uprawy roli, poziomów nawożenia i ochrony na zachwaszczenie żyta ozimego uprawianego na glebie lekkiej. Acta Agrobotanica, vol. 55, 2, 199-208.
- Kraska P., Pałys E., 2004. The influence of different cultivation technology on winter rye (*Secale cereale* L.) weed infestation. XII Colloque international sur la biologie des mauvaises herbes. 31 aout – 2 septembre 2004, Dijon – France, Annales AFPP, 211-218.
- Krężel R., Szumilak G., 1991. Zachwaszczenie roślin uprawianych w zmianowaniach specjalistycznych na glebie lekkiej. Mat. V seminarium płodozmianowego nt. „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach” ART Olsztyn-VŠZ Brno, Cz. II, 221-225.
- Krześlak S., Sadowski T., Grejner B., 1991. Zbiorowiska chwastów żyta ozimego uprawianego w płodozmianach i w monokulturze na glebie żytnej słabej. Mat. V seminarium płodozmianowego nt. „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach” ART Olsztyn-VŠZ Brno. Cz. II, 227-234.
- Pudełko J., Blecharczyk A., 1988. Wpływ stanowiska i nawożenia na zachwaszczenie żyta ozimego i gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 331, 401-410.
- Rasmussen K. J., 1999. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian review. Soil Tillage Res., vol. 53, 3-14.
- Rola H., Domaradzki K., 2001. Występowanie, szkodliwość i zwalczanie chwastów w uprawie żyta ozimego. Pam. Puł., 128, 219-226.
- Tebrügge F., Düring R.A., 1999. Reducing tillage intensity – a review of results from a long-term study in Germany. Soil Tillage Res., vol. 53, 15-28.

WEED INFESTATION OF WINTER RYE CANOPY DEPENDENT
ON DIFFERENT CULTIVATION TECHNOLOGY

Piotr Kraska, Edward Pałys

Department of Agricultural Ecology, Agricultural University
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: piotr.kraska@ar.lublin.pl

Abstract. The purpose of this work was to determine the influence of conventional and ploughless tillage systems on infestation in two differentiated fertilization and plant protection levels. Before harvest of winter rye, the weed infestation was determined with the square-frame method. The estimations included the number of weeds, the weed species composition and air dry mass of weeds in two random selected places of each plot (0.5 m²). Data obtained were statistically analysed by ANOVA, and the mean values were compared by means of the least significant differences using the Tukey test. Conventional tillage system compared with the ploughless system significantly decreased the number of monocotyledonous weeds, of total weeds, and air-dry mass of weeds. Conventional tillage system decreased primarily the appearance of *Apera spica-venti* in a canopy of winter rye. Intensive fertilization and plant protection significantly decreased the number of dicotyledonous weeds and total weeds in canopy of winter rye. Intensive mineral fertilization with Starane 250 WC (fluroxypyr), compared to the basic fertilization, notably limited the number of *Matricaria maritima* and the number of weeds species – from 38 to 32.

Key words: tillage systems, fertilization, plant protection, weed infestation, winter rye