

WPLYW SPOSOBU UPRAWY ROLI POD PSZENICĘ JARĄ I JEJ PRZEDPLON NA ZAWARTOŚĆ DIASPOR CHWASTÓW W GLEBIE

Leszek Kordas, Janina Zawieja

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Wstęp

Względy ekonomiczne i konieczność ochrony środowiska przyrodniczego wymuszają wprowadzanie uproszczeń w uprawie roli. System zredukowanej uprawy, obok wielu zalet (m.in. ochrona gleby przed erozją, spowolnienie mineralizacji substancji organicznej, czy zmniejszenie nakładów energetycznych na podstawową uprawę roli [DZIENIA, SOSNOWSKI 1990; CZYŻ i in. 1995] stwarza też pewne zagrożenia (w tym wzrost zachwaszczenia upraw). Może to utrudniać ocenę czynników wpływających na poziom plonowania uprawianych roślin i przesądzać o wprowadzaniu tych technologii do szerokiej praktyki rolniczej.

Celem przedstawionych badań było określenie, jak zróżnicowany system uprawy roli i związana z tym różna liczba i rodzaj wykonywanych zabiegów, przy różnym nawożeniu organicznym pod przedplon, wpływa na zapas nasion chwastów i ich skład gatunkowy.

Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono w latach 1999–2001 RZD Swojec należącym do AR we Wrocławiu. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach.

Pszenicę jarą uprawiano w członie zmianowania burak cukrowy – pszenica jara. W eksperymencie badano zmiany w glebowym banku nasion chwastów pod wpływem uproszczeń w agrotechnice pod przedplon (tradycyjna zgodna z zasadami). Schemat doświadczenia polowego przedstawiono w tabeli 1. W pierwszych trzech wariantach uprawy wykonano siew techniką tradycyjną, w dwóch pozostałych dokonano siewu siewnikiem do siewu bezpośredniego, zarówno buraków cukrowych, jak i pszenicy jarej.

Zawartość nasion chwastów w glebie określono metodą bezpośrednią w modyfikacji PAWŁOWSKIEGO [1963]. Próby gleby do oznaczenia zapasu diaspor chwastów pobrano po zbiorze pszenicy jarej, cylindrem o powierzchni przekroju 25 cm² dla trzech warstw: 0–1, 1–10, 10–20 cm. Glebę przepłukiwano wodą na sicie, a następnie nasiona chwastów wydzielono stosując stężony roztwór K₂CO₃.

Tabela 1; Table 1

Schemat doświadczenia polowego
Scheme of field experiment

| Uprawa poźniwna i międzyplon Stubble tillage and stubble crop | Uprawa przedzimowa Pre-winter tillage | Uprawa przedsiewna Pre-sowing tillage |
|--|--|--|
| I. Podorywka Skimming | Tradycyjna – obornik – orka głęboka Conventional – deep ploughing | Tradycyjna – siew tradycyjny Conventional – conventional sowing |
| II. Podorywka – międzyplon ścierniskowy Skimming – stubble crop | Tradycyjna – orka głęboka Conventional – deep ploughing | Tradycyjna - siew tradycyjny Conventional – conventional sowing |
| III. Orka średnia – międzyplon ścierniskowy Medium ploughing – stubble crop | Orka średnia Medium ploughing | Tradycyjna – siew tradycyjny Conventional – conventional sowing |
| IV. Orka średnia – międzyplon ścierniskowy Medium ploughing – stubble crop | - | Siew bezpośredni; Direct sowing |
| V. Brona wirnikowa – międzyplon ścierniskowy Swirl harrow – stubble crop | - | Siew bezpośredni; Direct sowing |

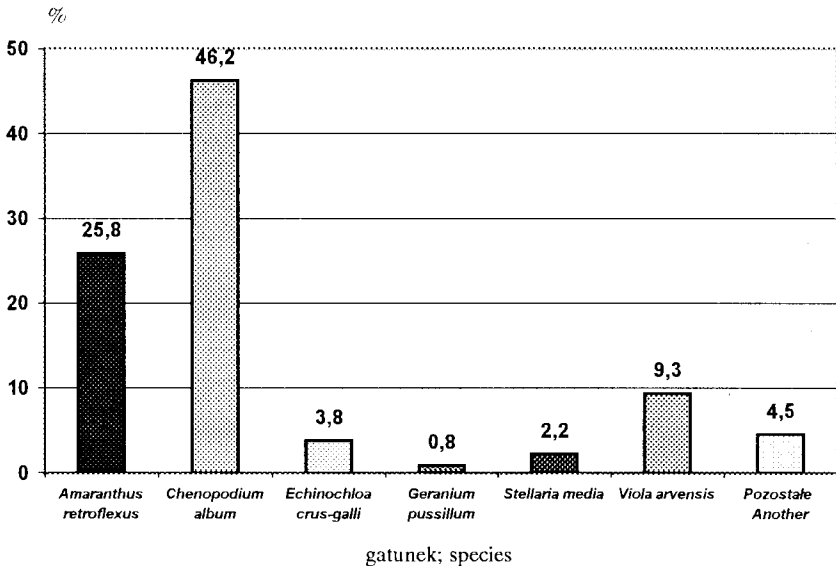
Po wysuszeniu próbek, pincetą wybierano całe nasiona chwastów oraz oznaczono ich skład botaniczny. Do oznaczenia gatunków nasion chwastów posłużono się kluczem KULPY [KULPA 1988] oraz własną kolekcją nasion. Nomenklaturę gatunków przyjęto za JASIEWICZ [1986]. Wyniki podano w przeliczeniu na zapas nasion w poszczególnych warstwach w szt. \cdot m⁻² i określając stopień zanieczyszczenia warstw gleby w szt.dm⁻³.

Uzyskane dane wykazywały znaczny liczbowy rozrzut wyników, stąd zastosowano przed przystąpieniem do obliczeń statystycznych logarytmowanie surowych wyników. Wyniki badań poddano analizie statystycznej metodą wariancji, która nie wykazała istotności różnic w żadnej z badanych cech.

W latach realizacji badań nie odnotowano większych różnic w przebiegu warunków klimatycznych. Najbardziej obfitym w opady, a jednocześnie najchłodniejszym okresem wegetacyjnym w rozpatrywanym tryleciu, był rok 2001. Suma opadów okresu marzec–sierpień wynosiła 413,3 mm, a średnia temperatura 13,3°C. Nieco suchszymi a jednocześnie cieplejszymi były sezony wegetacyjne 1999 i 2000 roku ze średnimi temperaturami wynoszącymi odpowiednio 14,2 i 14,5°C i sumami opadów 376,4 i 370,8 mm. Można stwierdzić, iż w analizowanych latach przebieg warunków pogodowych był korzystny dla wegetacji zbóż. Sumy opadów poszczególnych okresów wegetacyjnych przekroczyły sumę wielolecia (364,7 mm) a średnia temperatura była wyższa w porównaniu do wielolecia o kilka stopni.

Wyniki i dyskusja

Stwierdzono, iż najliczniej występującymi diasporami chwastów w glebie pobranej po zbiorze pszenicy jarej były diaspory *Chenopodium album* i *Amaranthus retroflexus* niezależnie od zastosowanej technologii uprawy w czlonie zmianowania (rys. 1).



Rys. 1. Udział diaspor dominujących gatunków chwastów w zachwaszczeniu gleby
Fig. 1. Percentage of dominant species in total weed infestation of the soil

Tak duży udział diaspor chwastów o wysokich wymaganiach termicznych i charakterystycznych dla roślin okopowych (i powodujące tzw. wtórne zachwaszczenie) wynika z przedplonu i właściwości biologicznych tych gatunków (duża płodność i trwałość). Potwierdzają to badania WOJCIECHOWSKIEGO i ZAWIEI [2001] oraz ZAWIEI i in. [2000] nad liczebnością diaspor chwastów zbóż uprawianych w warunkach zróżnicowanej agrotechniki w systemie płodozmianowym i monokulturze. Autorzy ci uzyskali w glebie pobranej spod upraw w systemie płodozmianowym (25% udział okopowych) trzykrotnie wyższą zawartość *Amaranthus retroflexus* i czterokrotnie *Chenopodium album* w porównaniu do uprawy zbóż w systemie monokulturowym. Również BLECHARCZYK i in. [1996] stwierdzili, iż w członie zmianowania okopowe-zboża jare, gatunkami dominującymi w zanieczyszczeniu gleby są gatunki charakterystyczne dla roślin okopowych.

Uprawa roślin w technologii uprawy zminimalizowanej z siewem bezpośrednim wpłynęła na liczniejsze występowanie diaspor chwastów w każdej z badanych warstw w porównaniu do technologii tradycyjnej średnio o 38% (tab. 2). Na skutek rezygnacji w uprawie z orki na rzecz bronowania, wzrastała liczba nasion chwastów w warstwie 0–1 o 41%, 1–10 cm o 20%, w warstwie 10–20 cm zanotowano odwrotny rezultat. Wyniki te potwierdzają badania KORDASA i PARYŁAK [1998], którzy uzyskali podobną zależność w badaniach dotyczących zachwaszczenia łanu pszenicy uprawianej po burakach cukrowych.

Tabela 2; Table 2

Zapas nasion chwastów w glebie (szt. \cdot m⁻²) i zanieczyszczenie gleby diasporami chwastów (szt. \cdot dm⁻³)

Reserves of weed seeds in the soil (pcs \cdot m⁻²) and soil infestation with diaspores of weeds (pcs \cdot dm⁻³)

| Objekt Treatment | Warstwa gleby; Soil layer (cm) | | | | | | Razem Total 0–20 | Średnio Mean 0–20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0–1 | | 1–10 | | 10–20 | | | |
| | szt. \cdot m ⁻² pcs \cdot m ⁻² | szt. \cdot dm ⁻³ pcs \cdot dm ⁻³ | szt. \cdot m ⁻² pcs \cdot m ⁻² | szt. \cdot dm ⁻³ pcs \cdot dm ⁻³ | szt. \cdot m ⁻² pcs \cdot m ⁻² | szt. \cdot dm ⁻³ pcs \cdot dm ⁻³ | szt. \cdot m ⁻² pcs \cdot m ⁻² | szt. \cdot dm ⁻³ pcs \cdot dm ⁻³ |
| Uprawa tradycyjna; Conventional tillage | | | | | | | | |
| I | 4153 | 415 | 12461 | 137 | 20333 | 203 | 36947 | 252 |
| II | 5780 | 471 | 24140 | 235 | 30733 | 251 | 60653 | 319 |
| III | 6808 | 681 | 19512 | 217 | 22813 | 231 | 49133 | 376 |
| Średnio; Mean | 5580 | 523 | 18704 | 196 | 24627 | 228 | 48911 | 316 |
| Siew bezpośredni; Direct sowing | | | | | | | | |
| IV | 9772 | 977 | 24068 | 263 | 33987 | 340 | 67827 | 527 |
| V | 13874 | 1387 | 29046 | 321 | 24267 | 243 | 67187 | 650 |
| Średnio; Mean | 11823 | 1182,4 | 26557 | 292 | 29127 | 291 | 67507 | 558 |

Przy siewie tradycyjnym na ograniczenie diaspor w całym profilu wpłynęła pełna uprawa roli z orką późniwą, zięblą i pełnym zespołem uprawek wiosennych (obiekt I). Stwierdzona w tych warunkach uprawy ogólna liczba diaspor była o 64% niższa w stosunku do wariantu z międzyplonem ścierniskowym i taką samą uprawą roli (obiekt II) i o 33% w porównaniu do trzeciego wariantu uprawowego. Według ZAWIŚLAK [1980] intensywna agrotechnika sprzyja obniżeniu liczebności nasion chwastów w glebie. POPAY i in. [1994] uzyskali w wyniku długotrwałej głębszej uprawy roli obniżenie glebowego banku nasion.

Tabela 4; Table 4

Nasiona chwastów w warstwie 0–20 cm gleby (szt. \cdot m⁻² x 1000)
Weed seeds in 0–20 cm soil layer (pcs \cdot m⁻² x 1000)

| Gatunki chwastów Weed species | 1999 | | | | | 2000 | | | | | 2001 | | | | |
|---|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | System uprawy; Tillage system | | | | | | | | | | I | II | III | IV | V |
| | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V | | | | | |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | 14,64 | 28,28 | 32,24 | 18,56 | 8,0 | 10,76 | 28,48 | 25,84 | 44,48 | 42,52 | 4,80 | 5,2 | 5,6 | 5,6 | 6,0 |
| <i>Apera spica-venti</i> (L.) BEAUV. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,12 | 0 | 0 | 1,60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MED. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Chenopodium album</i> L. | 28,80 | 40,16 | 52,16 | 29,72 | 11,04 | 13,96 | 22,56 | 0 | 57,56 | 89,56 | 3,60 | 10,4 | 4,0 | 13,20 | 17,60 |
| <i>Echinochloa crus-gali</i> (L.) P. BEAUV. | 2,28 | 10,80 | 2,12 | 1,72 | 0,12 | 1,00 | 0 | 0 | 1,56 | 2,12 | 0 | 0 | 3,6 | 2,80 | 4,4 |
| <i>Galium aparine</i> L. | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,52 | 0 | 0 | 0,12 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Geranium pusillum</i> BURM. F. ex L. | 0,24 | 0,28 | 0,28 | 0,68 | 0,28 | 0,60 | 1,16 | 1,72 | 1,12 | 0,76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,04 | 1,32 | 0 | 0,48 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lamum purpureum</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,24 | 0 | 0 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Papaver rhoeas</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 2,0 | 1,2 | 0,80 | 2,00 | 2,80 |
| <i>Polygonum aviculare</i> L. | 0 | 0,12 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polygonum convolvulus</i> L. | 0,92 | 0,92 | 1,04 | 0,28 | 0 | 0,24 | 0,48 | 0 | 0,64 | 0,36 | 0 | 2,00 | 0,40 | 0,40 | 0 |
| <i>Polygonum nodosum</i> PERS. | 0,40 | 0,28 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0,24 | 0 | 0 | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Thlaspi arvense</i> L. | 0 | 0,68 | 0,12 | 0 | 1,08 | 0 | 0,12 | 0,12 | 0,76 | 0,24 | 0,80 | 2,00 | 1,20 | 2,80 | 2,40 |
| <i>Sinapsis arvensis</i> L. | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,12 | 0,36 | 0,12 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Stellaria media</i> (L.) VITT. | 0,12 | 0,28 | 0,28 | 0 | 0,28 | 2,24 | 1,68 | 1,72 | 1,80 | 1,44 | 4,40 | 4,00 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Viola arvensis</i> MURRAY | 1,32 | 1,08 | 0,80 | 2,28 | 1,08 | 2,88 | 5,04 | 3,96 | 5,20 | 5,28 | 16,80 | 12,00 | 8,80 | 8,00 | 3,20 |

Najbardziej zanieczyszczoną warstwą gleby w wartościach bezwzględnych okazała się warstwa 0–1 cm we wszystkich wariantach uprawowych (tab. 2). O ilości diaspor we wszystkich warstwach decydowała głębokość poszczególnych uprawek i sposób siewu roślin. Im płytsze stosowano zabiegi uprawowe, tym większe było zanieczyszczenie gleby diasporami chwastów. Według DORADO i in. [1999] przy uprawie zerowej w warstwie 0–8 cm znajduje się 56% wszystkich oznaczonych diaspor, w warstwie 8–16 cm – 29% a w 16–25 cm 14%. Natomiast w tradycyjnym systemie uprawy diaspor rozrzucone są w oznaczonych warstwach prawie w równomiernie (odpowiednio 33, 37 i 30%).

Najbardziej zachwaszczoną warstwą gleby była w badaniach własnych warstwa przypowierzchniowa dla wszystkich oznaczonych gatunków chwastów (tab. 3). Łączna liczba gatunków oznaczona w doświadczeniu wynosiła 17 sztuk (tab. 4). W latach badań odnotowano różną liczbę diaspor chwastów w glebie. W 1999 r. określono łącznie 13 gatunków, 2000 r. – 17 gatunków, 2001 r. oznaczono 8 gatunków chwastów. Wszystkie gatunki były gatunkami jednorocznymi.

Tabela 3; Table 3

Liczba diaspor ważniejszych gatunków chwastów
w poszczególnych warstwach gleby (szt.·dm⁻³)

Diaspore number of main weed species in the soil layers (pcs·dm⁻³)

| Gatunek Species | Warstwa gleby Soil layer (cm) | | | Razem; Total 0–20 |
|---|----------------------------------|-------|-------|----------------------|
| | 0–1 | 1–10 | 10–20 | |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | 205,7 | 81,9 | 92,1 | 380,7 |
| <i>Chenopodium album</i> L. | 374,0 | 107,2 | 126,2 | 608,1 |
| <i>Echinochloa crus-gali</i> (L.) P. BEAUV. | 40,8 | 10,3 | 7,7 | 59,5 |
| <i>Geranium pusillum</i> BURM. F. ex L. | 7,3 | 2,5 | 2,0 | 11,5 |
| <i>Stellaria media</i> (L.) VILL. | 31,3 | 5,3 | 4,5 | 44,5 |
| <i>Viola arvensis</i> MURRAY | 62,3 | 22,4 | 26,0 | 106,9 |
| Pozostałe; Another | 98,0 | 11,2 | 7,7 | 116,5 |

Wnioski

1. Stosowane uproszczenia w uprawie roli po siew bezpośredni w członic zmianowania przyczyniły się do znacznego wzrostu ogólnej liczby nasion chwastów w profilu glebowym w porównaniu do tradycyjnej technologii.
2. Nasiona *Chenopodium album* były najliczniej reprezentowane w glebie spośród wszystkich oznaczonych gatunków chwastów.
3. Najbardziej zachwaszczoną warstwą gleby była warstwa przypowierzchniowa (0–1 cm) dla wszystkich oznaczonych gatunków chwastów.

Literatura

BLECHARCZYK A., SKRZYPCZAK G., PUDEŁKO J. 1996. *Weed seedbank response to continuous cropping and fertilization*. Second International Weed Control Congress

Copenhagen 1996: 247–252.

CZYŻ. E., TOMASZEWSKA J., SAWA J. 1995. *Efektywność produkcyjna i energetyczna różnych systemów uprawy roli*. *Fragm. Agron.* 1: 20–27.

DORADO J., DEL MONTE J.P., LPPEZ-FANDO C. 1999. *Weed seedbank response to crop rotation and tillage in semiarid agroecosystems*. *Weed Sci.* 47: 67–73.

DZIENIA S., SOSNOWSKI A. 1990. *Uproszczenia w podstawowej uprawie roli a wysokość nakładów energii*. *Fragm. Agron.* 3: 71–79.

JASIEWICZ A. 1986. *Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych flory polskiej*. *Fragm. Floristina et Geobotanica*, PWN Warszawa-Kraków.

KORDAS L., PARYLAK D. 1998. *Wpływ następczy zróżnicowanej agrotechniki buraka cukrowego na zachwaszczenie pszenicy ozimej uprawianej techniką siewu bezpośredniego*. *Progr. Plant Protection/Post. Ochrony Roślin* 38(2): 685–687.

KULPA W. 1988. *Nasionoznawstwo chwastów*. PWRiL.

PAWŁOWSKI F. 1963. *Liczebność i skład gatunkowy nasion chwastów w ważniejszych glebach województwa lubelskiego*. *Annales UMCS, Sec. E*, 18: 125–155.

POPAY A.I., COX T.I., INGLE A., KERR R. 1994. *Effects of soil disturbance on weed seedling emergence and its long-term decline*. *Weed Res* 34: 403–412.

WOJCIECHOWSKI W., ZAWIEJA J. 2001. *The influence of soil tillage on the number and vertical distribution of weed seeds in soil of the rays (Secale cereale) monoculture*. *Rost. Vyrob.* 47(9): 389–392.

ZAWIEJA J., WOJCIECHOWSKI W., WACŁAWOWICZ R. 2000. *Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na liczebność i pionowe rozmieszczenie diaspor chwastów w glebie w monokulturze pszenicy ozimej*. *Annales UMCS, Sec. E*, 55: 239–243.

ZAWIŚLAK K. 1980. *Stopień specjalizacji zmianowań a aktualne i potencjalne zachwaszczenie stanowisk*. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol.* 29: 283–2953.

Słowa kluczowe: technologia uprawy roślin, pszenica jara, siew bezpośredni, glebowy bank nasion

Streszczenie

Badania przeprowadzono w latach 1999–2001 RZD Swojec należącym do Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach. Pszenicę jarą uprawiano w członie zmianowania burak cukrowy–pszenica jara. W eksperymencie badano zmiany w glebowym banku nasion chwastów pod wpływem uproszczeń w agrotechnice pod przedplon i roślinę następczą oraz stosowanie siewu bezpośredniego. Celem przedstawionych badań było określenie, jak zróżnicowany system uprawy roli i związana z tym różna liczba i rodzaj wykonywanych zabiegów przy różnym nawożeniu organicznym pod przedplon, wpływa na zapas nasion chwastów i ich skład gatunkowy. Stosowane uproszczenia w uprawie roli po siew bezpośredni w członie zmianowania przyczyniły się do znacznego wzrostu ogólnej liczby nasion chwastów w profilu glebowym w porównaniu do tradycyjnej technologii.

Nasiona *Chenopodium album* były najliczniej reprezentowane w glebie spo-

śróđ wszystkich oznaczonych gatunków chwastów. Najbardziej zachwaszczoną warstwą gleby była w badaniach warstwa przypowierzchniowa (0–1 cm) dla wszystkich oznaczonych gatunków chwastów.

THE EFFECT OF SOIL TILLAGE FOR SPRING WHEAT AND PRECEDING CROP ON WEED SEEDBANK CONTENT IN SOIL

Leszek Kordas, Janina Zawieja

Department of Soil Management and Cultivation,
Agricultural University, Wrocław

Key words: tillage system, spring wheat, direct sowing, seedbank

Summary

A field experiment of split-plot design with four replications was conducted during 1999–2001 at the Swojec Experimental Station of Agricultural University of Wrocław. Spring wheat was grown in crop rotation with sugar beet as a previous crop. The objective of the study was to measure changes in the seedbank of weeds under the reduced soil tillage and direct sowing applied for wheat and previous crop. Reduced soil tillage and direct drilling in the crop sequence increased the number of weed seeds in the soil profile as compared to conventional tillage. The seeds of *Chenopodium album* prevailed in the soil among seeds of examined weed species. Soil layer of 0–1 cm was most infested with seeds of all weed species.

Dr hab. Leszek **Kordas**, prof. AR
Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Akademia Rolnicza
ul. C.K. Norwida 25
50–375 WROCŁAW
e-mail: kordas@ozi.ar.wroc.pl