

Andrzej Biskupski

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

AGROTECHNICZNE SPOSOBY PRZYWRACANIA ZDOLNOŚCI
PRODUKCYJNEJ GLEBOM ODŁOGOWANYM*

Wstęp

Gleby wyłączone z produkcji rolniczej i pozostawione bez kontroli człowieka ulegają degradacji wyrażającej się zmianami we właściwościach fizycznych oraz silnym zachwaszczeniem (7, 10, 11, 17).

Definicje ugorów i odłogów

W piśmiennictwie rolniczym definicje ugorów i odłogów przez wielu autorów są różnie interpretowane i uzasadniane. Według R o l i (16):

Ugór, to powierzchnia pola wyłączona z rolniczego użytkowania na okres 1-2 lat, na której wykonywana jest odpowiednia pielęgnacja mechaniczno-chemiczna (ugór czarny) lub pole pozostawione bez uprawy mechanicznej, zarastające samoistnie chwastami segetalnymi i samosiewami zbóż (ugór zielony). Stopień pokrycia i rozwój roślinności na ugorze zielonym może być regulowany odpowiednimi herbicydami.

Odlóg, to powierzchnia gruntów porolnych pozostawiona bez ingerencji rolnika przez wiele lat, która początkowo zarasta roślinnością segetalną (np. miotła zbożowa, fiołek), a następnie ruderalną (perz, ostrożeń, pokrzywa) oraz mało wartościowymi gatunkami krzewów i drzew (np. jeżyna, wierzba, brzoza, olcha i inne). Stopień zarastania wieloletnich odłogów może być także regulowany i ograniczany odpowiednimi herbicydami.

Problem odłogów w naszym kraju pojawił się z końcem lat 80. w wyniku restrukturyzacji byłych PGR i Spółdzielni Produkcyjnych. Ponadto wielu rolników posiadających małe gospodarstwa położone na glebach lekkich, piaszczystych zaliczanych do 5 i 6 kompleksu przydatności rolniczej, głównie z powodów ekonomicznych, przestało obsiewać swoje pola i zgłaszało je do Urzędów Gmin jako odłogi (9, 12). Odłogowano przeważnie obszary gleb, na których poprzednio uprawiano głównie żyto, owies,

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.4 w programie wieloletnim IUNG - PIB

lubin i ziemniaki, a więc gleb słabych, wytworzonych z piasków, a także terenów podgórskich i górskich oraz pól odległych od zabudowań gospodarstwa.

W roku 1990 udział ziemi wyłączanej z produkcji wynosił ponad 27 tys. ha (0,2% gruntów ornych). W 2001 roku w gospodarstwach indywidualnych było już ponad 800 tys. hektarów odłogów i ugorów, a w roku 2002 ponad dwa razy więcej, czyli 1,8 mln hektarów (13); (rys. 1). Oznaczało to, że około 14% z 14 mln hektarów gruntów ornych nie było uprawiane, czyli prawie co szósty hektar gruntów ornych leżał odłogiem (16).

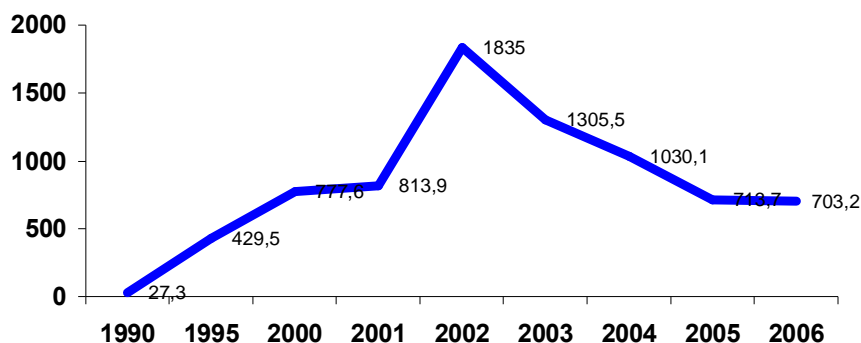
Prace przedakcesyjne i przyjęcie Polski do Unii Europejskiej zahamowały ten proces. Napływ kapitału i dopłaty strukturalne wzmogły zainteresowanie uprawą odłogów i tematyką badawczą związaną z tym zagadnieniem, w szczególności nawiązującą do proekologicznych rozwiązań obowiązujących w Unii Europejskiej. Pomimo tych rozwiązań problem ugorów i odłogów nadal istnieje.

Udział odłogów i ugorów jest bardzo zróżnicowany regionalnie (rys. 2). Waha się on od 12 tys. ha (woj. opolskie), do 118 tys. ha (mazowieckie). Wśród czynników powodujących odłogowanie ziemi należy wymienić rozdrobnienie agrarne, a także małą konkurencyjność produkcji rolniczej w strefach podmiejskich. Ponadto niektórzy wyłączają ziemię z produkcji, ponieważ liczą, że po pewnym czasie będą mogli ją sprzedać z zyskiem pod różnego typu inwestycje.

Procesy zachodzące na glebach odłogowanych

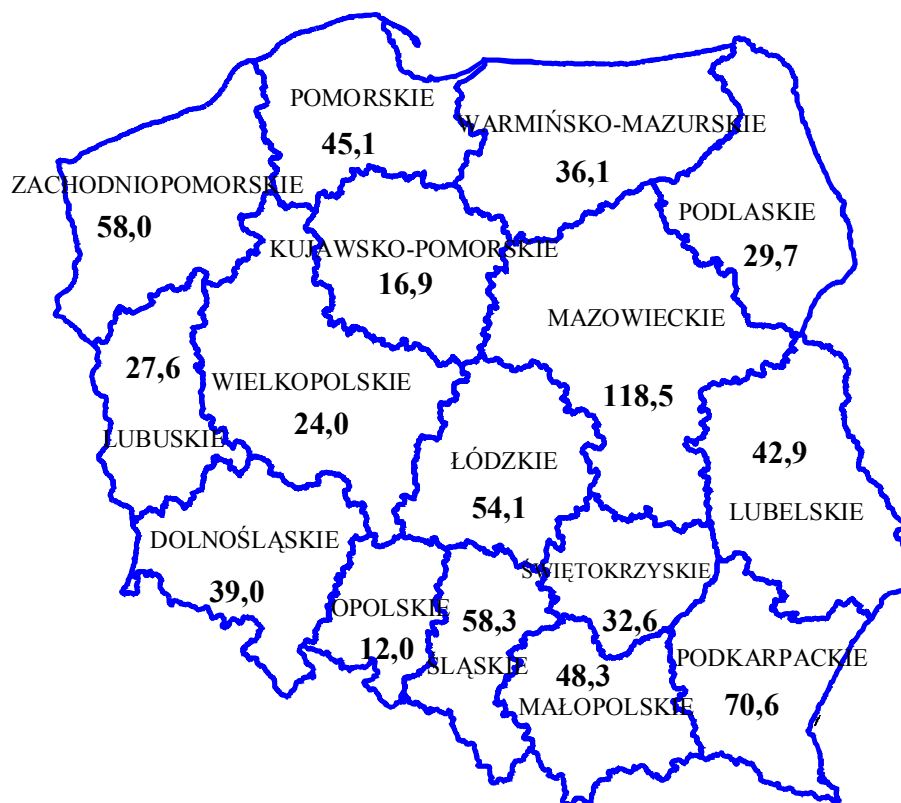
W glebach odłogowanych zachodzą różnego rodzaju procesy, takie jak:

- sukcesja wtórna, zmierzająca do odtworzenia się naturalnego zbiorowiska charakterystycznego dla lokalnych warunków środowiskowych (18). Jej stadia są zazwyczaj nieco odmienne od występujących w trakcie sukcesji pierwotnej,



Rys. 1. Powierzchnia odłogów i ugorów na gruntach ornych w gospodarstwach indywidualnych (tys. ha)

Źródło: GUS (5).



Rys. 2. Powierzchnia odłogów i ugorów na gruntach ornych w gospodarstwach indywidualnych w 2005 roku (tys. ha)

Źródło: GUS (6).

inny jest bowiem jej punkt startowy. Sukcesja wtórna prowadzi do prawie całkowitego odtworzenia się ekosystemów o dość prostej strukturze zarówno przestrzennej, jak i pokarmowej. Najczęściej w dwóch pierwszych latach zaczynają występować chwasty, takie jak: miotła zbożowa i perz, a w trzecim roku – skrzyp, ostrożeń, szczaw. W kolejnych latach na odłogach pojawiają się krzewy i samosiewy drzew, a ponadto występują takie zjawiska, jak:

- zmiany we właściwościach fizycznych (wilgotność, gęstość i zwięzłość);
- degradacja próchnicy; najbardziej narażone na degradację są lekkie gleby piaszczyste, o cienkiej warstwie próchnicznej;
- wymywanie azotu do głębszych warstw gleby. Zwiększa się zawartość azotu mineralnego, zwłaszcza N-NO₃ w dolnych warstwach gleby odłogowanej, co w konsekwencji może prowadzić do zanieczyszczenia wód (8);
- erozja zarówno wietrzna, jak i wodna;
- nagromadzenie się diaspor chwastów, czyli wszystkich elementów roślin służących do rozsiewania, pochodzenia wegetatywnego bądź generatywnego.

Oprócz tego na glebach odłogowanych mogą występować choroby (septoriozy, zgorzele, zarazy, rdze) i szkodniki.

Aby przeciwdziałać tym niekorzystnym zjawiskom dąży się do zagospodarowania odłogów.

Sposoby zagospodarowania odłogów w zależności od potrzeb gospodarczo-społecznych

- **Zalesianie**, pod które ze względów organizacyjno-ekologicznych najbardziej nadają się odłogujące pola usytuowane na styku istniejących kompleksów leśnych (16). Mankamentem tego sposobu zagospodarowania gruntów są wysokie koszty związane z zalesianiem, odchwaszczaniem nowo założonej plantacji, zwalczaniem chorób grzybowych i szkodników.

- **Zakładanie plantacji świerka, wikliny i roślin energetycznych**. Małe powierzchnie odłogów rozmieszczone wśród pól uprawnych doskonale nadają się do zakładania plantacji świerka na choinki oraz wikliny do wyrobów przemysłu wikliniarskiego (16). Atrakcyjne, zwłaszcza na odłogujących glebach podmokłych, może być również zakładanie plantacji roślin energetycznych, wierzby, topoli itp.

- **Tworzenie terenów rekreacyjnych**. Odłogi na gruntach porolnych rozmieszczone w pobliżu aglomeracji miejskich i ośrodków przemysłowych mogą być także wykorzystywane dla celów rekreacyjnych, jak np. pola biwakowe, tereny do uprawiania sportów hipicznych, motorowo-rowerowych lub pola golfowe itp. (16). W obrębie miast zwykle na tego typu działalność jest brak odpowiedniego miejsca.

- **Pozostawienie odłogów jako tzw. „nisze ekologiczne”**. W wielu przypadkach odłogi na gruntach porolnych można pozostawić jako „nisze” ekologiczne (użytki ekologiczne), czyli zbiorowiska naturalnej roślinności (oczka wodne, bagienka); (16). Na obszarach takich mogłyby się rozwijać naturalna szata roślinna jako siedlisko dla ptactwa i drobnej zwierzyny. Pełniłyby one funkcję „małych rezerwatów” przyrody z możliwością wykorzystania ich do rozwoju edukacji ekologicznej miejscowego społeczeństwa. Potwierdzeniem celowości takich działań mogą być przykłady stosowane od wielu lat w innych krajach Europy (Anglia, Francja).

- **Wykorzystanie na cele rolnicze**, zwłaszcza odłogów rozmieszczonych na lepszych klasach bonitacyjnych gleb (III i IV). Na takich gruntach można z powodzeniem uprawiać żyto, pszenżyto, owies i kukurydzę.

Sposoby likwidacji odłogów

W celu rolniczego zagospodarowania odłogów można stosować różne sposoby (4, 12, 14):

- **mechaniczny (uprawowy)**, gdy likwidacja odłogu odbywa się tylko przy wykorzystaniu podstawowych narzędzi i maszyn uprawowych (fot. 1);
- **mechaniczno-chemiczny** (fot. 2), gdy łączy się uprawę tradycyjną (konwencjonalną) z odchwaszczającym działaniem herbicydów (najczęściej Roundup);



Fot. 1. Sposób mechaniczny likwidacji odłogu. Fot. Andrzej Biskupski



Fot. 2. Sposób mechaniczno-chemiczny likwidacji odłogu. Fot. Andrzej Biskupski

- **chemiczny** (fot. 3), gdy dla usunięcia okrywy roślinnej z pola stosuje się tylko herbicydy i siew bezpośredni (uprawa zerowa), czyli siew specjalnym siewnikiem w glebę nieuprawioną (fot. 4).

Ważnym elementem w przywracaniu odłogów jest nie tylko dobór odpowiedniego sposobu uprawy roli, ale również zaplanowanie odpowiedniego następstwa roślin (9). Szczególnie przydatne do tego celu są rośliny wysokie, dobrze zacieniające glebę, o intensywnym początkowym wzroście, o dużych możliwościach doboru do ich ochrony herbicydów oraz rośliny przeznaczone na zieloną paszę, wielokośne lub o krótkim okresie wegetacji.

W zależności od długości trwania odłogu można stosować różne metody uprawy. I tak, gdy odłogowanie pola było stosunkowo krótkie (2-3 lata), a chwastów wieloletnich i rozłogowych jest bardzo mało należy skosić lub rozdrobnić zieloną masę chwastów, a po ich przeschnięciu intensywnie talerzować w celu pocięcia darni (9). Tak przygotowane pole należy po 1-2 tygodniach głęboko zaorać, by wierzchnia warstwa gleby znalazła się na dnie bruzdy. W tym celu należy wykonać orkę głęboką z przedplużkiem – najlepiej późną jesienią, a wiosną zastosować płytką uprawę przedsiewną i jak najszybciej wysiać roślinę zbożową o dużej konkurencyjności względem chwastów (owies lub mieszanka zbożowa) o zwiększonej o 5-10% normie wysiewu nasion. Można również uprawiać rośliny późnego siewu, na przykład jednoroczne rośliny pa-



Fot. 3. Sposób chemiczny likwidacji odłogu. Fot. Andrzej Biskupski



Fot. 4. Siew bezpośredni (uprawa zerowa). Fot. Andrzej Biskupski

stewne na zielonkę, po intensywnym zwalczaniu chwastów przed siewem poprzez bronowanie. Ten sposób powoduje jednak znaczne przesuszenie gleby i większe ryzyko niepowodzenia.

W przypadku odłogów wieloletnich, mocno zadarnionych, z dużą liczbą chwastów wieloletnich i rozłogowych, należy zastosować oprócz zabiegów uprawowych i odpowiedniego następstwa roślin, również herbicydy (9). W tej sytuacji, w zależności od stanu zachwaszczenia pola i okresu wegetacyjnego, powinno się zastosować oprysk herbicydem o działaniu nieselektywnym, na przykład preparatem zawierającym glifosat (Roundup). Jego stosowanie obniża koszty i ułatwia zagospodarowanie odłogu, gdyż niszczona jest cała roślina, łącznie z systemem korzeniowym. Jeżeli na odłogach jest dużo chwastów rozłogowych i wieloletnich, jest to właściwie jedyny skuteczny sposób zagospodarowania takiego pola. W metodzie z herbicydem proces zwalczania chwastów można rozpocząć w każdym czasie, pod warunkiem, że chwasty będą mogły wchłonąć zaaplikowany herbicyd (są w pełni wegetacji).

Wyniki badań

Spostrzeżenia te znajdują potwierdzenie w wynikach badań prowadzonych przez IUNG. W doświadczeniu (1997–1999) zlokalizowanym w Stacji Doświadczalnej IUNG w Jelczu-Laskowicach na glebie płowej, od kilku lat odłogowanej, wytworzonej z piasku słabo gliniastego o niskiej zawartości próchnicy (0,70 % C_{org}), bardzo kwaśnym odczynie (pH w KCl = 4,2) i dobrej zasobności w fosfor i potas porównywano 2 czynniki. Pierwszym były dwa sposoby zagospodarowania słomy: słoma zbierana z pola i pozostawiana na polu w postaci sieczki. Drugim – trzy systemy uprawy roli: uprawa tradycyjna (T) – uprawa późniwna wykonana agregatem do uprawy późniwniej (kultywator o sztywnych łapach, brona talerzowa, wał strunowy), orka przedsięwzięta (0-25 cm) i przedsięwzięte doprawienie roli (brona ciężka i lekka); uprawa uproszczona – bezpłużna (U) – agregatem do uprawy późniwniej (10-15 cm) i uprawa zeroowa (Z) – chemiczne zwalczanie chwastów i siew ziarna w niespulchnioną glebę siewnikiem do siewu bezpośredniego z redlicami tarczowymi (15). Ocena zachwaszczenia żyta wykonano metodą agrofitosocjologiczną. Sposób przeprowadzenia obserwacji i pomiarów był zgodny z metodyką badań (3).

W pierwszym roku (1996/97) po zagospodarowaniu gleby odłogowanej uzyskano bardzo niskie plony żyta na wszystkich porównywanych obiektach (tab. 1). W drugim roku były one już znacznie wyższe i zróżnicowane ze względu na uprawę roli. Istotnie niższe plony były na siewie bezpośrednim zarówno w stosunku do osiągniętych w warunkach uprawy tradycyjnej, jak i uproszczonej. Dalszy progres plonów wystąpił w trzecim roku badań (1999). Najwyższy, potwierdzony statystycznie plon uzyskano w warunkach uprawy prowadzonej systemem płuznym. Na obiektach z uprawą bezpłużną i siewem bezpośrednim uzyskano mniejszy plon, lecz między tymi wariantami nie był on istotnie zróżnicowany. Przeciętnie za okres trzech lat plon ziarna żyta w uprawie płuznej był istotnie wyższy w stosunku do osiąganego na pozostałych obiektach uprawowych. Obniżki plonów z obiektów o uproszczonej uprawie mieściły się w granicach 21-32% w stosunku do wydajności uzyskanej przy uprawie tradycyjnej (płużnej).

Pozostawianie na polu słomy w postaci sieczki lub zbieranie jej z pola nie przyniosło różnic w plonach ziarna żyta we wszystkich stosowanych systemach uprawowych (tab. 1). Jedynie w roku 1999 wystąpiła tendencja do niższego plonowania na obiektach z pozostawioną słomą, zwłaszcza przy stosowaniu siewu bezpośredniego. Zjawisko to może wynikać z niewłaściwego umieszczenia ziarna w glebie w czasie siewu siewnikiem z redlicami tarczowymi. W takich warunkach zdarza się bowiem dość często, że wysiane ziarno znajduje się na warstwie słomy wciśniętej w glebę przez redlicę siewnika. Nie zapewnia to odpowiednich warunków do kiełkowania i wschodów, a w konsekwencji do rozwoju i plonowania roślin.

Duże zróżnicowanie plonowania w poszczególnych latach było silnie związane ze stanem zachwaszczenia roślin żyta (tab. 2). Największa ilość chwastów wystąpiła w pierwszym roku i wtedy także plony żyta były najniższe. W następnych latach, tj. w drugim i trzecim roku, zachwaszczenie znacznie zmniejszyło się, a plony radykalnie

Tabela 1

Wpływ różnych sposobów uprawy roli na plon ziarna żyta ozimego ($t \cdot ha^{-1}$)

Słoma	Uprawa*	Rok			Średnia
		1997	1998	1999	
Usunięta z pola	T	0,99	2,55	4,02	2,52
	U	0,87	2,48	2,90	2,08
	Z	0,86	1,45	3,24	1,85
Średnia		0,91	2,16	3,39	2,15
Pozostawiona na polu	T	0,90	3,06	3,78	2,58
	U	0,85	1,98	2,98	1,94
	Z	0,84	1,46	2,62	1,64
Średnia		0,86	2,17	3,13	2,05
Średnia	T	0,94	2,80	3,90	2,55
	U	0,86	2,23	2,94	2,01
	Z	0,85	1,46	2,93	1,74
Średnia		0,88	2,16	3,26	2,10
NIR _(0,05) słoma (s)		r.n.**	r.n.	r.n.	r.n.
uprawa (u)		r.n.	0,63	0,62	0,30
lata (l)					0,23
interakcja (l · u)					0,44

* T – tradycyjna, U – uproszczona, Z – zerowa

** różnice nieistotne

Źródło: Badania własne.

Tabela 2

Wpływ różnych sposobów uprawy roli na zachwaszczenie żyta ozimego (%)

Słoma	Uprawa*	Rok			Średnia
		1997	1998	1999	
Usunięta z pola	T	78,0	23,5	27,5	43,0
	U	60,5	17,5	19,0	32,3
	Z	67,5	29,5	17,5	38,2
Średnia		68,7	23,5	21,3	37,8
Pozostawiona na polu	T	67,0	34,5	29,5	43,7
	U	62,0	25,5	17,5	35,0
	Z	60,0	22,0	23,0	35,0
Średnia		63,0	27,3	23,3	37,9
Średnia	T	72,5	29,0	28,5	43,4
	U	61,2	21,5	18,2	33,6
	Z	63,8	25,8	20,2	36,6
Średnia		65,8	25,4	22,3	37,9

* objaśnienia jak w tabeli 1

Źródło: Badania własne.

wzrosły. Niemniej w ostatnim roku (1999) istotnego zmniejszenia plonów w przypadku uprawy roli prowadzonej sposobami uproszczonymi nie można wiązać tylko z zachwaszczeniem, gdyż na tych obiektach było ono mniejsze niż w uprawie płuźnej.

Inne 2-czynnikowe doświadczenie (trzyletnie) założono na kilkuletnim odłogu (2). W pierwszym roku porównywano trzy obiekty I czynnika: uprawowo-melioracyjny (rozdrobienie części nadziemnych, uprawa broną talerzową i głęboka orka), tradycyjny uprawowo-chemiczny (oprysk herbicydem, uprawa broną talerzową i orka zimowa) oraz bez uprawy – siew bezpośredni (oprysk herbicydem oraz siew siewnikiem do siewu bezpośredniego). Wiosną na wszystkich obiektach zastosowano nawożenie NPK i wysiano kukurydzę, którą odchwaszczono herbicydami. Drugim czynnikiem były dwa sposoby uprawy roli pod żyto i owies, w drugim i trzecim roku badań (uprawa tradycyjna, siew bezpośredni) nałożone na obiekty I czynnika.

Nie stwierdzono wpływu stosowanych sposobów uprawy roli na plonowanie kukurydzy (tab. 3). W drugim roku wykazano istotne zróżnicowanie plonowania owsa w zależności od zagospodarowania odłogu i sposobu uprawy roli. Najwyższy jego plon uzyskano na obiekcie z siewem bezpośrednim, stosowanym po tradycyjnej uprawie pod kukurydzę. Najmniej korzystnym okazał się obiekt uprawowo-melioracyjny. W ostatnim roku badań tylko sposoby uprawy roli istotnie różnicowały plonowanie żyta; najkorzystniejsza okazała się uprawa tradycyjna.

Analiza zachwaszczenia pól wykazała duże zróżnicowanie stanu i stopnia zachwaszczenia (tab. 4). Gatunkiem dominującym w grupie chwastów jednoliściennych był *Agropyron repens*, a w grupie dwuliściennych jednorocznych *Chenopodium album* i *Polygonum convolvulus*. W małym nasileniu wystąpiły gatunki dwuliścienne wielo-

Tabela 3

Plon ziarna roślin uprawnych ($t \cdot ha^{-1}$)

Sposób zagospodarowania odłogu	Kukurydza 1998	Sposoby uprawy roli	Owies 1999	Żyto 2000	Średnia 1999–2000
Uprawowo-melioracyjny	7,88	uprawa tradycyjna	4,36	2,70	3,53
		siew bezpośredni	3,93	1,86	2,90
		średnia	4,15	2,28	3,22
Tradycyjny uprawowo-chemiczny	7,98	uprawa tradycyjna	4,61	2,66	3,64
		siew bezpośredni	5,01	2,01	3,51
		średnia	4,81	2,33	3,57
Bez uprawy mechanicznej – siew bezpośredni	8,35	uprawa tradycyjna	5,11	2,53	3,82
		siew bezpośredni	4,23	1,66	2,95
		średnia	4,68	2,10	3,39
Średnia	8,07	średnia dla uprawy tradycyjnej	4,69	2,63	3,66
		średnia dla siewu bezpośredniego	4,39	1,84	3,12
		średnia	4,54	2,24	3,39
NIR _{0,05} zagospodarowanie odłogu sposoby uprawy roli lata	r.n.*		0,32 0,22	r.n. 0,24	0,23 0,16 0,16

* różnice nieistotne
Źródło: Badania własne.

Tabela 4

Ocena agrofitosocjologiczna – stan zachwaszczenia

Gatunki chwastów i stopień pokrycia gleby	Obiekty														
	uprawowo- melioracyjny (A)					tradycyjny uprawowo- chemiczny (B)					bez uprawy mechanicznej siew bezpośredni (C)				
	1998	1999		2000		1998	1999		2000		1998	1999		2000	
	a*	b**	a	b		a	b	a	b		a	b	a	b	
Gatunki jednoliścienne															
<i>Agropyron repens</i>	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1
<i>Apera spica-venti</i>	•	+	+	1	1	•	+	+	1	1	•	1	1	1	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2	+	+	•	•	3	+	+	•	•	3	+	+	•	•
Gatunki dwuliścienne jednoroczne															
<i>Chenopodium album</i>	5	•	•	•	•	13	•	•	•	•	5	•	•	•	•
<i>Polygonum convolvulus</i>	3	•	•	+	+	4	•	•	+	+	11	+	+	1	1
Gatunki dwuliścienne wieloletnie															
<i>Cerastium arvense</i>	+	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Equisetum arvense</i>	+	•	•	+	+	1	•	•	•	•	1	•	•	+	+
Pokrycie przez roślinę uprawną (%)	65	85	85	85	80	55	85	85	80	80	45	85	80	80	75
Pokrycie przez chwasty ogółem (%)	14	5	6	5	7	25	6	6	8	7	20	5	6	7	10

a* uprawa tradycyjna

b** siew bezpośredni

Gatunki występujące sporadycznie: *Centaurea jacea* C – 1998/0,2; 1999/+; *Geranium pratense* A – 1998/+;

Plantago lanceolata B – 1998/+; C – 1998/0,2; *Polygonum aviculare* B – 1998/+; *Sinapis arvensis* A – 1998/+; B – 1998/0,2

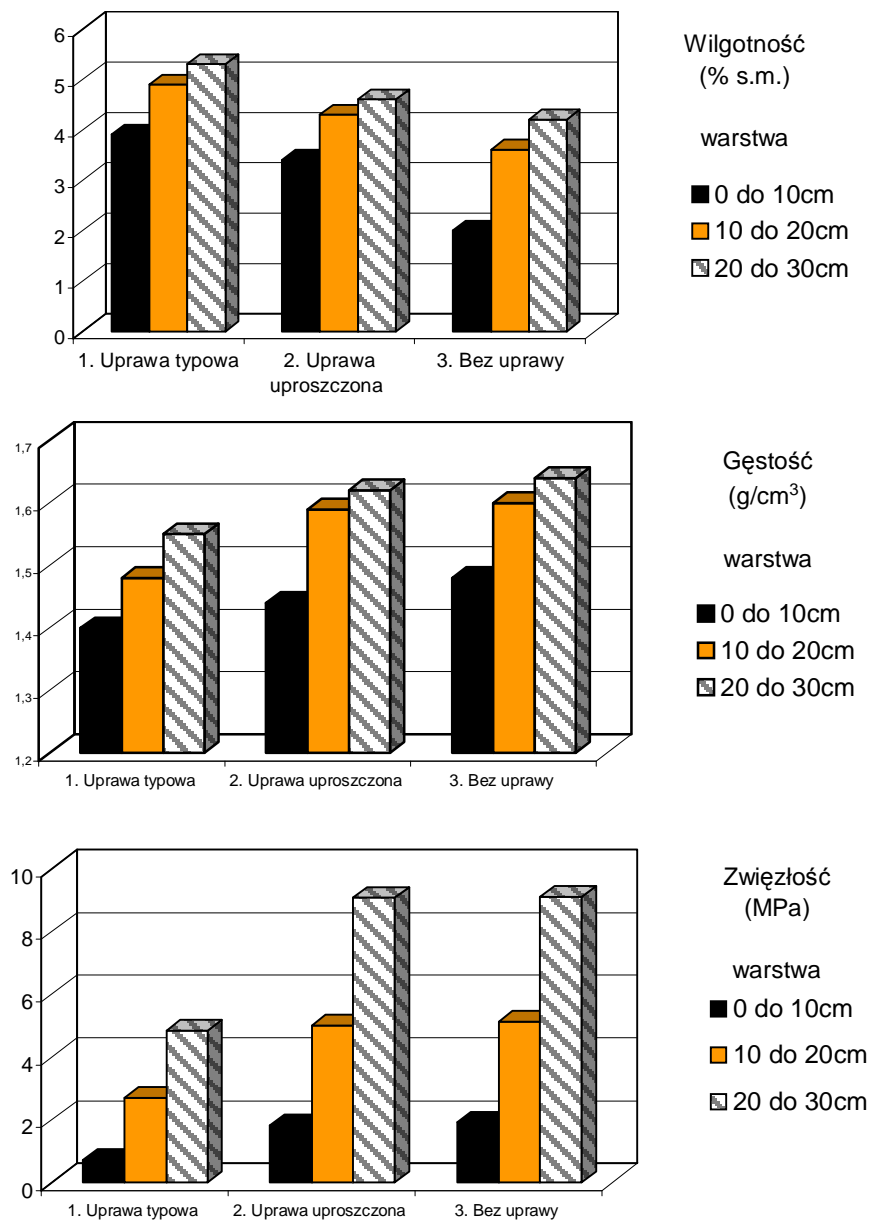
• gatunek nie wystąpił

Źródło: Badania własne.

letnie. Największe pokrycie gleby przez chwasty wystąpiło w pierwszym roku badań na wszystkich badanych obiektach.

Trzecie jednoczynnikowe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1997–1999 w Stacji Doświadczalnej IUNG w Jelczu-Laskowicach na piasku słabo gliniastym (1). Na wieloletnim odłogu porównywano trzy sposoby uprawy roli: uprawę typową, uprawę uproszczoną (o ograniczonej liczbie zabiegów) + herbicydy oraz siew bezpośredni (bez uprawy) + herbicydy.

Po siewie, w pełni wegetacji i przed zbiorem roślin w warstwach 0-10, 10-20 i 20-30 cm oznaczano wilgotność, gęstość i zwięzłość gleby. Stwierdzono, że uprawa uproszczona i siew bezpośredni zwiększały gęstość i zwięzłość badanych warstw gleby (0-30 cm) oraz obniżały jej wilgotność (rys. 3).



Rys. 3. Właściwości fizyczne gleby (średnie z lat 1997–1999)

Źródło: Wyniki własne.

Podsumowanie

Podanie precyzyjnych zaleceń dotyczących zagospodarowania odłogów nie jest sprawą prostą, bowiem do każdego gospodarstwa należy podejść indywidualnie ze względu na jego specyfikę. W związku z tym dla każdego obiektu optymalne rozwiązanie będzie inne. Nie ulega jednak wątpliwości, że koszty całego postępowania będą wysokie ze względu na ponoszone nakłady związane z pracami uprawowymi, a także zakupem herbicydów, nasion, nawozów mineralnych (stosowanych co najmniej w dawkach zalecanych pod uprawiane rośliny), wapnowaniem i wykonaniem analiz chemicznych, a uzyskane plony niektórych roślin będą stosunkowo małe. Należy zdać sobie również sprawę, że w większości przypadków w pierwszym roku zagospodarowywania odłogów nie uzyskamy zadowalających plonów.

W badaniach IUNG przywracanie gleb odłogowanych (często piaszczystych) do produkcji rolniczej (monokultura żyta) zarówno w warunkach zbierania słomy z pola, jak również pozostawiania jej w postaci siewki, poprzez uprawę bezpłużną (zerową i uproszczoną) wykazało gorszą przydatność niż stosowanie uprawy tradycyjnej (płużnej). W badanych warunkach glebowo-klimatycznych negatywny efekt stosowania uproszczeń w uprawie roli wiązał się ze wzrostem gęstości i zwięzłości gleby oraz z niekorzystną dla roślin gospodarką wodną.

Zachwaszczenie tylko w pierwszym roku po zlikwidowaniu odłogu było czynnikiem limitującym plon ziarna żyta niezależnie od systemu uprawy roli. W następnych dwóch latach chemiczne zwalczanie chwastów prowadzone w wariantach uproszczonej uprawy roli było bardziej skuteczne niż przy stosowaniu uprawy płużnej.

Porównywane sposoby zagospodarowania odłogu nie różnicowały w sposób istotny plonowania kukurydzy. Wpływ na plonowanie roślin następczych wywarły natomiast sposoby uprawy roli. Najwyższy plon uzyskano na obiektach z siewem bezpośrednim i tradycyjnym systemem zagospodarowania odłogu, na które nałożono siew bezpośredni i uprawę tradycyjną. Zdecydowanie wysokie pokrycie pola chwastami wystąpiło w pierwszym roku badań, a w następnych dwóch latach uległo ono znacznemu zmniejszeniu na wszystkich obiektach doświadczenia. Eliminowanie uprawy roli powodowało wzrost gęstości i zwięzłości oraz spadek uwilgotnienia gleby w porównaniu z wartością tych cech stwierdzoną w warunkach typowej uprawy płużnej.

Literatura

1. Biskupski A., Kaus A., Włodek S., Pabin J.: Niskonakładowe sposoby utrzymywania w sprawności gruntów czasowo wyłączonych z produkcji. Mat. XIX Międzynarod. Konf. Nauk. „Inżynieria procesowa w ochronie środowiska”. Opole - Jamrozowa Polana, 2001, 11-16.
2. Biskupski A., Włodek S., Pabin J.: Ocena sposobów przywracania rolniczej funkcji glebom odłogowanym. Pam. Puł., 2003, **132**: 7-14.
3. Domaradzki K., Badowski M., Filipiak K., Franek M., Gołębiowska H., Kieloch R., Kucharski M., Rola H., Rola J., Sadowski J., Sekutowski T., Zawerny T.: Metodyka doświadczeń biologicznej oceny herbicydów, bioregulatorów i adiuwantów. Cz. I. Doświadczenia polowe. IUNG Puławy, 2001, 1-167.

4. D z i e n i a S.: Zasady gospodarowania na terenach czasowo wyłączonych z produkcji rolnej. Bibl. Fragm. Agron., 1998, **5**: 13-22.
5. G U S, [dostęp 20.03.2007], dostępny w internecie: <http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xchg/gus>
6. G U S, [dostęp 20.03.2007], dostępny w internecie: http://www.stat.gov.pl/gus/rolnic_lesnict_srodowi_PLK_HTML.htm
7. K a r ł o w s k i J.: Zagospodarujemy odłogi. PWRiL Warszawa, 1954.
8. K o c J., C i e ć k o C., J a n i c k a R., R o c h w e r g e r A.: Czynniki kształtujące poziom mineralnych form azotu w wodach obszarów rolniczych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1996, **418**: 37-44.
9. K o r d a s L.: Sposoby na odłogi. Farmer, 2005, **23**: 20-21.
10. K r a s o w i c z S., F i l i p i a k K.: Czynniki decydujące o regionalnym zróżnicowaniu odłogów w Polsce. Bibl. Fragm. Agron., 1998, **5**: 25-34.
11. K r ę ż e l R., M i k l a s z e w s k i S.: Wtórna sukcesja odłogu na glebie lekkiej. Mat. Kraj. Symp. „Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych”. IUNG Puławy, 1987.
12. K u r o w s k i T. P., M a r k s M., N o w i c k i M., K u r o w s k a A.: Następczy wpływ sposobu zagospodarowania odłogów na zdrowotność roślin. Ann. UMCS, E, 2004, **59(4)**: 1789-1796.
13. Mały Rocznik Statystyczny. GUS Warszawa, 2002.
14. M a r k s M., N o w i c k i J., S z w e j k o w s k i Z.: Odłogi i ugory w Polsce. Cz. II. Sposoby zagospodarowania. Fragm. Agron., 2000, **1**: 20-34.
15. P a b i n J., W ł o d e k S., B i s k u p s k i A.: Ocena przydatności niektórych sposobów rolniczej rekultywacji odłogów. Roczn. Glebozn., 2004, 55(2): 321-330.
16. R o l a J.: Przywracanie odłogów i ugorów do uprawy. W: Upowszechnianie zasad dobrej praktyki rolniczej. IUNG Puławy, Mat. szkol., 2003, **87/03**: cz. 2, 173-180.
17. Ś w i ę t o c h o w s k i B.: Ogólna uprawa roślin. PWRiL Warszawa, 1969, 709-717.
18. Wikipedia: Sukcesja wtórna. [dostęp 05.05.2007], dostępny w internecie: http://pl.wikipedia.org/wiki/Sukcesja_wt%C3%B3rna

Adres do korespondencji:

dr Andrzej Biskupski
Zakład Herbologii i Techniki Uprawy Roli
IUNG - PIB
ul. Orzechowa 61
50-540 Wrocław
tel. (071) 363-87-07, wew. 109
e-mail: biskupand@poczta.onet.pl