

zobowiązany do wyłączenia z produkcji towarowej, w zależności od kraju, od 10 do 15% gruntów rocznie. W tym czasie musi wykonywać zabiegi, które uniemożliwiają rozsiewanie się chwastów i pozwalają utrzymać glebę w sprawności agrotechnicznej [Adamczewski i in. 1994; Czarnecki i in. 1994; Rola 1995; Dzieńka 1998; Marks i in. 2000]. W naszym kraju właściwe zagospodarowanie terenów wyłączonych z produkcji staje się również bardzo ważne i budzi zainteresowanie zarówno nauki, jak i praktyki rolniczej.

Wychodząc naprzeciw temu problemowi podjęto badania, których celem było porównanie wpływu różnych sposobów postępowania z gruntem ornym również – wyłączonym z produkcji na okres jednego roku – na plonowanie roślin, stan zachwaszczenia ładu oraz wybrane właściwości fizyczne i chemiczne gleby. Fragment tych badań, dotyczących stosunków wodnych gleby lekkiej w czasie odłogowania, przedstawia niniejsza praca.

METODY

Badania przeprowadzono w latach 2002–2003 w Gospodarstwie Doświadczalnym Bezek (niedaleko Chełma), na bazie doświadczenia założonego w 2001 roku na glebie bielcowej niecałkowitej na podłożu marglistym, o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego i mocnego. Gleba ta zaliczana jest do kompleksu żytniego dobrego, zawartość próchnicy w warstwie ornej wynosiła średnio 1,14%, gęstość objętościowa warstwy ornej średnio $1,66 \text{ g cm}^{-3}$, zaś warstwy podornej $1,83 \text{ g cm}^{-3}$. Zwierciadło wody gruntowej znajdowało się na głębokości poniżej 2,5 m, a wilgotność odpowiadająca połowej pojemności wodnej wynosiła 18,23% wag.

Tabela 1. Temperatura powietrza i opady w sezonach wegetacyjnych 2002 i 2003 roku w zestawieniu ze średnimi wieloletnimi (1974–1995) wg Stacji Meteorologicznej w Bezku
Table 1. Air temperature and rainfall in vegetation periods 2002 and 2003 compared with mean for many years (1974–1995), according to Meteorological Station in Bezek

Czynnik Factor	Rok Year	Miesiąc Month						Średnio Mean Suma Sum IV-IX
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Temperatura, °C Temperature, °C	2002	8,1	16,6	16,8	20,7	19,5	12,6	15,7
	2003	6,8	16,2	17,2	19,7	18,7	13,8	15,4
Średnie wieloletnie Mean for many years		7,2	13,3	15,9	17,3	17,2	12,9	14,0
Opady, mm Rainfall, mm	2002	19,0	27,3	116,7	87,2	31,0	31,9	313,1
	2003	33,7	82,5	57,6	69,1	31,8	14,7	289,4
Średnie wieloletnie Mean for many years		36,3	50,9	81,0	77,2	64,1	58,2	367,7

Z analizy danych meteorologicznych, przedstawionych w tabeli 1, wynika, że sezony wegetacyjne lat 2002 i 2003 charakteryzowała wyższa ciepłota powietrza niż średnio w wieloleciu. Jednocześnie miały opady dużo niższe od przeciętnych, a przy tym różnie rozłożone. W roku 2002 duże niedobory opadów wystąpiły w kwietniu, maju, sierpniu i wrześniu, zaś w roku 2003 w czerwcu, sierpniu i wrześniu.

Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Jego schemat uwzględniał pięć sposobów pielęgnacji jednorocznego ugoru: A. Ugór czarny – agrotechniczny (zabiegi mechaniczne). B. Ugór agrotechniczno-herbicydowy (zabiegi mechaniczne i oprysk preparatem Roundup). C. Ugór herbicydowy, pielęgnowany preparatem Roundup (3 l ha^{-1}). D. Ugór zielony, obsiany mieszanką zbożowo-strączkową na zieloną paszę. E. Ugór zielony, obsiany mieszanką zbożowo-strączkową na zielony nawóz (na przyoranie).

W skład mieszanki zbożowo-strączkowej wysiewanej na ugorze D i E wchodził owies (80 kg ha^{-1}) i peluszką (80 kg ha^{-1}).

Tok postępowania na poszczególnych obiektach doświadczenia był następujący: późnym latem 2001 i 2002 r. po zbiorze mieszanki jęczmienia z owsem, na wszystkich obiektach z wyjątkiem ugoru herbicydowego (C) wykonywano uprawę późniwną, obejmującą gruberowanie (około 8 cm) + bronowanie, a następnie na obiektach D i E orkę przedzimową. Następnego roku, tj. w latach 2002 i 2003 (na różnych polach), na ugorze A w miarę pojawiania się chwastów wykonywano bronowanie lub gruberowanie + bronowanie, na ugorze B i C po zazielenieniu się pola stosowano preparat Roundup (3 l ha^{-1}), zaś na ugorze D i E późną wiosną, po wykonaniu gruberowania i bronowania, siano mieszankę zbożowo-strączkową. Po zbiorze mieszanki na obiekcie D wykonywano gruberowanie + bronowanie, zaś na obiekcie E talerzówkę, a następnie orkę na głębokość ok. 15 cm. Po zakończeniu ugorowania w obu sezonach wegetacyjnych wykonywano orkę siewną pod żyto.

Aby dokonać oceny stosunków wodnych na ugorowanych polach (w latach 2002 i 2003), poddanych różnym sposobom pielęgnacji, trzykrotnie w ciągu okresu wegetacji, tj. na początku wegetacji (23 IV 2002 r. i 12 V 2003 r.), w pełni wegetacji (18 VII 2002 r. i 22 VII 2003 r.) i po zakończeniu ugorowania (9 IX 2002 r. i 5 IX 2003 r.), oznaczano wilgotność gleby metodą suszarkowo-wagową. W tym celu pobierano próbki glebowe z trzech warstw, tj. 0–20, 20–40 i 40–60 cm każdego poletka. Wyniki tych pomiarów posłużyły następnie do wyliczenia zapasu wody w glebie, w poszczególnych warstwach oraz w profilu glebowym do głębokości 60 cm.

Uzyskane dane opracowano statystycznie, opierając się na analizie wariancji, średnie zaś porównywano przy pomocy najmniejszych istotnych różnic przy zastosowaniu testu Tuckeya.

WYNIKI

Zapas wody w glebie ugorowanej na poszczególnych obiektach doświadczenia kształtowały głównie warunki sezonowe, w tym przede wszystkim ilość i rozkład opadów. Zależność taką potwierdzają także badania Malickiego i Podstawki-Chmielewskiej [1996] oraz Ignaczaka [1998]. Zdaniem większości autorów [Krężel 1990; Dzienia i in. 1997; Ignaczak 1998] szczególnie uwilgotnienie górnych warstw gleby wykazuje ścisłą zależność od rozkładu opadów. W warunkach przeprowadzonego doświadczenia istotnie więcej wody, zarówno w kolejnych warstwach, jak też w całym profilu, retencjonowała gleba w roku 2002 (tab. 2). W bardziej suchym 2003 roku średnio o 26,1 mm wody mniej gromadziła gleba pola ugorowanego w całym badanym profilu, tj. od 0 do 60 cm, niż w 2002 roku. Niezależnie od sposobu pielęgnacji ugoru najbardziej zasobna w wodę była warstwa od 20 do 40 cm. Jednocześnie największe różnice sezonowe (11,4%) dotyczyły właśnie tej warstwy gleby. Z kolei najmniej wody, i to w obu sezonach, magazynowała warstwa gleby od 40 do 60 cm. Dzienia i in. [1997] w swoich badaniach obserwowali również wyraźne różnice w uwilgotnieniu poszczególnych poziomów profilu glebowego, z tym że większe wartości osiągała tam wilgotność w głębszych warstwach gleby.

Tabela 2. Zapas wody glebowej w zależności od warunków sezonowych, mm
Table 2. Water storage of the soil depending on seasonal conditions, mm

Warstwa gleby, cm Soil layer, cm	Rok Year		NIR _{0,05} LSD _{0,05}
	2002	2003	
0-20	28,8	22,3	1,5
20-40	34,2	22,8	1,8
40-60	26,7	18,5	1,8
0-60	89,6	63,5	4,0

W miarę upływu czasu zapas wody w poszczególnych warstwach gleby istotnie malał, z wyjątkiem warstwy wierzchniej (0–20), gdzie nie stwierdzono znamienych różnic między I terminem oznaczania wilgotności, tj. początkiem wegetacji, a II terminem, przypadającym na połowę wegetacji (tab. 3). Szczególnie uwidoczniło się to w całym profilu glebowym, gdzie zapas wody w środku lata w stosunku do okresu wczesnowiosennego obniżył się o 9,7 mm, a na początku września (w trzecim terminie) aż o 25,5 mm.

Zapas wody w poszczególnych warstwach badanej gleby zależał też od sposobu postępowania z ugorom (tab. 4). W warstwie wierzchniej do 20 cm istotnie najwięcej wody magazynowała gleba na ugorze agrotechniczno-herbicydowym, najmniej zaś na ugorze obsianym mieszanką zbożowo-strączkową z przeznacze-

niem na paszę, zwłaszcza w sezonie o mniejszej ilości opadów, tj. w 2003 roku. Różnica między tymi dwoma sposobami konserwacji ugoru wynosiła średnio 3,6 mm. W warstwie 20–40 cm najwięcej wody gromadziła gleba lekka na ugorze czarnym, zaś na głębokości 40–60 cm na ugorze czarnym i herbicydowym, jakkolwiek nie stwierdzono tutaj istotnych różnic między sposobami ugorowania. Podobnie jak w warstwie wierzchniej, w dwóch następnych poziomach profilu glebowego najgorsze warunki do retencjonowania wody były na ugorze obsianym mieszanką roślin jednorocznych na paszę (wariant D).

Tabela 3. Zapas wody glebowej (w mm) w zależności od terminu wykonywania pomiarów wilgotności
Table 3. Water storage of the soil (in mm) depending on the dates of moisture measure

Termin Date	Warstwa gleby w cm Soil layer in cm			
	0-20	20-40	40-60	0-60
Początek wegetacji Beginning of vegetation	27,8	34,4	26,2	88,3
Pełnia wegetacji Full vegetation	27,0	28,4	23,2	78,6
Koniec ugorowania End of fallowing	21,9	22,6	18,3	62,8
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	2,2	2,6	2,7	5,9

Tabela 4. Zapas wody glebowej (w mm) w zależności od sposobu pielęgnacji ugoru
Table 4. Water storage of the soil (in mm) depending on way of fallow conservation

Sposób pielęgnacji ugoru Way of fallow conservation	Warstwa gleby w cm Soil layer in cm			
	0-20	20-40	40-60	0-60
Ugór czarny (agrotechniczny) Bare (agrotechnical) fallow	25,6	30,4	23,2	79,2
Ugór agrotechniczno-herbicydowy Agrotechnical and herbicide fallow	27,0	29,3	22,4	78,7
Ugór herbicydowy Herbicide fallow	25,5	28,0	23,5	77,0
Ugór zielony na paszę Green fodder fallow	23,4	27,1	21,4	71,9
Ugór zielony na nawóz Green-manured fallow	26,0	27,5	22,4	75,9
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	3,3	3,2	-	6,9

W całym profilu najwięcej wody magazynowała gleba na ugorze czarnym i agrotechniczno-herbicydowym, najmniej zaś na ugorze znajdującym się pod okrywą roślinną, tj. obsianym mieszanką zbożowo-strączkową z przeznaczeniem na paszę (D). Różnica między tymi obiektami wynosiła średnio 7,0 mm (tab. 4). Mimo że pomiędzy pozostałymi sposobami pielęgnacji ugoru istotnych różnic nie udowodniono, to jednak wyraźnie mniej wody w całym profilu glebowym gromadziła gleba pod okrywą roślinną z przeznaczeniem na zielony nawóz (wariant E). Koreponduje to po części z badaniami Krężela [1990] prowadzonymi

na glebie lekkiej, gdzie wilgotność gleby w sezonie wegetacyjnym była wyższa na ugorze czarnym niż na obsianych polach płodozmianowych. Podobnie w badaniach Ignaczaka [1998] ugór obsiany roślinami jednorocznymi obniżał wilgotność gleby na głębokości 30 i 60 cm w porównaniu z ugiorem czarnym.

Tak więc z punktu widzenia gospodarki wodnej gleby najgorszym sposobem postępowania z jednorocznym ugiorem jest obsiewanie go mieszanką zbożowo-strączkową, niezależnie od jej przeznaczenia, ze względu na duże straty wody w całym profilu glebowym. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się utrzymanie gleby w ugorze czarnym, agrotechniczno-herbicydowym bądź herbicydowym. O wyborze jednego z tych sposobów powinien decydować sam rolnik.

WNIOSKI

1. W warunkach przeprowadzonego doświadczenia zapas wody glebowej na ugorującym polu kształtowały głównie warunki sezonowe, a zwłaszcza ilość i rozkład opadów.

2. Niezależnie od sposobu pielęgnowania ugoru zapas wody w całym badanym profilu glebowym malał w miarę upływu czasu, tj. od okresu wczesnowiosennego do jesieni.

3. Najlepsze warunki do retencjonowania wody na jednorocznym ugorze zapewniał ugór czarny i agrotechniczno-herbicydowy, najgorsze zaś ugór zielony, tj. obsiany mieszanką roślin jednorocznych, z przeznaczeniem na paszę.

PIŚMIENICTWO

- Adamczewski K., Rola J., Pochitonow Z. 1994. Postępowanie z terenami czasowo wyłączonymi z produkcji roślinnej w krajach europejskich. *Mat. 34 Sesji Nauk. IOR, Poznań, Cz. 1*, 14–51.
- Czarnecki A., Sereżyn Z., Barcikowski A. 1994. Zasady konserwacji i ochrony gruntów ornych czasowo wyłączonych z produkcji. *Post. Nauk Rol.* 2, 19–35.
- Dzienia S. 1998. Zasady gospodarowania na terenach czasowo wyłączonych z produkcji rolnej. *Bibl. Fragm. Agron.* 5, 15–23.
- Dzienia S., Koźmiński Cz., Dojss D. 1997. Wpływ płodozmianu i ugorowania na niektóre właściwości gleby lekkiej. *Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol.* 68, 87–89.
- Ignaczak S. 1998. Systemy konserwacji gleby odłogowanej – zmiany temperatury, wilgotności i zasolenia różnych warstw. *Bibl. Fragm. Agron.* 5, 225–230.
- Krężel R. 1990. Dynamika zmian właściwości fizycznych gleby lekkiej w różny sposób użytkowanej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 376, 25–30.
- Malicki L., Podstawka-Chmielewska E. 1996. Sposób uprawy roli i deszczowania, a stosunki wodne rędziny pod burakami cukrowymi. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 438, 301–306.
- Marks M., Nowicki J., Szwejkowski Z. 2000. Odłogi i ugory w Polsce. Cz. I. Przyczyny odłogowania i zjawiska towarzyszące. *Fragm. Agron.* 1, 5–17.
- Rola J. 1995. Ekologiczno-gospodarcze skutki ugorów i odłogów w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 418, 37–44.