

WPLYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW PRZYWRACANIA GLEB ODŁOGOWANYCH DO UŻYTKOWANIA ROLNICZEGO NA GLEBOWY BANK NASION

LESZEK KORDAS¹, ADAM KAUS², URSZULA FALTYN¹

¹*Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

²*Zakład Herbologii i Techniki Uprawy Roli IUNG-PIB we Wrocławiu*

Synopsis. W pracy przedstawiono zmiany zachodzące w zachwaszczeniu gleby po przywróceniu gleb odłogowanych do uprawy. W 3-letnim doświadczeniu polowym założonym w Jelczu-Laskowicach metodą długich pasów w czterech powtórzeniach zastosowano różne sposoby uprawy roli: orka tradycyjna, orka z przedpłużkiem, orka warstwowa oraz uprawa bezorkowa, a także dwa zmianowania: kukurydza – owies – pszenżyto ozime oraz owies – pszenżyto ozime – kukurydza. W badaniach stwierdzono, że najbardziej odchwaszczającą orką jest orka warstwowa, a wśród roślin uprawnych najmniej nasion chwastów jest po pszenżycie ozimym.

Słowa kluczowe – *key words*: systemy uprawy roli – *tillage systems*, odłóg – *set aside*, zmianowanie – *crop rotation*, bank chwastów – *weed seedsbank*

WSTĘP

Współczesne rolnictwo polskie w wyniku zmian ustrojowych zostało zmuszone najpierw do odłogowania gruntów najsłabszych, a teraz w wyniku dalszych zmian do ich przywrócenia. Zachodzące przemiany w otoczeniu rolniczym wymusiły zmianę sposobu uprawy roli z tendencją do jej uproszczeń, a także odłogowanie części najsłabszych gruntów wynikające głównie ze względów ekonomicznych. Uproszczenia stosowane są coraz częściej i polegają głównie na spłycaniu i ograniczeniu orki, zastępowaniu narzędzi biernych aktywnymi i stosowaniem siewu bezpośredniego [Nowicki i in. 1998]. Na szczególną uwagę wśród uproszczeń uprawy roli zasługują te, które ograniczają liczbę orki w płodozmianie, bowiem należą one do najcięższych i najpowszechniejszych zabiegów agrotechnicznych, a więc najtrudniejszych do wykonania [Dzienia i Sosnowski 1990].

Istotnym problemem w uproszczonych uprawach roli są zmiany w zachwaszczeniu, polegające na ogół na jego wzroście wraz z narastaniem uproszczeń uprawy [Dzienia i Sosnowski 1990, Witkowski 1998]. W wyniku odłogowania pól następuje wzrost zachwaszczenia gleby w wyniku osypywania się nasion chwastów na wierzchnią warstwę gleby. Po kilkuletnim odłogowaniu mogą to być ilości, dochodzące niekiedy do 50% początkowego zapasu nasion, w całej warstwie ornej. Trwały bank nasion tworzą gatunki, których tylko nieliczne nasiona kiełkują zaraz po wysianiu, a większość pozostaje w glebie zasilając glebowy bank nasion [Falińska 1990]. Według Zawieji [2006] odłogi odznaczają się większym zapasem nagromadzonych w glebie nasion chwastów w porównaniu do przyległych pól uprawnych. Zabiegi agrotechniczne stosuje się między innymi w celu zniszczenia wschodzących chwastów, rozdrobnienia gleby, jej napowietrzenia i zmniejszenia wielkości banku nasion przez stymulację ich kiełkowania. Bez względu na różnice w głębokości i częstotliwości stosowanych zabiegów, glebowy bank nasion zmniejsza się w sposób wykładniczy. Im dłużej jednak określona pula nasion pozostaje w uprawianej glebie, tym wolniej traci

swoją żywotność [Bochenek 1998]. Ważnym elementem ograniczającym zachwaszczenie jest też odpowiednie następstwo roślin.

Celem badań było ustalenie znaczenia uwarunkowań uprawowych i następstwa roślin w zagospodarowaniu odłogów na skład gatunkowy chwastów, liczebność i rozmieszczenie ich diaspor w glebie.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2001–2003 w Stacji Doświadczalnej IUNG w Jelczu-Laskowicach. Założono je na glebie płowej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego, kompleksu żytniego dobrego po siedmioletnim odłogowaniu. Eksperyment założono na powierzchni 2 ha metodą „długich pasów o odbiciu lustrzanym” w czterech powtórzeniach. Powierzchnia jednego poletka do zbioru wynosiła 150 m².

Badania objęły dwa trzyletnie zmianowania zbożowe: kukurydza, owies, pszenżyto ozime oraz owies, pszenżyto ozime, kukurydza. Po nawiezieniu wapnem (4 t·ha⁻¹ wapna tlenkowo-magnezowego 65%), całą powierzchnię przeznaczoną pod doświadczenie pocięto „na krzyż” ciężką broną talerzową na głębokość 6-8 cm. W połowie września 2001 roku przy silnym odroście zachwaszczenia pole opryskano preparatem Roundup Max 680 SG (4l·ha⁻¹). Przywrócenie odłogu do uprawy zaczęto 4 sposobami uprawy roli:

1. orka tradycyjna na głębokość 30 cm, (A)
2. orka z przedpłużkiem na głębokość 35 cm, (B)
3. orka warstwowa (pług melioracyjny z zapłużkiem) na głębokość 45 cm, (C)
4. uprawa bezorkowa + siew bezpośredni, (D)

Z nawozów mineralnych zastosowano saletrę amonową i wapniową oraz Polimag 305. Łączne nawożenie NPK na 1 ha w przeliczeniu na czysty składnik wynosiło odpowiednio 120, 90 i 120 kg.

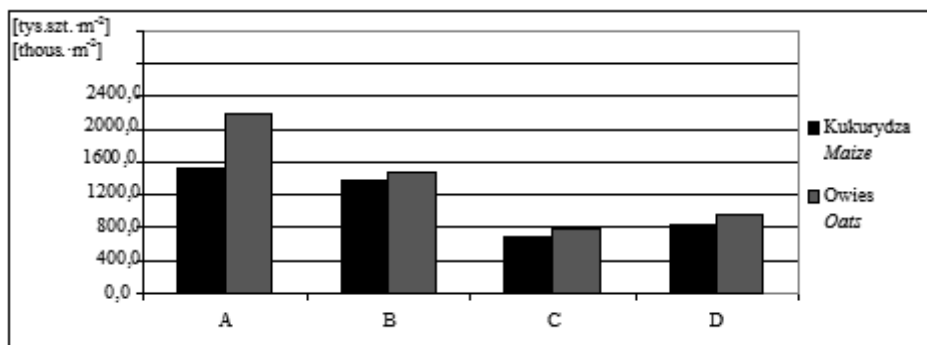
Glebowy bank nasion oceniono w oparciu o próbki glebowe pobrane w dwóch powtórzeniach z każdego poletka po zbiorze roślin zbożowych cylinderkami Kopeckiego z warstw gleby 0-5 cm, 5-15 cm, 15-25 cm. W próbkach tych oznaczono liczbę diaspor poszczególnych gatunków chwastów. Objętość pojedynczej próbki wynosiła 100 cm³. Uśrednione w laboratorium próbki glebowe przemyto pod strumieniem wody według metody Pawłowskiego [1963], na sitach o oczkach 0,25 mm. Następnie węglanem sodu wydzielono organiczne części, które umieszczono na sączkach i suszono temperaturze ok. 40°C przez 12 godzin. Następnie rozpoznawano i ustalono liczbę nasion chwastów należących do tego samego gatunku. Uzyskane wyniki przeliczono na powierzchnię 1m². Wyniki dotyczące liczebności chwastów oraz składu gatunkowego przedstawiono dla każdego roku badań.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Badania wykazują, że w glebie spod kukurydzy i owsa po pierwszym roku ich uprawy najliczniej występowały: diaspor *Chenopodium album* L., *Rumex acetosella* L. oraz *Viola arvensis* Murr. (tab. 1). Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że w przypadku obu badanych roślin liczba diaspor w badanych warstwach była zdecydowanie największa po orce tradycyjnej i wynosiła w całej warstwie ornej, średnio dla uprawianych roślin, 1855,4 tys. szt·m⁻², najmniejsza natomiast po orce warstwowej – 723,1 tys. szt·m⁻² (rys. 1). W warstwie uprawnej znaleziono diaspor 17 gatunków chwastów, przy czym 10 występowało na wszystkich obiektach uprawowych. Badania przeprowadzone w Jelczu Laskowice wykazały podobną liczbę nasion chwastów jak w badaniach przeprowadzonych przez Pawłowskiego i Wesołowskiego [1984].

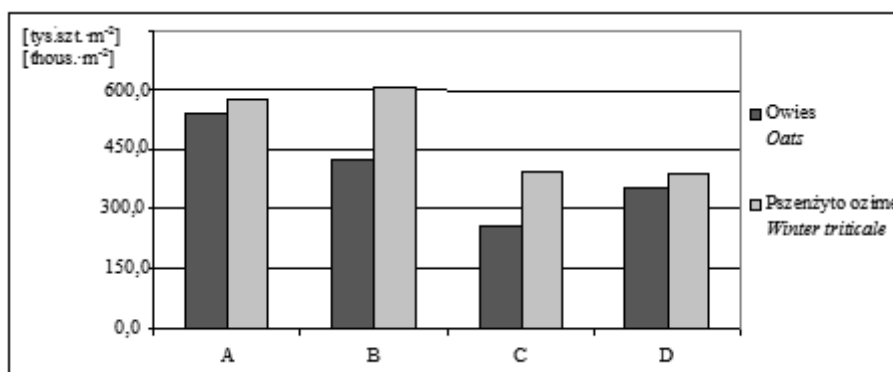
Tabela 1. Liczba diaspor chwastów w glebie po I roku zmianowania (tys.szt. · m²)
 Table 1. Number of weed seeds in soil after 1 year of crop rotation (thous. · m²)

Warstwy gleby Soil layer (cm)	Gatunek – Species											
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Cirsium arvense</i> (L.)	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Matricaria discolor</i> DC.	<i>Oxalis stricta</i> L.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	<i>Viola arvensis</i> Murr.	Inne Others	Razem Total
KUKURYDZA – MAIZE												
Orka tradycyjna – Conventional tillage												
0-5	0,0	96,0	21,3	16,0	16,0	0,0	26,6	128,0	16,0	10,6	213,3	543,9
5-15	0,0	80,4	0,0	37,3	64,1	10,6	5,3	91,1	5,3	5,4	149,9	449,5
15-25	0,0	160,4	5,3	5,3	16,0	0,0	10,7	21,4	5,3	90,7	192,1	507,2
Orka z przedplużkiem – Ploughing with a skim coultter												
0-5	0,0	165,3	0,0	21,3	26,6	21,3	5,3	48,0	21,3	48,0	122,6	479,8
5-15	0,0	154,9	10,7	6,1	42,7	37,3	5,4	21,5	26,7	48,1	149,6	502,8
15-25	0,0	64,3	5,3	5,3	32,0	5,4	5,3	32,0	10,7	16,1	176,1	352,6
Orka warstwowa – Multistage ploughing												
0-5	0,0	165,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	21,3	0,0	42,6	239,9
5-15	0,0	48,1	5,3	0,0	10,6	0,0	0,0	5,3	5,4	21,3	58,7	154,7
15-25	0,0	58,7	5,3	21,3	37,3	0,0	16,0	0,0	0,0	64,0	58,7	261,5
Uprawa bezorkowa – No tillage												
0-5	0,0	96,0	0,0	5,3	85,3	5,3	10,6	32,0	42,6	26,6	112,0	415,8
5-15	0,0	160,0	5,3	5,4	5,4	16,0	16,0	16,3	10,7	10,7	42,9	288,6
15-25	0,0	10,7	5,3	5,3	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	26,7	32,0	85,4
OWIES – OATS												
Orka tradycyjna – Conventional tillage												
0-5	0,0	218,6	16,0	10,6	69,3	10,6	52,8	21,3	5,3	101,3	122,6	628,6
5-15	10,7	320,9	16,0	10,6	32,1	5,4	16,0	240,0	0,0	118,0	85,5	855,2
15-25	100,7	240,8	16,0	10,6	58,7	26,7	10,7	85,9	5,3	117,6	53,4	726,4
Orka z przedplużkiem – Ploughing with a skim coultter												
0-5	0,0	272,0	0,0	0,0	5,3	26,6	27,2	10,6	0,0	176,0	101,3	619,1
5-15	0,0	144,6	10,7	21,4	10,6	42,7	16,1	16,0	10,6	64,2	85,9	422,8
15-25	5,3	69,9	32,0	0,0	0,0	16,0	16,0	16,0	5,3	58,8	16,0	235,3
Orka warstwowa – Multistage ploughing												
0-5	0,0	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	5,3	106,6
5-15	21,3	112,2	0,0	0,0	26,6	5,4	16,0	5,3	5,3	64,2	74,8	331,1
15-25	5,3	170,8	10,6	21,3	37,3	0,0	16,0	0,0	0,0	64,0	26,9	352,4
Uprawa bezorkowa – No tillage												
0-5	26,6	106,6	5,3	0,0	0,0	26,6	37,3	0,0	0,0	96,0	112,0	410,5
5-15	21,4	64,1	21,3	16,0	0,0	5,3	5,3	0,0	5,3	53,4	42,7	235,1
15-25	5,3	37,4	21,3	32,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	53,4	37,4	192,2



Rys. 1. Liczba diaspor w glebie po I roku zmianowania
 Fig. 1. Number of weed seeds in soil after 1 year of crop rotation

Z obserwacji przeprowadzonych po drugim roku uprawy wynika (tab. 2), że najmniejsze zachwaszczenie było w warstwie 0-25 cm po orce warstwowej w przypadku owsa (243,6 tys. szt. · m⁻²) i uprawie bezorkowej w przypadku pszenżyta ozimego (389,6 tys. szt. · m⁻²). Zdaniem Opica [1996] w przypadku uprawy bezorkowej, siew bezpośredni powoduje wzrost liczby nasion chwastów głównie w warstwie 0-5 cm. Podobnie w doświadczeniu w Jelczu-Laskowicach, po zastosowaniu uprawy bezorkowej i orki z przedpłużkiem stwierdzono, że liczba diaspor w warstwie 0-5 cm była większa niż po pozostałych sposobach uprawy roli i wynosiła, średnio dla obu roślin, odpowiednio 222,0 tys. szt. · m⁻² (obiekt D) oraz 166,0 tys. szt. · m⁻² (obiekt B). Potwierdzają to wyniki uzyskane przez Witkowskiego [1998]. Jego zdaniem zabiegi, które pozostawiają głębsze warstwy roli nieporuszone takie jak orka z przedpłużkiem w porównaniu do orki warstwowej, której głębokość jest wykonana na minimum 45 cm, sprzyjają większemu zachwaszczeniu upraw, gdyż w nie uprawianej glebie nasiona nie tracą zdolności kiełkowania [Witkowski 1998]. Największe liczby diaspor w całej warstwie ornej stwierdzono po uprawie tradycyjnej (obiekt A), a najmniejsze po orce warstwowej (obiekt C) (rys. 2). Najliczniej występującymi chwastami były: *Chenopodium album* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv. oraz *Viola arvensis* Murr. Przedplonem owsa była kukurydza, której dobrze zacieniający glebę łąn utrudniał rozwój chwastów, natomiast przedplonem pszenżyta ozimego był owies.



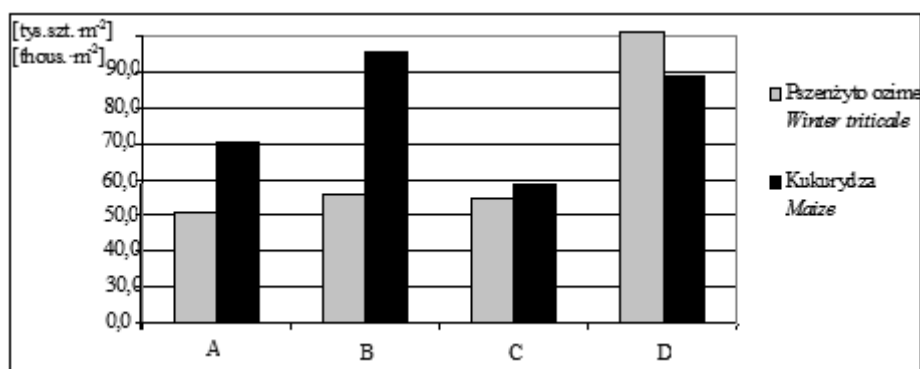
Rys. 2. Liczba diaspor w glebie po II roku zmianowania
 Fig. 2. Number of weed seeds in soil after 2 year of crop rotation

Tabela 2. Liczba diaspor chwastów w glebie po II roku zmianowania (tys.szt.· m⁻²)
 Table 2. Number of weed seeds in soil after II year of crop rotation (thous.· m⁻²)

Warstwy gleby Soil layer (cm)	Gatunek – Species											
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Cirsium arvense</i> (L.)	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	<i>Oxalis stricta</i> L.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	<i>Viola arvensis</i> Murr.	Inne Others	Razem Total
OWIES – OATS												
Orka tradycyjna – Conventional tillage												
0-5	2,6	32,0	2,7	4,0	0,0	8,0	0,0	16,0	26,7	12,0	45,3	149,3
5-15	14,7	30,8	0,0	0,0	0,0	10,7	6,7	29,4	24,0	12,0	46,8	175,1
15-25	6,7	22,7	0,0	2,7	2,7	8,0	4,0	17,3	1,3	20,0	59,0	144,5
Orka z przedplużkiem – Ploughing with a skim coulter												
0-5	10,7	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	37,3	13,3	57,4	166,7
5-15	5,4	44,1	0,0	0,0	0,0	4,0	1,3	12,0	18,7	20,0	34,7	140,3
15-25	6,7	36,1	2,7	0,0	1,3	2,7	1,3	8,0	10,7	6,7	42,7	119,0
Orka warstwowa – Multistage ploughing												
0-5	2,7	5,3	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	72,0	4,0	39,3	130,0
5-15	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	5,3	2,7	2,7	9,4	4,0	22,7	57,5
15-25	0,0	13,4	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	4,0	9,3	2,7	24,1	56,1
Uprawa bezorkowa – No tillage												
0-5	4,0	16,0	5,3	2,7	0,0	10,7	0,0	10,7	42,7	9,3	109,4	210,7
5-15	5,3	9,3	0,0	0,0	0,0	5,3	2,7	2,7	5,3	5,3	45,4	81,4
15-25	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	4,0	9,4	25,5
PSZENŻYTO OZIME – WINTER TRITICALE												
Orka tradycyjna - Conventional tillage												
0-5	9,3	94,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	2,7	20,0	24,0	161,3
5-15	16,0	97,6	0,0	0,0	0,0	5,3	1,3	6,7	4,0	37,5	52,0	220,4
15-25	6,7	44,2	0,0	0,0	0,0	8,0	2,7	1,4	1,3	20,0	42,8	127,1
Orka z przedplużkiem – Ploughing with a skim coulter												
0-5	4,0	68,0	4,0	0,0	0,0	9,3	6,7	8,0	0,0	25,3	40,0	165,3
5-15	2,7	70,9	9,3	0,0	0,0	1,3	5,3	8,0	2,7	18,8	152,1	271,2
15-25	2,7	65,5	0,0	0,0	0,0	9,3	2,7	10,7	4,0	13,4	65,7	174,0
Orka warstwowa – Multistage ploughing												
0-5	8,0	82,6	2,6	0,0	0,0	0,0	2,6	10,7	0,0	5,4	58,5	170,4
5-15	10,7	69,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	26,8	109,6
15-25	13,4	32,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	21,4	42,8	115,2
Uprawa bezorkowa – No tillage												
0-5	0,0	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	21,4	2,6	10,6	101,4	189,4
5-15	5,4	50,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	5,4	82,7	152,2
15-25	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	5,4	18,6	48,0

Tabela 3. Liczba diaspór chwastów w glebie po III roku zmianowania (tys.szt. · m²)
 Table 3. Number of weed seeds in soil after III year of crop rotation (thous. · m²)

Warstwy gleby Soil layer (cm)	Gatunek – Species											
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Cirsium arvense</i> (L.)	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Matricaria discolor</i> DC.	<i>Oxalis stricta</i> L.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	<i>Viola arvensis</i> Murr.	Inne Others	Razem Total
PSZENŻYTO OZIME – WINTER TRITICALE												
Orka tradycyjna – Conventional tillage												
0-5	2,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7	4,0
5-15	8,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,7	0,0	0,7	2,7	17,0
15-25	7,0	8,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,7	1,7	6,0	29,3
Orka z przedplużkiem – Ploughing with a skim coulter												
0-5	0,3	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,0	0,0	0,6	3,3	16,6
5-15	0,3	11,3	0,3	0,0	0,0	0,0	2,3	0,3	0,7	0,7	5,3	21,3
15-25	4,7	2,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7	1,7	0,0	0,7	8,3	18,9
Orka warstwowa – Multistage ploughing												
0-5	0,7	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,3	0,3	0,0	4,0	14,9
5-15	0,3	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	1,0	0,0	0,3	12,6	26,6
15-25	0,0	4,6	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3	3,3	0,0	0,0	5,0	14,6
Uprawa bezorkowa – No tillage												
0-5	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,0	4,3	0,3	10,7	25,0
5-15	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,3	0,3	21,3	40,6
15-25	4,7	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,3	0,0	0,7	19,3	35,6
KUKURYDZA – MAIZE												
Orka tradycyjna – Conventional tillage												
0-5	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	2,0	0,3	9,7	15,0
5-15	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	6,0	1,3	11,6	25,3
15-25	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,3	4,0	0,7	19,0	29,0
Orka z przedplużkiem – Ploughing with a skim coulter												
0-5	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	25,9	32,5
5-15	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,7	6,3	0,7	20,6	35,3
15-25	0,0	3,7	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3	1,7	2,0	0,0	19,6	28,6
Orka warstwowa – Multistage ploughing												
0-5	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,7	3,7	0,0	4,0	12,6
5-15	0,0	6,3	0,7	0,0	0,0	0,0	1,7	2,0	5,0	0,0	11,9	27,6
15-25	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	10,3	19,6
Uprawa bezorkowa – No tillage												
0-5	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3	37,6	1,7	3,6	48,2
5-15	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3	1,7	0,0	12,0	20,9
15-25	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	2,0	0,0	7,6	18,6



Rys. 3. Liczba diaspor w glebie po III roku uprawy
 Fig. 3. Number of weed seeds in soil after III year of crop rotation

Po trzecim roku uprawy stwierdzono, że prawie wszystkie zastosowane sposoby uprawy roli, oprócz orki warstwowej spowodowały, że liczba chwastów w warstwie gleby 0-5 cm była wyższa w uprawie kukurydzy niż pszenżyta ozimego (tab. 3). Powodem tego mogło być mniejsze zwarcie ładu kukurydzy niż pszenżyta. W całej badanej warstwie 0-25 cm najwięcej diaspor chwastów w uprawie kukurydzy było po orce z przedplużkiem (96,4 tys. szt.·m⁻²), a najmniej po orce warstwowej (59,8 tys. szt.·m⁻²) (rys. 3). W przypadku pszenżyta ozimego największą liczebność diaspor w warstwie gleby 0-25 cm odnotowano po wykonanej uprawie bezorkowej (obiekt D) (101,2 tys. szt.·m⁻²), a najmniejszą po orce tradycyjnej (50,3 tys. szt.·m⁻²). Dominującymi chwastami były *Chenopodium album* L. oraz *Setaria glauca* L. Podobną częstotliwość i liczebność występowania diaspor *Chenopodium album* L. w warstwie ornej w swoich badaniach uzyskał także Rola [1995], w których wykazał, również że spośród gatunków o wysokim stopniu stałości najwięcej było *Chenopodium album* L.

WNIOSKI

1. Największą liczbę diaspor chwastów w glebie stwierdzono po orce tradycyjnej i z przedplużkiem, natomiast najmniejszą po orce warstwowej.
2. Najmniejszą zawartość diaspor chwastów w glebie stwierdzono po trzecim roku uprawy.
3. Zastosowana uprawa roli i następstwo roślin w ciągu trzech lat ich stosowania obniżyły średnio 20-krotnie glebowy bank nasion.

PIŚMIENNICTWO

1. Bochenek, A. 1998. Ekofizjologiczne uwarunkowania dynamiki glebowego banku nasion chwastów. Post. Nauk Rol. 6: 83-97.
2. Dzienia, S., Sosnowski, A. 1990. Uproszczenia w podstawowej uprawie roli a wysokość nakładów energii. Fragm. Agron. 3: 71-79.
3. Falińska, K. 1990. Osobnik, populacja, fitocenoza. PWN Warszawa: ss. 310.
4. Nowicki, J., Marks, M., Wanic, M., Buczyński, G. 1998. Ugorowanie gruntów jako element gospodarki ziemią w Polsce. Bibl. Fragm. Agron. 5: 269-282.

5. Opic, J. 1996. Wpływ głębokości orki i siewu bezpośredniego na liczbę nasion chwastów w glebie. *Rocz. Nauk Rol. Ser. A* 112 (1-2): 113–121.
6. Pawłowski, F. 1963. Liczebność i skład gatunkowy nasion chwastów w ważniejszych glebach województwa lubelskiego. *Ann. UMCS, Sec. E* 18: 125-154.
7. Pawłowski, F., Wesołowski, M. 1984. Wpływ płodozmianu o różnym udziale zbóż na liczebność nasion chwastów w glebie. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A.* 106 (1): 185–197.
8. Rola, J. 1995. Ekologiczno-gospodarcze skutki ugorów i odłogów w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 418: 37–44.
9. Witkowski, F. 1998. Wpływ wieloletnich uproszczeń uprawy roli i na liczbę i rozmieszczenie nasion chwastów w glebie. *Post. Nauk Rol.* 1: 31–40.
10. Zawieja, J. 2006. Zasób nasion chwastów w glebie odłogowanej przez różny okres czasu. *Fragm. Agron.* 2: 126–139.

L. KORDAS, A. KAUS, U. FALTYN

**EFFECT OF VARIOUS METHODS OF RESTORING FALLOW SOILS
TO AGRICULTURAL USE ON SOIL WEED SEEDBANK**

Summary

The paper shows changes in fallow soils after their restoration to cultivation under varying tillage methods. Three year field experiment was conducted in Jelcz–Laskowice as parallel strip design method in four replications. Varying tillage methods were used: traditional ploughing, ploughing with a skim coulter, multistage ploughing, no tillage and also the effect of crop rotation was examined. After the finish of fallowing the first crop rotation cycle was: maize-oats-winter triticale and the second crop rotation cycle was: oats-winter triticale-maize. As far as weed species and their distribution in layer 0-5 cm, 5-15 cm, 15-25 cm were concerned the lowest number of seedbed was noticed after multistage ploughing and also the lowest number of seedbed was observed after winter triticale

Prof. dr hab. Leszek Kordas
Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
50-375 Wrocław, ul. Plac Grunwaldzki 24a
kordas@ozi.ar.wroc.pl