

ADAM KOĆMIT*, TOMASZ TOMASZEWICZ*, MAREK PODLASIŃSKI*,
DARIUSZ BŁAŻEJCZAK**

WPŁYW INTENSYWNEGO UŻYTKOWANIA ROLNICZEGO NA GLEBY ŚREDNIE I CIĘŻKIE W WARUNKACH POMORZA ZACHODNIEGO. CZ. II. ROZWÓJ PROCESÓW DEGRADACJI

EFFECTS OF INTENSIVE AGRICULTURAL USE ON THE MEDIUM AND HEAVY SOILS IN WESTERN POMERANIA. PART II. PROCESSES OF DEGRADATION

*Katedra Erozji i Rekultywacji Gleb, **Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń
Technicznych, Akademia Rolnicza w Szczecinie

Abstract: Due to intensive agricultural use the chemical properties of medium and heavy soils changed and that change in some cases have a range of acid degradation. This type of degradation is characterized by parameters like: decrease of pH values, decrease of base saturation of soil sorption complex (V) and decrease of available Mg content. The main aim of these investigations was to indicate soils in which degradation processes are easy to define, as well as to define of degree of this process and stress the needs of protection activities. The obtained results show that soil from Kurcewo 1 can be determined as poorly degraded, and soils from Kurcewo 2, Nowielice 1 and 2, Dębica 2 and 3, Ostoja 1 and Stobno 1 are influenced by this process but not yet degraded. The chemical properties of other soils did not worsen.

Słowa kluczowe: degradacja gleb, intensywne użytkowanie rolnicze.

Key words: soil degradation, intensive agricultural use.

WSTĘP

Pomimo znacznej odporności badanych gleb na oddziaływanie czynników zewnętrznych, w tym agrotechnicznych, niektóre z czarnych ziem, jak i gleb brunatnych są już przekształcone w zakresie właściwości chemicznych i fizycznych.

Degradacja związana jest z przebiegającymi w tych glebach procesami stymulowanymi wysokim nawożeniem mineralnym NPK, niedostatecznym stosowaniem nawozów organicznych i wapniowych oraz uzyskiwaniem wysokich plonów roślin uprawnych. W procesach tych dominuje wymywanie składników zasadowych doprowadzające do ubożenia roztworu glebowego i kompleksu sorpcyjnego. Gleby takie pod stałą presją wzrastającego zakwaszenia podlegają degradacji bądź są już zdegradowane.

Celem opracowania jest ocena właściwości chemicznych badanych gleb w aspekcie wskaźników degradacji: odczynu, stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego, zasobności w magnez przyswajalny i stwierdzenie na tej podstawie stopnia zawansowania procesu degradacji.

MATERIAŁ I METODY

W próbkach glebowych pobranych z profili badanych gleb oznaczono wybrane właściwości chemiczne: odczyn w H_2O i KCl , sumę zasad wymiennych i kwasowość hydrolityczną metodą Kappena w próbkach bezwęglanowych, magnez przyswajalny metodą Egnera-Riehma; otrzymane wyniki pozwoliły na obliczenie stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego i ocenę zasobności gleb w magnez przyswajalny według kryteriów stosowanych w stacjach chemiczno-rolniczych [Obojski, Strączyński 1995].

W gospodarstwach, w których było to możliwe, zebrano informacje szczegółowe o technologii uprawy roślin w latach 1999–2003 i 2001–2005, charakteryzujące agrotechnikę i pozwalające na określenie obciążenia gleby masą agregatów rolniczych i powierzchni śladów kół według Walczykowej [1995].

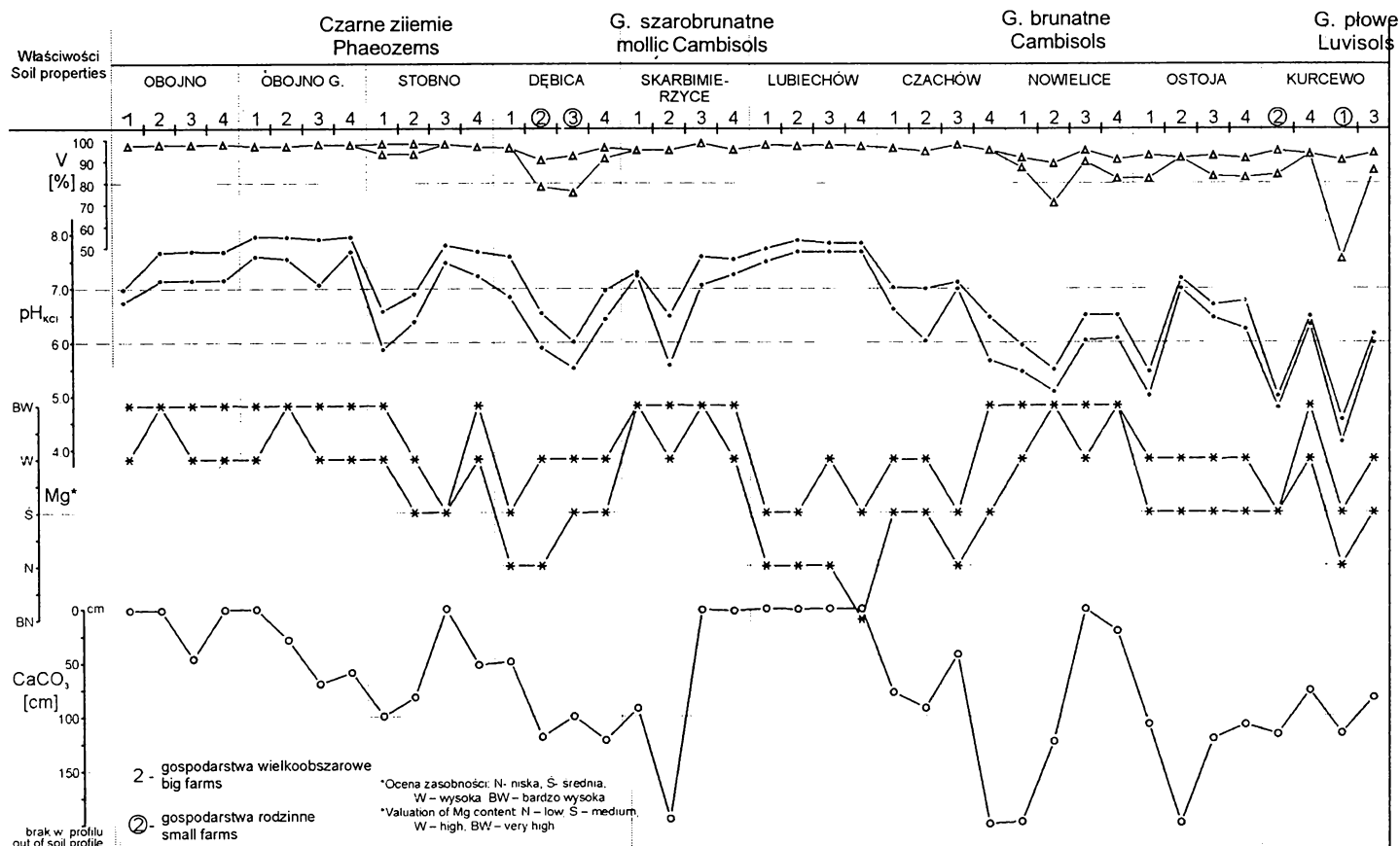
WYNIKI

Zróznicowanie właściwości chemicznych badanych gleb przedstawiono w formie graficznej na rysunku 1. Rozpatrując wszystkie gleby łącznie, bez podziału typologicznego, biorąc za podstawę właściwości wskaźnikowe, można wydzielić trzy grupy:

- gleby z silniej zaznaczonymi zmianami we właściwościach chemicznych, kwalifikującymi je do słabo zdegradowanych (Dębica 2 i 3, Kurcewo 1 i 2, Nowielice 2),
- gleby ze słabo zaznaczonymi zmianami we właściwościach chemicznych, ukształtowanymi znacznie gorzej w stosunku do innych badanych gleb, lecz nieosiągające jeszcze stanu degradacji (Ostoja 1, Nowielice 1 i 4, Stobno 1 i 2),
- gleby zachowujące dotychczasowe dobre właściwości chemiczne (pozostałe 30 profili glebowych).

Przyjęte kryteria oceny zmian właściwości chemicznych są podporządkowane ocenie żywności rozumianej tu jako funkcja gleby polegająca na zaspokajaniu potrzeb pokarmowych roślin uprawnych. Według wyników badań nad żywnością gleb uprawnych [Tomaszewicz 1998] można wyróżnić te właściwości chemiczne, które mają decydujący wpływ na stan wzrostu i rozwoju roślin i przez to są ważne dla oceny żywności, są to: odczyn, stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego, zasobność w magnez przyswajalny i glin wymienny.

Do oceny żywności badanych gleb (rys.1) przyjęto hipotetyczne założenie, że w okresie przed użytkowaniem rolniczym charakteryzowały się one dobrymi właściwościami chemicznymi, podobnymi jak obecnie w najlepszych z badanych gleb. Skoro aktualnie gleby te wykazują zróznicowanie właściwości chemicznych, to może to być skutkiem ich rolniczego użytkowania. Przekształcenia chemiczne, poza oddziaływaniem intensywnego rolnictwa, były sterowane także wcześniejszym wymyciem węglanów. Odwapnione górne części profilu glebowego, w warunkach intensyfikacji produkcji rolnej, łatwiej poddawały się przekształceniom.



RYSUNEK 1. Zróżnicowanie odczynu, stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami i zasobności w magnez przyswajalny w glebach średnich i ciężkich w warstwie 0–70 cm oraz głębokość wymycia węglanów
 FIGURE 1. Differentiation of reaction, base saturation and Mg available abundance in clay soils in 0–70 cm layer and calcium carbonate leaching depth

TABELA 1. Chemiczne właściwości gleb silniej przekształconych
TABLE 1. Chemical properties of more acidified soils

Poziom genet. Genetic horizon	Głębokość Depth [cm]	pH		Właściwości sorpcyjne Sorption properties [mmol(+):100 g ⁻¹]			Stopień wysycenia Base saturation V	Mg przyswajalny Mg available		Fracja Fraction <0,02 mm
		H ₂ O	KCl	S	Hh	T	[%]	mg · 100 g ⁻¹	ocena* evalua- tion*	[%]
Gleba płowa – Luvisols										
Kurcewo 1										
A	0–30	6,4	4,1	2,3	2,6	4,9	46,9	4,1	N	27
Eet	30–46	6,6	4,5	5,3	1,1	6,4	82,8	6,0	Ś	27
EBt	46–80	6,5	4,6	8,7	0,9	9,6	90,6	5,7	Ś	27
Bt	80–100	6,6	4,9	10,8	0,8	11,6	93,1	8,6	W	32
IIC	100–120	6,7	5,1	5,1	0,5	5,6	91,1	4,1	Ś	15
Gleby brunatne typowe – Haplic Cambisols										
Kurcewo 2										
A	0–23	6,0	4,8	6,6	1,1	7,7	85,7	5,7	Ś	32
Bbr	23–45	6,3	4,9	12,3	0,9	13,2	93,2	8,3	Ś	43
C1	45–75	6,3	5,0	15,6	0,5	16,1	96,9	9,0	Ś	44
IIC2	75–120	6,5	5,2	8,6	0,5	9,1	94,5	6,0	W	20
Nowielice 2										
A1	0–25	6,6	5,5	6,3	2,5	8,8	71,6	9,7	BW	31
A2	25–31	6,9	5,2	6,3	2,2	8,5	74,1	9,1	BW	31
BbrC	31–50	7,3	5,1	8,7	1,2	9,9	87,9	9,1	BW	31
Cg1	50–67	7,5	5,2	9,1	0,9	10,0	91,0	8,4	W	30
Cg2	67–100	7,6	5,3	11,5	0,7	12,2	94,3	9,2	BW	34
Cg3	100–120	7,7	5,4	17,5	0,8	18,3	95,6	11,5	W	51
Czarna ziemia – Phaeozems										
Dębica 3										
A	0–23	6,4	5,6	8,5	2,6	11,1	76,6	6,7	Ś	29
A	23–32	6,6	5,9	10,8	1,3	12,1	89,2	7,7	Ś	39
BbrC	32–70	6,6	6,0	21,1	1,3	22,4	94,2	11,3	W	56
C1	70–80	6,7	5,9	20,6	1,2	21,8	94,5	13,2	W	69
IIC2	80–100	6,9	6,5	14,1	1,1	15,2	92,8	7,5	W	21

*Ocena zasobności w Mg: N – niska, Ś – średnia, W – wysoka, BW – bardzo wysoka

*Valuation of Mg content: N – low, Ś – medium, W – high, BW – very high

W badanych glebach najwyraźniej zmianom podlega odczyn wyrażony wartościami pH_{KCl} . W ogólnym ujęciu mieści się on w przedziale pH_{KCl} 4,1–8,4, jednak w grupie gleb silniej przekształconych (tab. 1) układa się w przedziale 4,1–6,5, a w strefie ryzosfery tych gleb jest najniższy (4,1–5,9). W tej grupie gleb, poza glebą Dębica 3 zaliczoną do typu czarna ziemia, pozostałe gleby brunatnoziemne (płowa i brunatne właściwe typowe) są już silnie kwaśne i kwaśne. Pomimo iż kryteria Systematyki gleb Polski [1989] pozwalają jeszcze na zaliczenie takich gleb do podtypu typowych,

TABELA 2. Chemiczne właściwości gleb słabiej przekształconych
TABLE 2. Chemical properties of less acidified soils

Poziom genet. Genetic horizon	Głębokość Depth [cm]	pH		Właściwości sorpcyjne Sorption properties [mmol(+):100 g ⁻¹]			Stopień wysycenia Base saturation V	Mg przyswajalny Mg available		Frakcja Fraction <0,02 mm
		H ₂ O	KCl	S	Hh	T	[%]	mg · 100 g ⁻¹	ocena* evaluation*	[%]
Gleb brunatna typowa – Haplic Cambisols – Ostoja 1										
A	0–38	6,9	5,1	7,0	1,5	8,5	82,3	7,0	Ś	28
Bbr	38–70	7,0	5,0	12,4	1,1	13,5	91,9	10,2	W	42
BbrC	70–105	7,1	5,5	12,2	0,9	13,1	93,1	11,0	W	40
Cca	105–140	7,4	7,1	–	–	–	–	7,8	W	34
Czarna ziemia – Phaeozems – Dębica 2										
A1	0–38	6,6	6,5	7,3	2,0	9,3	78,3	4,2	N	22
A2	38–52	6,6	6,3	9,0	1,6	10,6	84,9	4,3	N	21
Cg1	52–80	7,0	6,0	14,0	1,7	15,7	89,2	7,4	W	31
Cg2	80–100	7,2	5,9	12,0	1,1	13,1	91,6	6,1	Ś	22
Cg3	100–120	8,2	6,2	11,0	1,0	12,0	91,7	6,2	Ś	20
Gleba brunatna typowa – Haplic Cambisols – Nowielice 1										
A1	0–25	6,7	5,5	11,3	1,2	12,5	90,4	14,4	BW	35
A2	25–30	6,9	6,0	9,7	1,2	10,9	89,0	13,5	W	35
Bbrg	30–60	7,2	5,7	12,9	1,1	14,0	92,1	13,7	W	50
BbrCg	60–90	7,2	5,7	13,3	1,0	14,3	93,0	15,0	BW	51
Cg	90–20	7,3	5,7	12,3	0,9	13,2	93,2	15,6	BW	52
Czarna ziemia – Phaeozems – Stobno 1										
A1	0–35	6,7	5,9	18,6	1,7	20,3	91,6	12,8	BW	33
A2	35–60	7,1	6,2	18,0	0,9	18,9	95,2	13,1	W	40
ACg	60–70	7,3	6,2	18,0	0,8	18,8	95,7	13,3	W	41
Cg	70–100	7,5	6,6	15,8	0,5	16,3	96,9	12,4	W	46

*Ocena zasobności w Mg: N – niska, Ś – średnia, W – wysoka, BW – bardzo wysoka

*Evaluation of Mg content: N – low, Ś – medium, W – high, BW – very high

gleby te wskutek rozwoju procesów degradacji zmierzają do gleb brunatnych wylugowanych. Z badanych gleb najbardziej podatną na procesy degradacji okazała się gleba płowa Kurcewo1, którą można już sklasyfikować jako słabo zdegradowaną. W poziomie próchnicznym tej gleby właściwościami wskaźnikowymi świadczącymi o degradacji są: $\text{pH}_{\text{KCl}} < 4,5$, wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami – V < 70% i niska zasobność w magnez przyswajalny < 5 mg · 100 g⁻¹ gleby. W pozostałych glebach tej grupy o rozwijającym się procesie degradacji świadczą: Kurcewo 2 – $\text{pH}_{\text{KCl}} 4,8–4,9$, Nowielice 2 – V = 71,6–74,1%. Gleba o profilu Dębica 3 jest najmniej przekształcona w zakresie właściwości chemicznych, jednak wysycenie kompleksu sorpcyjnego zbliża się do granicznej dla gleb zwięzłych wartości 70% i przez to znacznie odbiega od wartości stwierdzonych w innych glebach, słabiej przekształconych (tab. 2 i 3).

TABELA 3. Chemiczne właściwości wybranych gleb nieobjętych degradacją
TABLE 3. Chemical properties of no acidified soils

Poziom genet. Genetic horizon	Głębokość Depth [cm]	pH		Właściwości sorpcyjne Sorption properties [mmol(+) \cdot 100 g ⁻¹]			Stopień wysycenia Base saturation V	Mg przyswajalny Mg available		Frakcja Fraction <0,02 mm
		H ₂ O	KCl	S	Hh	T	[%]	mg \cdot 100 g ⁻¹	ocena* evalua- tion*	[%]
Gleba brunatna typowa – Haplic Cambisols – Lubiechów 2										
A	0-30	8,0-	7,8-	–	–	–	–	5,6	Ś	29
Bbr	30-60	8,2-	7,8-	–	–	–	–	6,3	Ś	42
Cca1	60-75	8,3-	7,9-	–	–	–	–	5,2	N	41
IICcag2	75-95	8,3-	8,0-	–	–	–	–	5,9	Ś	31
IICcag3	95-120	8,3	8,0	–	–	–	–	5,4	Ś	23
Gleba brunatna typowa – Haplic Cambisols – Kurcewo 4										
A Bbr1	0-27	6,9	6,6	12,6	0,4	13,0	96,9	13,5	BW	29
Bbr2	27-35	7,3	6,6	12,3	0,7	13,0	95,3	12,8	W	37
Bbr3	35-45	7,2	6,6	10,7	0,6	11,3	94,7	12,6	BW	29
C	45-55	7,2	6,5	12,6	0,6	13,2	95,4	4,7	N	36
	55-75	7,1	6,5	10,7	0,4	11,1	96,4	13,0	BW	25
Czarna ziemia – Phaeozems – Obojno 4										
A	0-39	7,9	7,3	–	–	–	–	11,8	W	75
AC	39-60	8,2	7,5	–	–	–	–	11,8	W	81
Cca1	60-90	8,3	7,7	–	–	–	–	15,6	BW	95
Cca2	90-120	8,4	7,7	–	–	–	–	16,2	BW	85
Gleba brunatna typowa – Haplic Cambisols – Skarbimierzyce 4										
A	0-30	8,1	7,6	–	–	–	–	11,9	W	50
Bbrg	30-60	8,2	7,5	–	–	–	–	16,3	BW	68
BbrCg	60-90	8,1	7,3	–	–	–	–	24,0	BW	66
Cg	90-120	7,3	5,4	–	–	–	–	29,2	BW	73

*Ocena zasobności w Mg: N – niska, Ś – średnia, W – wysoka, BW – bardzo wysoka

*Evaluation of Mg content: N – low, Ś – medium, W – high, BW – very high

Gleby słabiej przekształcone (tab. 2) wykazały odczyn kwaśny do obojętnego pH_{KCl} 5,0–6,6, a w jednym z poziomów skały macierzystej węglanowej odczyn obojętny (pH_{KCl} 7,1). Względnie silniej zakwaszonymi są gleby w Ostoi i Nowielicach w typie gleb brunatnych właściwych. Zakwaszenie gleb przedstawionych w tabeli 2 obejmuje głównie poziomy powierzchniowe, głębiej w profilu odczyn jest lekko kwaśny bądź obojętny. W odniesieniu do gleb występujących na Równinie Gumienieckiej (profile z Ostoi), badane wcześniej przez Bogdę i in. [1990] gleby Rajkowa i sąsiadującej z nim Ostoi wykazały podobne zróżnicowanie właściwości chemicznych.

Pozostałe gleby nieobjęte jeszcze silniejszymi przekształceniami w zakresie właściwości chemicznych (tab. 3) wykazały odczyn obojętny do zasadowego, co wiąże się często z obecnością węglanu wapnia.

TABELA 4. Charakterystyka agrotechniki w niektórych gospodarstwach
 TABLE 4. Characteristic of crop production in some farms

Obiekt Object	Pow. gosp. Farm area [ha]	Plodoznan* Crop rotation*	NPK [kg · ha ⁻¹]	Obornik Manuring [+/-]	Plon pszenicy Wheat yield [q · ha ⁻¹]	Obciążenie agregat. Loading by machines [Mg · km · ha ⁻¹]	Pow. śladów kół Wheel trace area [%]
Gospodarstwa wielkoobszarowe – Big farms							
Obojno	1000	psz.oz./psz.oz. /psz.oz./rz.oz.	134–372	–	60–72	172	350
Obojno G.	1000	rz.oz./psz.oz./ psz.oz./rz.oz.	134–372	–	60–72	163	269
Skarbimierz- ce	410	rz.oz./psz.oz./ psz.oz./j.oz.	68–400	–	brak danych	123	224
Kurcewo	1950	rz.oz./psz.oz./ psz.oz./rz.oz.	130–420	+	56–75	117	281
Lubiechów G.	1480	psz.oz./psz.oz. /rz.oz./psz.oz.	380	–	70–75	148	270
Nowielice	1200	rz.oz./psz.oz./ b.cuk./psz.oz.	brak d.	–	brak d.	157	320
Gospodarstwa rodzinne – Small farms							
Kurcewo 1,2	14	psz.oz./ziem/ j.ja./psz.oz.	40–90	+	brak danych	163	589
Dębica	8	psz.oz./j.ja./ b.cuk./psz.j.	brak d.	–	brak.d.	131	452

* b.cuk. – burak cukrowy, j.ja. – jęczmień jary, j.oz. – jęczmień ozimy, psz.j. – pszenica jara, psz.oz. – pszenica ozima, rz.oz. – rzepak ozimy, ziem. – ziemniaki;
 b.cuk. – sugar beet, j.ja. – spring barley, j.oz. – winter barley, psz.j. – spring wheat, psz.oz. – winter wheat, rz.oz. – winter rape, ziem. – potatoes

Wartości V poza glebą z Kurcewa 1 (46,9% w A), nie osiągają wartości mniejszych od 70% (Nowielice 2 – 71,6–74,1%, Dębica 3 – 76,6%). W pozostałych glebach (tab. 1 i 2) wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami kształtuje się w bardziej korzystnym przedziale 82,3–96,9%. Tak ukształtowany stan właściwości chemicznych świadczy o silnym systemie buforowym funkcjonującym w tych glebach. Skutki procesu zakwaszania są zauważalne jedynie w roztworze glebowym, co wspomagane jest dodatkowo systemem korzeniowym roślin i filtracją wód opadowych, jednak silnie rozwinięty kompleks sorpcyjny dysponuje dużymi jeszcze możliwościami neutralizacji tych skutków. Procesy te odciskają coraz większe piętno na zmianach właściwości sorpcyjnych takich gleb i przy braku pozytywnych oddziaływań agrotechnicznych (wapnowanie), gleby takie będą systematycznie traciły swoją naturalną wysoką odporność na degradację.

Z kationów o charakterze zasadowym w kompleksie sorpcyjnym na uwagę zasługuje magnez (Mg). Wraz z zwiększającym się zakwaszeniem wzrasta wymywanie tego pierwiastka, co w połączeniu z wysokim plonem roślin uprawnych powoduje obniżenie zasobności gleb. Gleby silniej przekształcone chemicznie wykazały już niekorzystny stan zasobności w magnez przyswajalny na poziomie niedoborowym (Kurcewo 1 i Dębica 2 – zasobność niska), pozostałe gleby są zasobne w magnez na poziomie średnim bądź wysokim i bardzo wysokim.

W ocenie łącznej przekształceń właściwości chemicznych badanych gleb można stwierdzić, że gleby te ulegają procesowi degradacji głównie w wyniku zaniedbań agrotechnicznych. Zakwaszenie i wyczerpywanie się zapasów magnezu w tych glebach to efekt nieracjonalnego nawożenia i wysokiego plonowania roślin. Zaniedbania w nawożeniu dotyczą dysproporcji w stosowaniu nawozów mineralnych i organicznych na niekorzyść tych ostatnich, braku wapnowania z równoczesnym nawożeniem magnezem. Również stosowane zmianowanie roślin (w zasadzie brak płodozmianu), przyjmujące cechy upraw monokulturowych jest wyraźnym zaniedbaniem, doprowadzającym do wyjałowienia gleby. Intensywne rolnicze użytkowanie wywołuje w glebach zakłócenia w składzie chemicznym i stężeniu roztworu glebowego, w przemianach materii organicznej, a także w całym habitusie korzeni roślin i drobnoustrojów glebowych oraz w stanie fizycznym masy glebowej [Marcinek 1998]. Usunięcie tych niedomogów w agrotechnice jest niezbędne dla uzyskania poprawnego stanu gleb już degradowanych i ochrony gleb jeszcze nie degradowanych.

DYSKUSJA

Duża naturalna odporność tych gleb na wpływ czynników zewnętrznych zmierzających do przekształcenia ich właściwości powoduje, że zmiany dokonują się powoli i nie we wszystkich glebach jednakowo. Jest to zasługa silnego buforowania procesów glebowych, jednak po usunięciu węglanów z określonej warstwy, aktywność zmian we właściwościach zwiększa się. Przy dalej utrzymującej się niekorzystnej presji agrotechnicznej, na co wskazują aktualne warunki produkcji, gleby te wymagają przemysłanych działań ochronnych zmierzających do zachowania wysokiego potencjału produkcyjnego.

Presję agrotechniczną niekorzystnie kształtującą właściwości badanych gleb gospodarstw wielkoobszarowych charakteryzują dane zawarte w tabeli 4. Nieprawidłowości agrotechniki można ująć w następujące zagadnienia:

- nawożenie, w którym występuje zarówno dominacja nawozów mineralnych, jak i wysokie ich dawki oraz odstępstwo od stosowania nawozów zawierających materię organiczną; jest to wynik braku działu produkcji zwierzęcej w gospodarstwach nastawionych na produkcję polową; powodowany tym ujemny bilans materii organicznej w agroekosystemie w konsekwencji powoduje stopniowe pomniejszanie aktywności biologicznej środowiska glebowego,
- uproszczone zmianowanie ograniczone do dwóch lub trzech roślin (przemysłowych), sprowadzające te uprawy w zasadzie do monokultur,
- wysokie plonowanie roślin uprawnych, w tym przemysłowych, zubożających glebę w składniki pokarmowe,
- mechanizacja prac polowych, która przejawia się nie tylko uproszczeniem zabiegów uprawy roli, ale także zwiększeniem obciążenia gleby; częste stosowanie w pracach

polowych maszyn i ciągników agregatowanych z narzędziami rolniczymi jest przyczyną częstych przejazdów pokrywających wielokrotnie w okresie agrotechnicznym powierzchnię pola.

Podobny pogląd na przyczyny degradacji gleb zwięzłych i zasobnych w materię organiczną poddanych wpływowi intensywnego użytkowania rolniczego wyraża wielu autorów [Marcinek 1998; Dąbkowska-Naskręt 1998; Panak i in. 1996; Kowaliński i in. 1986; Niemyska-Łukaszuk, Mazur 1986; Adamus i in. 1989].

Presja ta najsilniej zaznacza się w gospodarstwach należących do wielkich firm rolniczych, nieco mniej w gospodarstwach rodzinnych. Skutki są oczywiste, gleby degradują się jedne w większym stopniu, inne w mniejszym. Jest to wystarczający powód, aby dla zachowania potencjału produkcyjnego tych gleb sygnalizować potrzebę podejmowania działań ochronnych i wskazywać drogi poprawy tego niekorzystnego stanu. Zgodnie z opiniami wielu autorów [Kuszelewski, Łabętowicz 1986; Niemyska-Łukaszuk 1986; Strączyńska 1996; Bednarek, Lipski 1996; Mazur, Sądej 1996; Panak i in. 1996; Rychcik i in. 2004] w sprawie podejmowania działań ochronnych zaleca się: poprawę odczynu, wzrost udziału nawozów organicznych, najlepiej obornika, zrównoważenie nawożenia mineralnego i organicznego oraz poprawne zmianowanie roślin. Zastosowanie takich działań w praktyce rolniczej byłoby po prostu powrotem do właściwej agrotechniki.

W tej kwestii odrębnym zagadnieniem jest to, czy użytkownicy będą skłonni do podjęcia takich działań. Na niekorzyść tych przedsięwzięć działają stosunki produkcji kształtowane gospodarką rynkową i same gleby, które dzięki dużej odporności naturalnej (duża siła buforowania roztworu glebowego) nie powodują w wyżej określonych warunkach agrotechnicznych znaczącego spadku plonów (tab. 4). Użytkownicy przy osiągnięciu jeszcze zadowalających plonów nie są mobilizowani do podejmowania działań ochronnych. Przedsięwzięcia ochronne może wspierać aktualna polityka rolna kraju i Unii Europejskiej, jak i też znajdująca się w opracowaniu dyrektywa ochrony gleb. W tych sprawach powinna nastąpić duża determinacja odpowiedzialnych urzędów krajowych w egzekwowaniu przepisów zobowiązujących do podejmowania działań ochronnych. Aktualna praktyka tych urzędów jest jednak daleka od ideału.

WNIOSKI

1. Pod presją agrotechniki niektóre z badanych gleb średnich i ciężkich poddane są już procesowi degradacji.
2. Względnie najsilniej degradowana jest gleba z Kurcewa 1 pozostająca we władaniu gospodarstwa rodzinnego, którą można już zaliczyć do słabo zdegradowanych.
3. Badane gleby, wykazujące silniejsze zakwaszenie (Kurcewo 1 i 2, Nowielice 2, Dębica 3), jak i pozostałe gleby względnie mniej zakwaszone, wymagają pilnie zabiegów ochronnych przeciwdziałających ubożeniu w składniki pokarmowe roślin.
4. W wyniku dokonujących się zmian we właściwościach chemicznych rozwój procesu glebotwórczego spowoduje zmianę klasyfikacji typologicznej gleb silniej degradowanych i ich przejście w przyszłości do podtypu gleb brunatnych wyługowanych.

LITERATURA

- ADAMUS M., DROZD J., STANISŁAWSKA E. 1989: Wpływ zróżnicowanego nawożenia organicznego i mineralnego na niektóre elementy żyzności gleby. *Rocz. Glebozn.* **40**, 1: 101–110.
- BEDNAREK W., LIPSKI W. 1996: Oddziaływanie nawożenia mineralnego i wapnowania na fizykochemiczne właściwości gleby lekkiej, plonowanie oraz niektóre cechy jęczmienia jarego. *Rocz. Glebozn.* **47**, 3/4: 109–115.
- BOGDA A., CHODAK T., NIEDŹWIECKI E. 1990: Niektóre właściwości i skład mineralogiczny gleb Równiny Gumienieckiej. *Rocz. Glebozn.* **41**, 3/4: 179–191.
- DĄBKOWSKA-NASKRĘT H. 1998: Zagrożenie degradacją i zanieczyszczeniem czarnych ziem kujawskich. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* **460**: 661–671.
- KOWALIŃSKI S., DROZD J., LICZMAR M. 1986: Przemiany związków próchnicznych w glebie pod różnymi roślinami uprawianymi w monokulturze i zmianowaniu w świetle dziesięcioletnich doświadczeń. *Rocz. Glebozn.* **37**, 2/3: 169–185.
- KUSZELEWSKI L., ŁABĘTOWICZ J. 1986: Współdziałanie nawożenia mineralnego i organicznego w kształtowaniu żyzności gleby. *Rocz. Glebozn.* **37**, 2/3: 411–419.
- NIEMYSKA-ŁUKASZUK J., MAZUR K. 1986: Wpływ intensywnego nawożenia mineralnego w zmianowaniu na skład związków próchnicznych gleby ciężkiej. *Rocz. Glebozn.* **37**, 2/3: 295–309.
- MARCINEK J. 1998: Niektóre problemy degradacji i regradacji gleb użytkowanych rolniczo. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* **460**: 623–637.
- MAZUR T., SADEJ W. 1996: Zmiany właściwości fizykochemicznych gleby w wyniku wieloletniego nawożenia gnojowicą trzody chlewnej, obornikiem i nawozami mineralnymi. *Rocz. Glebozn.* **47**, 3/4: 101–108.
- OBOJSKI J., STRĄCZYŃSKI S. 1995: Odczyn i zasobność gleb Polski w makro- i mikroelementy. IUNG Puławy: 48 ss.
- PANAK H., WOJNOWSKA T., SIENKIEWICZ S. 1996: Zmiany niektórych właściwości chemicznych i fizykochemicznych czarnych ziem kętrzyńskich pod wpływem intensywnego nawożenia azotem. *Rocz. Glebozn.* **47**, 3/4: 41–46.
- RYCHCIK B., ZAWIŚLAK K., RZESZUTEK I. 2004: Zmiany fizykochemicznych właściwości gleby średniej pod wpływem płodozmianów z różnym udziałem ziemniaka. *Rocz. Glebozn.* **55**, 3: 165–172.
- SIUTA J. (red.) 1999: Ochrona i rekultywacja gruntów w gminie. Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej: 123 ss.
- STRĄCZYŃSKA S. 1996: Fizykochemiczne właściwości gleby nawożonej gnojowicą i jej wpływ na plonowanie ziemniaków. *Rocz. Glebozn.* **47**, 3/4: 117–122.
- TOMASZEWICZ T. 1998: Wybrane właściwości chemiczne gleb uprawnych jako wskaźnik ich degradacji. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* **460**: 651–660.
- WALCZYK M. 1995: Wybrane techniczne i technologiczne aspekty ugniatania gleb rolniczymi agregatami ciągnikowymi. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawy* **202**: 108.

Prof. dr hab. Adam Koćmit
Katedra Erozji i Rekultywacji Gleb AR
ul. Papieża Pawła VI 3, 71-459 Szczecin
e-mail: erozja@agro.ar.szczecin.pl