

## Gospodarka zasobami glebowymi

PIOTR SKŁODOWSKI, ALINA MACIEJEWSKA

Politechnika Warszawska

Spośród różnorodnych elementów biosfery gleba zajmuje szczególną pozycję. W układzie środowiska przyrodniczego pełni ona wielorakie funkcje. Dzięki żyjącym w niej drobnoustrojom spełnia ważne funkcje sanitarne. Wszystkie procesy przebiegające w biosferze bezpośrednio lub pośrednio związane są z działalnością mikroorganizmów. Rozkład związków mineralnych i organicznych, synteza próchnicy, odżywanie się roślin, krążenie pierwiastków - wszystko to jest rezultatem biochemicznym procesów enzymatycznych, realizowanych przez mikroorganizmy glebowe.

Gleby i zbiorowiska roślinne tworzą wzajemnie uwarunkowane ekosystemy, dlatego różnorodność gleb decyduje o urozmaiconej formie i kolorystyce krajobrazów przyrodniczych.

Od jakości gleb zależą w dużej mierze zasoby wody. Pogłębiający się w ostatnich latach deficyt wody powstaje m.in. w związku z pogorszeniem się strukturalności gleb, zwłaszcza rolniczo użytkowanych. Gleby strukturalne wykazują znacznie większą retencję wodną.

Wśród wielu funkcji jakie pełni gleba, funkcja produkcyjna wydaje się być najważniejszą. Konieczność wyżywienia coraz większej liczby ludności z kurczącej się wciąż powierzchni sprawia, że rolnictwo nie może rezygnować z dalszej intensyfikacji produkcji rolniczej. Z tych względów racjonalne gospodarowanie rolniczą przestrzenią produkcyjną staje się wręcz koniecznością.

Niezależnie od rozwoju techniki, gleba pozostaje nadal podstawowym warsztatem produkcji zbożowej, drzewnej, owocowo-warzywnej lub paszowej. Od właściwości fizycznych, chemicznych,

fizykochemicznych i biologicznych gleby zależy nie tylko wysokość plonów, ale również ich jakość. Udowodniony jest bowiem wpływ składu chemicznego gleby na skład chemiczny oraz wartość smakową i zdrowotną produktów roślinnych i zwierzęcych. Gospodarowanie więc zasobami glebowymi w coraz większym stopniu zmusza do uwzględniania aspektu ekologicznego tzn. do wnikliwego poznania praw przyrodniczych i umiejętnego dostosowywania się do tych praw. Jest to jednak możliwe po dokładnym poznaniu pokrywy glebowej.

Z ważności poznania gleb w celu rozwiązania powyższych zagadnień zdawali sobie doskonale sprawę wybitni polscy uczeni - gleboznawcy i chemicy rolni: A. Musierowicz, M. Górski, J. Tomaszewski, M. Strzemski, K. Boratyński, B. Dobrzański, F. Kuźnicki i inni. Z inicjatywy powyższych autorów w latach 50. przystąpiono do wykonania gleboznawczej klasyfikacji gruntów w całym kraju, wg opracowanej tabeli klas. W wyniku prac gleboznawczych, prowadzonych na terenie całego kraju, zgromadzono bogaty materiał opisowy, liczbowy i kartograficzny dotyczący charakterystyki gleb. Uzyskano dobre rozeznanie odnośnie aktualnych zasobów oraz przydatności rolniczej gleb dla poszczególnych wsi, gmin i województw.

Polska leży w środkowo-europejskiej strefie pasa subborealnego i charakteryzuje się klimatem umiarkowanym o wpływach oceanicznych, dość wyraźnie zaznaczonych w zachodniej części kraju i stopniowo słabnących ku wschodowi. Pierwotną szatę roślinną Polski tworzyły na siedliskach bogatych wielogatunkowe lasy liściaste i mieszane, a na siedliskach najuboższych - bory z przewagą gatunków iglastych. Odpowiednio do warunków klimatycznych i szaty roślinnej na terenie kraju występują głównie gleby strefowe. Są to gleby brunatne, płowe, rdzawe i bielcowe - łącznie ok. 75% powierzchni kraju. Ponadto na terenie Polski występują czarnoziemy, które zaliczane są do gleb pozastrefowych. Są to najlepsze gleby, lecz zajmują tylko ok. 1% ogólnej powierzchni kraju. Skałą macierzystą czarnoziemów są lessy. Naturalną roślinnością współuczestniczącą w kształtowaniu czarnoziemów była roślinność stepowa.

Występowanie gleb śródstrefowych na terenie Polski związane jest bądź z wychodzeniem na powierzchnię specyficznych

skał (rędziny), bądź też z wysokim poziomem wód gruntowych - ma-  
dy, czarne ziemie, gleby torfowe, murszowe, mułowo-bagiennie.

Oprócz gleb strefowych, pozastrefowych i śródstrefo-  
wych, na obszarze Polski występują także gleby niestrefowe. Na-  
leżą do nich gleby inicjalne oraz gleby słabo wykształtowane. Do  
gleb niestrefowych należą także gleby antropogeniczne, związane  
z działalnością człowieka.

Na mniejszych obszarach czynnikiem od którego w naj-  
większym stopniu zależą procesy tworzenia się i przeobrażeń, a w  
konsekwencji właściwości i żyzność gleb, jest charakter skały  
macierzystej. Według S. Niklaszewskiego, zasobność skały macie-  
rzystej - wynikająca z morfogenezy terenu - jest elementem, któ-  
ry we współdziałaniu z innymi czynnikami glebotwórczymi odegrał  
największą rolę w kształtowaniu się gleb.

Na obszarze Polski skałami macierzystymi większości  
gleb są osady glacialne: piaski zwałowe, piaski wodno-lodowcowe,  
gliny zwałowe. Osady te w zależności od okresu zlodowacenia róż-  
nią się składem granulometrycznym, mineralnym i chemicznym. Osa-  
dy glacialne, zwłaszcza osady zlodowacenia bałtyckiego, wykazują  
ponadto duże zróżnicowanie zarówno w przekroju pionowym, jak i w  
rozmieszczeniu poziomym.

Konsekwencją tak dużego zróżnicowania skał glebotwór-  
czych jest duża różnorodność gleb na niewielkich obszarach za-  
równo pod względem typologicznym, jak i przydatności rolniczej;  
dlatego przy określaniu wpływu warunków przyrodniczych na pro-  
dukcję rolniczą najczęściej ograniczamy się do uwzględniania ja-  
kości gleb. W warunkach Polski o wartości i przydatności rolni-  
czej gleby decydują następujące jej cechy i właściwości: skład  
granulometryczny i jego zmienność w profilu, stosunki wodne, od-  
czyn oraz stopień kultury. Mniej istotnymi są cechy  
genetyczno-morfologiczne. Wszystkie te czynniki są uwzględniane  
przy zakwalifikowaniu poszczególnych gleb do kompleksów przydat-  
ności rolniczej, które odpowiadają typom siedliskowym rolniczej  
przestrzeni produkcyjnej. Gleby należące do różnych kompleksów  
wykazują różną przydatność do uprawy poszczególnych gatunków  
roślin.

W Polsce wyróżnia się 14 kompleksów wśród gatunków or-  
nych i 3 kompleksy wśród trwałych użytków zielonych.

Najlepsze gleby zaliczane są do kompleksów: pszennego bardzo dobrego i dobrego. Są to gleby utworzone z lessów (czarnoziemy) oraz częściowo z glin (czarne ziemie, gleby brunatne), utworów aluwialnych (mady) i węglanowych (niektóre rędziny). Gleby tych kompleksów są zasobne w próchnicę i składniki pokarmowe dla roślin, wykazują korzystne właściwości powietrzno-wodne, są łatwe w uprawie i gwarantują stałość plonów. Kompleksy te zajmują 22,4% gruntów ornych. Pod względem bonitacyjnym gleby tych kompleksów należą do klas I, II i IIIa.

Kompleksy żytnie (bardzo dobry i dobry) zajmują 31,7% gruntów ornych. Kompleksy te skupiają gleby różnych typów utworzone z piasków gliniastych podścielonych gliną oraz z utworów pyłowych. Są to gleby średnio zasobne w składniki odżywcze, w których okresowo zaznaczają się niekorzystne warunki wodne. Bonitacja tych gleb waha się w granicach IIIa, IIIb, IVa i częściowo IVb.

Kompleksy żytnie słabe i bardzo słabe obejmują gleby najmniej korzystne z punktu widzenia produkcji roślinnej (gleby utworzone z piasków słabo gliniastych i leśnych). Zajmują one 29% gruntów ornych (tab. 1). Pod względem bonitacji są to gleby klas IVb, V i VI.

Kompleksy trwałych użytków zielonych zlokalizowane są głównie w dolinach rzek. Dominują wśród nich użytki średnie - 56,6% użytków zielonych oraz słabe i bardzo słabe - 41,7% użytków zielonych.

Charakterystyczne jest również geograficzne rozmieszczenie poszczególnych kompleksów przydatności rolniczej na obszarze Polski (tab. 1). Na przykład w woj. zamojskim przeważają gleby bardzo dobre i dobre, a udział gleb bardzo słabych jest niewielki, natomiast w woj. ostrołęckim gleby kompleksów żytnich słabych i bardzo słabych stanowią ponad 70% gruntów ornych.

Należy również podkreślić, że pojęcie przydatności rolniczej nie jest jednoznaczne. Inaczej przedstawia się zagadnienie z czysto przyrodniczego, czyli ekologicznego punktu widzenia, a inaczej z punktu widzenia ekonomiczno-produkcyjnego. Przydatność przyrodniczo-rolnicza wyraża tylko możliwość uprawy danej rośliny na danym kompleksie i uzyskiwanie normalnego plonu. Przydatność ekonomiczno-produkcyjna wyraża przyrodniczą możliwość i ekonomiczną celowość produkcji danej rośliny na danym

Tabela 1

## Kompleksy przydatności rolniczej

Wyszczególnienie	Kompleksy gruntów orných										Razem grunty orne % ogólnej	Kompleksy użytków zielonych w %		Razem użytki zielone % pow. ogólnej	Razem użytki rolne % pow. ogólnej
	% w stosunku do gruntów											użytków zielonych			
	1 + 2	3	4 + 5	6 + 7	8	9	10 - 14	1z + 2z	3z						
Polska	22,2	4,1	31,0	29,4	4,9	3,4	5,0	48,6	62,3	37,7	12,1	60,7			
Zamojskie	49,6	9,3	30,2	8,5	1,9	0,5	0,0	58,9	70,7	29,3	11,9	70,8			
Włocławskie	15,1	2,4	38,7	27,9	9,9	5,9	0,1	63,9	32,5	67,5	7,4	71,3			
Siedleckie	7,5	0,1	41,5	41,9	3,4	5,6	0,0	56,0	69,7	30,3	14,1	70,1			
Ostrołęckie	3,3	0,3	18,2	70,5	2,3	5,4	0,0	40,5	48,8	51,2	20,5	61,0			

kompleksie. Na glebach najlepszych udają się wszystkie rośliny, natomiast na glebach najslabszych tylko nieliczne gatunki. Szczególnie ograniczone są możliwości doboru roślin na bardzo słabym i słabym kompleksie żytnim gleb lekkich, na dolinowych kompleksach zbożowo-pastewnych oraz na wysoko położonych kompleksach gleb górskich.

Reasumując należy stwierdzić, że warunki agroekologiczne gleb Polski są stosunkowo złe w porównaniu z innymi krajami środkowej Europy. Wynika to z bardzo dużego udziału gleb wytworzonych z piasków oraz nadmiernego wylesienia kraju.

W świetle dotychczasowych rozważań powstaje zasadnicze pytanie, jak racjonalnie gospodarować zasobami glebowymi w skali poszczególnych jednostek obszarowych. Szczególne trudności nastęrcza racjonalne wykorzystanie gleb bardzo lekkich oraz gleb położonych w obszarach skażonych ekologicznie.

Racjonalne zagospodarowanie gleb bardzo lekkich na potrzeby gospodarki narodowej: rolnictwa, leśnictwa, budownictwa, rekreacji itp., przy uwzględnieniu zagadnień ochrony środowiska przyrodniczego, zwłaszcza eutrofizacji wód powierzchniowych i kształtowaniu krajobrazu, jest zagadnieniem niezwykle złożonym.

Nie jest to jak się często uważa - problem marginalny, bowiem ok. 30% gruntów ornyczych w naszym kraju wykazuje skład granulometryczny piasków słabo gliniastych lub luźnych, a w niektórych województwach ich udział przekracza 7%. Ze względu na małe zdolności retencyjne w stosunku do wody, duże zakwaszenie, małą zasobność w składniki pokarmowe dla roślin oraz małe zdolności sorpcyjne, są to gleby z reguły o małej potencjalnej urodzajności, wymagające odrębnego potraktowania.

Stosowanie większych dawek nawozów mineralnych na tych glebach powoduje eutrofizację wód powierzchniowych, a różnorodne zanieczyszczenia przemysłowe zwiększają ich degradację chemiczną wskutek zdolności buforowych.

Powstaje zatem pytanie, jak racjonalnie zagospodarować gleby bardzo lekkie zarówno z punktu widzenia potrzeb gospodarki narodowej, jak również ochrony środowiska przyrodniczego.

Zdaniem wielu ekonomistów rolnych uprawa tych gleb, zwłaszcza zaliczanych do VI klasy bonitacyjnej i kompleksu żytniego bardzo słabego, jest na granicy opłacalności. Dość często

spotyka się opinie, zwłaszcza wśród ekologów, że z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego najlepiej byłoby takie gleby (tzw. marginalne dla produkcji rolnej) zalesić.

Wydaje się jednak, że w tej kwestii nie można przyjmować jednej generalnej zasady dla wszystkich regionów. Naszym zdaniem przy zagospodarowaniu tych gleb należy brać pod uwagę ich położenie, warunki agroekologiczne, możliwości ich nawodnienia przez deszczowanie, strukturę użytków rolnych, a zwłaszcza stosunek gruntów ornych do użytków zielonych oraz możliwości wykonania zabiegów urządzenioworolnych (np. scaleń gruntów) dla jej właściwego kształtowania, wpływ zanieczyszczeń przemysłowych, możliwości ulepszania tych gleb przez zabiegi agromelioracyjne, kulturę rolną, warunki demograficzne i potrzeby regionalne.

Przeprowadzone przez nas wstępne obserwacje i badania terenowe na obszarze woj. ostrołęckiego wykazały, że w wielu przypadkach, zwłaszcza przy częstym nawożeniu obornikiem i odpowiedniej agrotechnice, uzyskuje się na tych glebach zadowalające plony żyta i ziemniaków. Dotyczy to szczególnie gospodarstw, w których jest wysoki udział użytków zielonych do gruntów ornych.

Wyniki badań uzyskane w ramach realizowanego programu RR II 25 MEN pt. "Optymalizacja prac urządzenioworolnych" wykazały, że na glebie wytworzonej z piasku słabo gliniastego na piasku luźnym, zaliczonej do V klasy bonitacyjnej, położonej w korzystnych warunkach agroekologicznych, użyźnionej nawozem organiczno-wapniowo-mineralnym, w ciągu ostatnich dwóch lat uzyskiwano ponad 4 t ziarna żyta z 1 ha.

Przeprowadzone badania wskazują, że na glebach słabych, niekiedy zaliczonych do gleb "marginalnych", położonych w dobrych warunkach ekologicznych, przy racjonalnym nawożeniu organicznym i mineralnym oraz wysokiej agrotechnice, uzyskuje się plony żyta o 50% wyższe od średnich plonów krajowych.

Przeprowadzone w latach 1986-1990 w ramach Programu MGN, RP II. 25, badania wykazały również, że istnieje kilka sposobów agromelioracji gleb bardzo lekkich i trwałego podniesienia ich urodzajności [2, 4, 5, 6]. Metody te polegają na wzbogaceniu gleby i retencji wodnej. Składniki te można podzielić na dwie grupy: substancje organiczne i mineralne.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń polowych wskazują, że jednym z najlepszych sposobów agromelioracji gleb piaszczystych jest stosowanie nawozu organiczno-wapniowo-mineralnego typu Komplet R, opartego na bazie węgla brunatnego [2].

Pytania i problemy, które pojawiają się przy agromelioracjach gleb bardzo lekkich, dotyczą najczęściej: opłacalności tych zabiegów, możliwości finansowych i technicznych. Na te pytania trudno jest jednoznacznie odpowiedzieć, ponieważ brak jest wieloletnich doświadczeń polowych w tym zakresie. Na przykład szczególnie istotnym czynnikiem wpływającym na opłacalność tych zabiegów jest długość działania następczego oraz trwałość stosowanych nawozów. Jest niezwykle istotne czy okres korzystnego oddziaływania wyniesie 2, 5, 10, lub więcej lat.

Nie mniej jednak, brak obecnie możliwości finansowych i technicznych do wyraźnego podniesienia urodzajności tych gleb przez agromelioracje, deszczowanie itp. nie powinien przesądzać, że takich możliwości nie będzie w przyszłości, postęp bowiem w dziedzinie nawożenia i żywienia roślin jest bardzo duży. Skutki dzisiejszych decyzji, np. o zalesieniu pewnych obszarów gruntów ornych będą trwałe minimum 80-100 lat.

Niezwykle złożonym problemem jest gospodarka zasobami glebowymi na obszarach o silnej emisji zanieczyszczeń przemysłowych.

Przede wszystkim jest bardzo trudno wydzielić obszary gleb, na których produkcja roślinna może być zagrożona pod względem ekologicznym. Wynika to z wielu przyczyn. Po pierwsze rośliny mogą pobierać określone składniki nie tylko przez system korzeniowy z gleby, ale również bezpośrednio z powietrza i opadu ułożonego na powierzchni liści.

Po drugie - pobieranie przez rośliny określonych składników, np. ołowiu i kadmu z gleby jest uzależnione od form w jakich te składniki występują w glebach oraz od właściwości gleby, w szczególności od odczynu, zawartości i stosunku kolidów mineralnych do organicznych, zawartości innych kationów i anionów w roztworach glebowych i w kompleksie sorpcyjnym, właściwości wodnych, fizycznych i mikrobiologicznych gleby.

Po trzecie - poszczególne gatunki roślin wykazują istotne różnice w pobieraniu poszczególnych składników, w tym metali ciężkich.



Nie mniej jednak przy wydzieleniu obszarów o silnej emisji zanieczyszczeń przemysłowych należy brać pod uwagę wielkość opadu określonych składników, ogólną i rozpuszczalną ich zawartość w glebach, ogólną zawartość w roślinach.

Z ekologicznego punktu widzenia, produkcja rolnicza na obszarach znajdujących się pod silną presją zanieczyszczeń przemysłowych, zwłaszcza metali ciężkich, powinna być zakazana. Najlepiej takie obszary byłoby zalesić.

Na obszarach silnie skażonych, należy przede wszystkim dążyć do wyeliminowania lub zmniejszenia chemicznych zanieczyszczeń przemysłowych, przez wykorzystanie odpowiednich środków technicznych.

Z zabiegów agrotechnicznych, które mogą przeciwdziałać przenikaniu metali ciężkich do roślin należy wymienić:

- uprawę roślin konsumpcyjnych, które najmniej pobierają metali ciężkich z gleby, np. zboże uprawiane na ziarno,
- uprawę roślin przemysłowych, których produkty nie są bezpośrednio przeznaczone do konsumpcji, np. olej lniany do celów technicznych,
- stosowanie nawozów organicznych, charakteryzujących się dużym stopniem humifikacji i dużą pojemnością sorpcyjną.

#### Literatura

1. Bednarek R., Prusinkiewicz Z.: Geografia gleb. PWN, Warszawa, 1980.
2. Maciejewska A.: Możliwość agromelioracji gleb bardzo lekkich nawozem organiczno-wapniowo-mineralnym. Zesz. Nauk. AR Krak., S.n. 30: 225-230, 1991.
3. Nowosielski O., Bereśniewicz A.: Możliwość rolniczego wykorzystania węgla brunatnego Zagłębia Konińskiego w uprawie polowej. Nowe Rol., 1974.
4. Skłodowski P.: Możliwości trwałego podnoszenia urodzajności gleb piaszczystych w wyniku stosowania materiałów ilastych.

- Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Geodaesia et Ruris Regulatio, 18: 99-105, 1988.
5. Skłodowski P., Zarzycka H.: Możliwość agromelioracji gleb piaszczystych przy pomocy odpadów kopalnianych i przemysłowych. Zesz. Nauk. AR Wrocł., S.n. 7: 229-236, 1989.
  6. Skłodowski P.: Możliwości stosowania węgla brunatnego w celu podnoszenia urodzajności gleb bardzo lekkich. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Geodaesia et Ruris Regulatio, 20: 133-138, 1990.
  7. Skłodowski P.: Potrzeba opracowania kryteriów dla racjonalnego zagospodarowania gleb bardzo lekkich. Zesz. Nauk. AR Krak., S.n. 30: 237-240, 1991.
  8. Skłodowski P.: Wyrównywanie warunków glebowych na wydzielonych obszarach. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Geodaesia et Ruris Regulatio (w druku).
  9. Strzyszczyński Z.: Oddziaływanie przemysłu na środowisko glebowe i możliwości jego rekultywacji. Ossolineum, Wrocław, 1982.
  10. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin. Praca zespołowa pod kierunkiem T. Witka. IUNG, Puławy, 1981.