

OCHRONA I KSZTAŁTOWANIE ZASOBÓW GLEBOWYCH
W PRODUKCJI ROLNEJ

Jerzy Marcinek

Zakład Gleboznawstwa Melioracyjnego AR w Poznaniu

WSTĘP

Rozważając problem produkcji rolnej w aspekcie ochrony i kształtowania zasobów glebowych należy wziąć pod uwagę, poza innymi działaniami, intensywne nawożenie mineralne, a także i wprowadzenie do gleby wszelkiego rodzaju licznych pozostałości po produkcji rolnej, jak: obornik, gnojowica i gnojówka, słoma i in. Gleby można w pewnym sensie potraktować jako fizyczne, chemiczne i biologiczne filtry wychytujące z roztworów różne substancje, a także rozkładające liczne zanieczyszczenia organiczne. W takim ujęciu gleby będą stanowiły zasoby naturalne ograniczone, mające określone granice regeneracji środowiska rolniczego. Rolnicze użytkowanie gleb w Polsce w wielu przypadkach, np. w Wielkopolsce, zbliża się do granic ich możliwości regeneracyjnych, dlatego też w tym aspekcie spojrzenie należy na zagadnienia wiążące się bezpośrednio z intensyfikacją produkcji rolnej, by w porę tak pokierować zabiegami uprawowymi, które przy wzroście produkcji utrzymują równowagę ekologiczną w środowisku rolniczym. W tym też aspekcie chciałbym omówić referaty przedstawione przez W. Łoginową [6], S. Nowicką i S. Karczmarczyka [11], B. Karlika [5], W. Nowakowskiego i M. Podgórskiego [10] oraz J. Marcinka [9]. Pragnę przy tym zwrócić uwagę na dynamiczny charakter zasobów glebowych Polski.

ZASOBY GLEBOWE POLSKI

Zasobami glebowymi jakiegoś obszaru określamy ogólny areał gleb zajętych przez uprawy rolnicze, trwałe łąki i pastwiska, lasy, a także i roślinność naturalną. Określamy przy tym aktualną przydatność gleb do odpowiedniego ich zagospodarowania, a także i ich przydatność potencjalną, jaką one mogą mieć po przeprowadzeniu

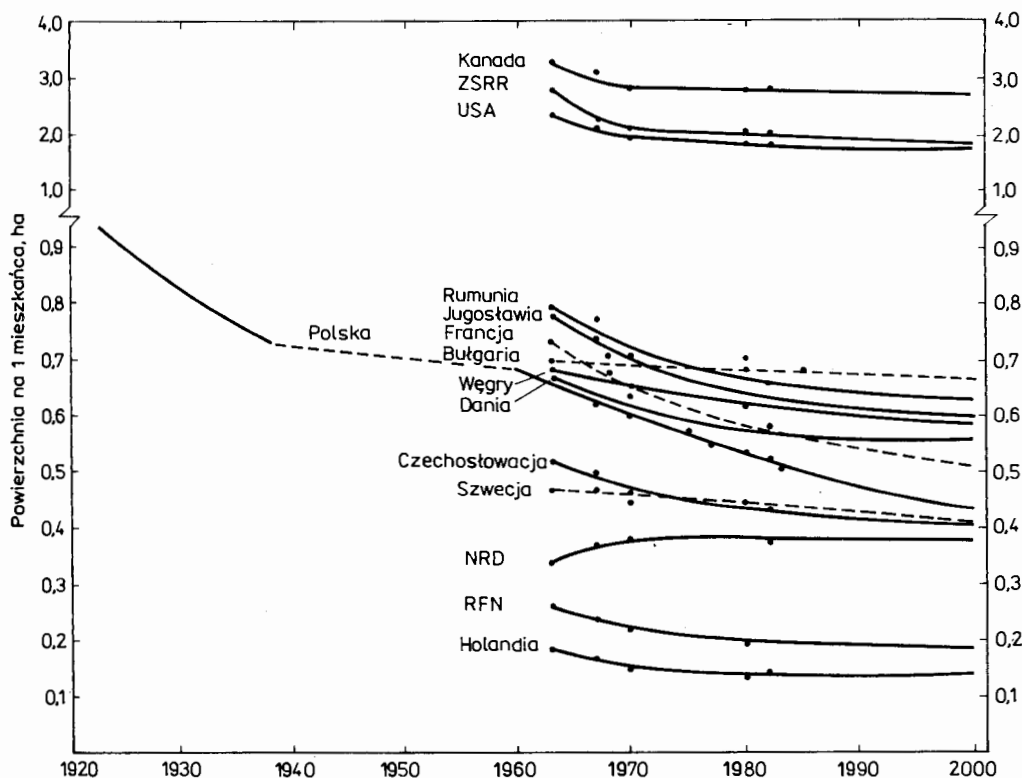
odpowiednich zabiegów melioracyjnych [23]. Tak więc areał gleb o określonej potencjalnej ich przydatności stanowi zasoby glebowe [20, 22, 23].

Opracowane w Polsce mapy glebowe i glebowo-rolnicze wskazują nie tylko na aktualne możliwości produkcyjne gleb, ale także i na czynniki ograniczające ich produktywność, a więc takie, które można korygować drogą zabiegów agrotechnicznych; drogą tych zabiegów można zwiększyć znacznie możliwości produkcyjne gleb, a więc wpływać na ich zasoby. Trzeba bowiem zdawać sobie sprawę z tego, że zdolność danego narodu do produkcji rolniczej uwarunkowana jest wieloma zmiennymi, do których zaliczyć należy: 1) kompleks czynników socjologicznych, ekonomicznych, politycznych oraz 2) kompleks czynników fizyczno-geograficznych i biologicznych.

Nie będziemy zajmować się pierwszym kompleksem zmiennych, gdyż przekracza to ramy naszego opracowania. Drugi natomiast kompleks zmiennych interesuje nas bezpośrednio. Kryje on w sobie również wiele zmiennych, do których należą: a) zasoby naturalne, a w tym szczególnie zasoby glebowe i wodne, b) poziom agrotechniki, zwłaszcza umiejętność uprawy roli i roślin oraz hodowli zwierząt, c) ulepszanie i dostosowanie do danych warunków odmian roślin i zwierząt, i d) wielkość nakładów na nawozy sztuczne, insektycydy, pestycydy i in., a także na inwestycje melioracyjne w najszerszym tego słowa znaczeniu. Należy przy tym zauważyć, że efektywność trzech ostatnich zmiennych (b, c i d) zależy bezpośrednio od areału i jakości gleb, ich naturalnej i potencjalnej urodzajności, a więc od tego wszystkiego, co zwykliśmy nazywać zasobami glebowymi. Zasoby te możemy stale kształtować i powiększać w procesie ciągle doskonalonej produkcji rolniczej, lub też - niszczyć i umniejszać przy beztroskim, nieumiejętnym i chaotycznym użytkowaniu gleb, gdzie często doraźne korzyści mogą przesłaniać znane zasady mądrego rolniczego gospodarowania w środowisku glebowym.

Według ewidencji użytkowania terenu z 1983 r. (Rocznik Statystyczny 1984), ogólna powierzchnia kraju wynosi w zaokrągleniu 31,3 mln ha i jest użytkowana następująco:

- użytki rolne zajmują obszar	18,9 mln ha - 60,7%,
w tym:	
- grunty orne	14,5 mln ha - 77,2%
- sady	0,3 mln ha - 1,5%
- łąki	2,5 mln ha - 13,2%
- pastwiska	1,6 mln ha - 8,1%
- lasy i zadrzewienia	8,8 mln ha - 27,8%
- nieużytki	0,5 mln ha - 1,6%
- tereny zajęte przez wody, użytki kopalne, komunikacyjne, osiedla, i in.	3,1 mln ha - 9,9%.



Rys. 1. Areał gleb użytkowanych rolniczo w ha przypadający na 1 mieszkańca w różnych latach i różnych krajach

Całkowity więc areał, którym dysponuje rolnictwo, wynosi 18,9 mln ha. Warto spojrzeć na ten areał jako na obszar ciągle się zmniejszający. W ostatnich bowiem 20 latach zmniejszył się on o 1,41 mln ha. Wprawdzie z tego aż 1,03 mln ha zostało zalesione, co zwiększyło lesistość naszego kraju z 24,4% (w 1960 r.) do 27,8% (w 1983 r.), niemniej obszar 380 tys. ha, to jest średnio rocznie (1960-1979) 20 tys. ha gleb uprawnych, zabierano rolnictwu na cele nierolnicze. Te bezpowrotne straty zasobów glebowych oraz przyrost naturalny ludności powodują to, że na 1 mieszkańca Polski przypada coraz to mniejszy areał gleb użytkowanych rolniczo.

Na rysunku 1 przedstawiono areał gleb użytkowanych rolniczo przypadający na 1 mieszkańca w różnych latach i różnych krajach. Z danych tych wynika, że kraj nasz pod względem areału gleb użytkowanych rolniczo należy do średnio zasobnych. Gdy się bowiem zważy, że np. w Holandii na 1 mieszkańca przypada 0,19 ha użytków rolnych (1977) i kraj ten zatrudnia w rolnictwie zaledwie 7% ludności czynnej zawodowo, a potrafi przy tym wyżywić swój naród, a nadwyżki produktów rolnych stanowią aż 25% ogólnego eksportu Holandii („Zarys Geografii Holandii”, Haga - Utrecht 1977 r.), może nas to napawać dużym optymizmem. Ta analiza prowadzi również do wniosku, że areał zasobów glebowych stopniowo się kurczy.

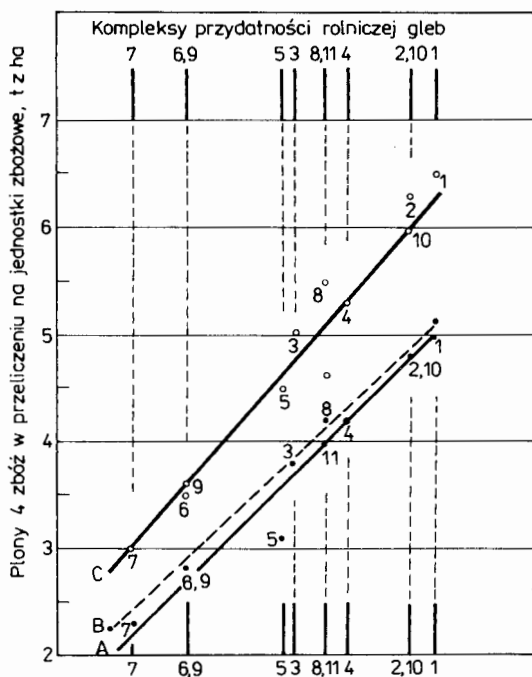
Możliwości powiększenia zasobów glebowych

Powiększenie zasobów gleb użytkowych rolniczo w Polsce może przebiegać dwiema drogami: 1) poprzez powiększenie areału gleb użytkowanych rolniczo i 2) poprzez ulepszenie gleb, a więc powiększenie ich potencjału żyznościowego. Gleby stanowią ograniczone zasoby przyrody. Jak pokazano poprzednio, areał uprawnych gleb w Polsce stale się zmniejsza i ten trend narazie się utrzyma. Nie możemy zatem liczyć na włączenie do produkcji rolniczej większych areałów nieużytków, choć istnieją pewne obszary bagien (mokradeł), terenów zdewastowanych potorfiami, gruntów bezglebowych przemysłowych, gleb zdegradowanych chemicznie i in., które w drodze specjalnych zabiegów melioracyjnych mogłyby być włączone do terenów użytkowanych rolniczo. Jednakże ten kierunek działań nie będzie stanowić głównego źródła powiększenia zasobów glebowych kraju.

Pozostaje więc drugi kierunek działania, tj. ulepszenia gleb już użytkowanych rolniczo i zwiększenia ich potencjału żyznościowego.

ROLNICZA PRZYDATNOŚĆ GLEB I MOŻLIWOŚĆ ZWIĘKSZENIA PLONÓW

Nad oceną rolniczej przydatności gleb Polski od 1961 r. pracuje Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach wraz z licznymi placówkami naukowymi rozmieszczonymi w całej Polsce. Do końca 1982 r. opracowano wielko- i średnioskalowe mapy glebowo-rolnicze dla 98,5% areału użytków rolnych [22]. Wszystkie gleby użytków rolnych podzielono na trzynaście kompleksów rolniczej przydatności gleb. Każdy z tych trzynastu kompleksów reprezentuje pewną grupę gleb o określonych zdolnościach produkcyjnych. Przeprowadzono wiele doświadczeń nad wysokością plonów na poszczególnych kompleksach. Poprzez wiele korekt, przybliżeń i uszczegółowień ustalono wysokość plonów czterech podstawowych zbóż dla poszczególnych kompleksów. Wyniki tych doświadczeń przedstawiono na rysunku 2. Na rysunku tym podano plony aktualnie możliwe do osiągnięcia w przyszłości (rys. B i C) „przy aktualnym stanie postępu hodowlanego i przeciętnym poziomie agrotechniki, bez inwestycji typu nawodnień” [22]. Nie znam wprawdzie programu, według którego obliczono potencjalne możliwości produkcyjne gleb w obrębie poszczególnych kompleksów, nie wydaje się jednak, by zmienne wymienione wyżej w pełni były tutaj uwzględnione. Do tego typu prognoz brak nam danych odnoszących się do właściwości ważniejszych glebowych jednostek taksonomicznych w ścisłym nawiązaniu do określonego regionu [9]. Z tym wiąże się wyważona ocena czynników ograniczających plonowanie, a więc i ocena możliwości usuwania ich z danej gleby. Tutaj będą tkwiły duże rezerwy produkcyjne gleb, a aktualna ich ocena w aspekcie potencjalnym może określić rozmiary zadań melioracji wodnych i zabiegów agrotechnicznych.



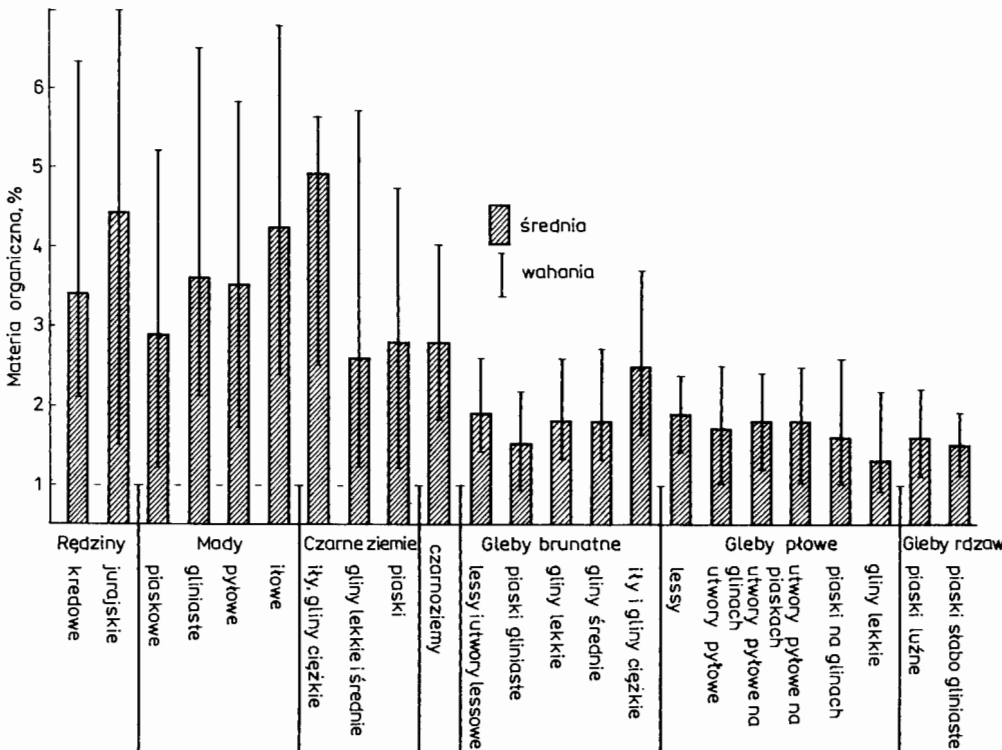
Rys. 2. Średnie plony czterech zbóż (w przeliczeniu na jednostki zbożowe) uzyskane w doświadczeniach (A) oraz plony możliwe do uzyskania w produkcji w bliższej (B) i w dalszej przyszłości (C) na glebach odpowiednich kompleksów przydatności rolniczej, według danych T. Witka [22]

PROBLEM MATERII ORGANICZNEJ W GLEBACH UPRAWNYCH

Rolę materii organicznej w powiększeniu żyzności i produktywności gleb uprawnych omówiono w wielu wyczerpujących monografiach [1, 2, 19, 21, 23].

Łoginow [6] w swoim referacie zwraca uwagę na rolę, jaką odgrywa materia organiczna, a głównie obornik i inne odpady organiczne gospodarstwa rolnego w kształtowaniu właściwości gleb uprawianych rolniczo. Istnieje bowiem - według tego autora - bezpośredni związek nawożenia organicznego z zasadą możliwie pełnego, racjonalnego wykorzystania biomasy roślin wyprodukowanej na polach; w tym względzie intensywne rolnictwo powinno być bezwzględnie typem gospodarki bezodpadowej. Wprowadzenie do gleby możliwie w całości nieużytecznych materiałów organicznych stanowi niewątpliwie istotny czynnik stymulujący obieg węgla w przyrodzie, a jednocześnie pomaga w utrzymaniu, a w niektórych wypadkach nawet w podnoszeniu naturalnej żyzności gleb. Podkreśla on - na podstawie wielu wyników badań - dużą rolę materii organicznej w regeneracji żyzności gleb uprawnych.

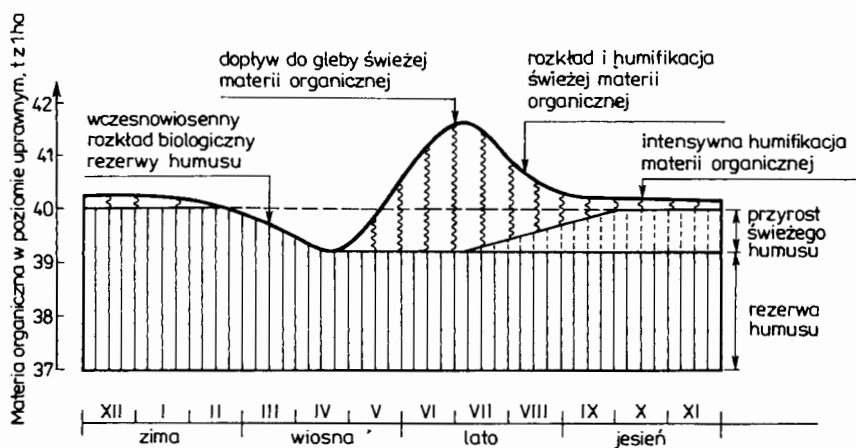
Aczkolwiek nie można kwestionować dodatniej roli materii organicznej gleb na plonowanie roślin, a m. in. poprzez lepsze wykorzystania nawozów mineralnych, co podkreśla w swoim referacie Nowicka i Karczmarczyk [11], to jednak istnieją w tym względzie pewne luki w pełnym wyjaśnieniu działania próchnicy na glebę i rośliny uprawne. Nie jest bowiem pewne, czy obserwowane efekty materii organicznej gleby na plony roślin są wywołane jednym lub wieloma z niżej podanych czynników [1], a mianowicie: dodatkową retencją wody glebowej (zwłaszcza na glebach lekkich); dodatkowymi składnikami odżywczymi roślin lub ich buforowaniem poprzez wymianę i immobilizacyjno-mineralizacyjne reakcje; lepszym rozkładem składników odżywczych w profilu glebowym; tworzeniem się struktury gruzełkowej oraz polepszeniem warunków dla penetracji korzeni roślin, a więc głębszego ich korzenia się i rozgałęziania; efektami podnoszącymi biologiczną aktywność gleb; bezpośrednimi efektami związków próchnicznych na wzrost korzeni roślin i wykonywanych przez nie funkcji życiowych.



Rys. 3. Zawartość materii organicznej w głównych typach gleb mineralnych Polski. Wykres opracowany według danych B. Dobrzańskiego i wsp. [13]

Te zagadnienia wymagają pełnego wyjaśnienia. Jednak rolnik nasz zawsze woli gospodarować na glebach, które zawierają więcej materii organicznej. Zawartość materii organicznej w naszych glebach jest raczej niska i ma powolną tendencję do spadku.

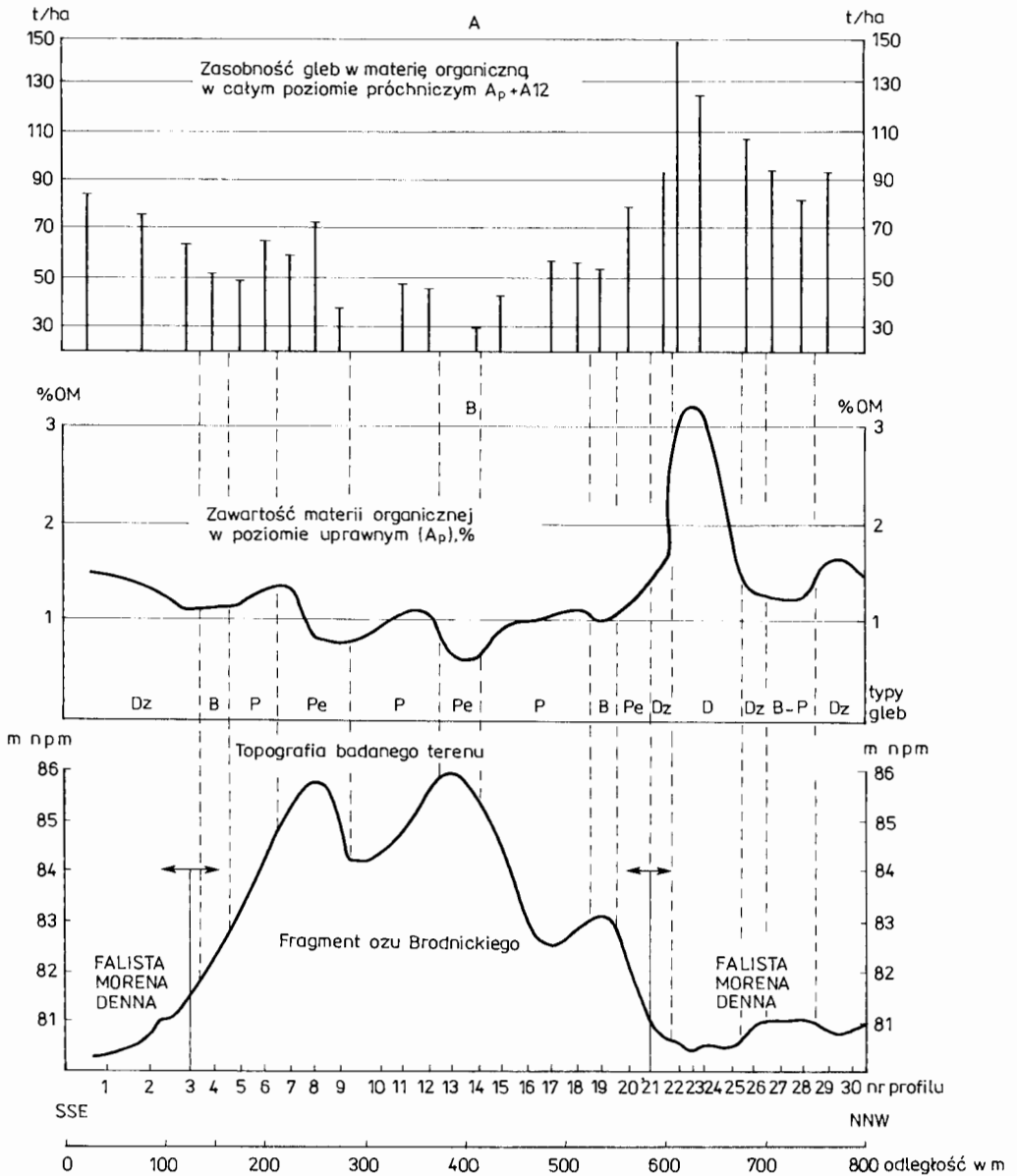
Na rysunku 3 przedstawiono zawartość materii organicznej w głównych typach gleb mineralnych Polski. Poza łąkami, małami, czarnoziemami i czarnymi ziemiemi, które u nas zajmują łącznie areał 2313 ha, co stanowi 12,2% powierzchni gleb użytkowanych rolniczo, pozostałe gleby mineralne są bardzo ubogie w materię organiczną.



Rys. 4. Ilościowe zmiany zawartości materii organicznej i próchnicy w poziomie uprawnym (Ap) gleby w ciągu roku przy zrównoważonym bilansie materii organicznej

Problem utrzymania pewnego poziomu rezerw materii organicznej w naszych glebach uprawnych, a także ich powiększenia, był przedmiotem wielostronnych ocen i dociekań naukowych. Oświetlają to zagadnienie prace Terlikowskiego [21], Kulczyńskiego [13], a w ostatnich latach Marcinka [13], Dijka, Kortlevena, Kolenbrandera [1] i in. Dobrze to zagadnienie naświetla ogólne równanie Kulczyńskiego [cyt. wg Marcinka, 13]: $dX/dt = Kd^2D/dt^2$, gdzie lewa strona równania wyraża szybkość dopływu materii organicznej do gleby, a prawa strona - przyśpieszenie jej dekompozycji przy współczynniku K określającym warunki stabilizacji próchnicy w glebie (skład kationowy roztworu glebowego, zawartość i skład mineralogiczny frakcji ilastej, klimat glebowy i in.). Równanie to określa ponadto strumień przepływu materii organicznej w glebie. Na rysunku 4 przedstawiono strumień przepływu materii organicznej w glebie przy zrównoważonym jej bilansie w ciągu roku. Udział poszczególnych elementów w przetwarzaniu materii organicznej w glebie może mieć duże znaczenie praktyczne, co wyraźnie podkreśla w swoim referacie Łoginow [6].

Co się tyczy strat i akumulacji substancji organicznej w glebach uprawnych, dalsze badania należałoby skoncentrować nad: opracowaniem metod pozwalających na



Rys. 5. Zasobność gleb w materię organiczną (A) i zawartość materii organicznej w poziomie akumulacyjno-próchnicznym (A_p) gleb uprawnych (B) w nawiązaniu do ukształtowania terenu (C) i erozji powierzchniowej (pole gospodarstwa PGR Przylepki, Kombinat Manieczki - Równina Kościańska), P - gleba płowa typowa, Pe - gleba płowa zerodowana, B - gleba brunatna typowa, D - czarna ziemia typowa, Dz - czarna ziemia zdegradowana

oznaczenie „aktywności” i „labilności” próchnicy i biomasy mikroorganizmów, które można by stosować do oznaczeń masowych; zgromadzeniem więcej informacji dotyczą-

cych dynamiki materii organicznej gleb, a w szczególności przetwarzania biomasy mikroorganizmów w szerokim spektrum gleb i systemów gospodarowania; oznaczeniem, na podstawie istniejących modeli, dla dużego spektrum naszych gleb, warunków klimatycznych i systemów gospodarowania istniejącą równowagą poziomu rezerw materii organicznej oraz poziomu mającego wpływ na plony roślin; założeniem kilku agrosystemowych multidyscyplinarnych doświadczeń obejmujących przetwarzanie materii organicznej, obieg składników odżywczych i energii. Informacje odnośnie do dynamiki materii organicznej gleb uzyskane z tych doświadczeń powinny być połączone z wynikami wieloletnich badań i wprowadzone do modeli matematycznych; ten sposób mógłby eliminować potrzebę prowadzenia wielu żmudnych doświadczeń polowych.

I wreszcie na końcu wypada podkreślić, że przepływ materii organicznej przez glebę odbywa się na kanwie i w zależności od wielkości rezerw próchnicy w glebie. Zróżnicowanie pod tym względem naszych gleb jest ogromne. Dla przykładu podam tylko jeden przekrój glebowy długości 0,8 km z gospodarstwa PGR Przylepki k. Śremu (rys. 5). Na szczególną uwagę zasługuje tutaj rola konfiguracji terenu w zróżnicowaniu zawartości materii organicznej, a także rola procesów erozyjnych, które mają tam miejsce.

Na tle wyżej przedstawionych uwag, a także referatu Łoginowa [6], wyniki badań Nowickiej i Karczmarczyka [11] podkreślają doniosłą rolę gnojowicy w plonowaniu roślin uprawnych (jęczmienia i kukurydzy), w lepszym wykorzystaniu składników nawozowych oraz polepszeniu właściwości gleb. Pod wpływem gnojowicy w trzech dawkach (łącznie 600 kg/ha N) uzyskano najwyższy plon kukurydzy, a efekt następczego jej działania nie ustępował nawożeniu obornikiem. Przeorana słoma rzepakowa przedłużyła efekt nawozowy gnojowicy. Nawożenie gnojowicą ponadto zwiększyło zawartość azotu i zasad wymiennych w glebach, a przeoranie poplonu ze słomą ograniczyło przemieszczanie tych składników w głąb profilu. Nawożenie organiczne zwiększyło aktywność mikroflory glebowej. Interesująca byłaby ekonomiczna ocena zastosowania gnojowicy w gospodarstwie rolnym. W wielu bowiem przypadkach ekonomiczne względy zmuszają rolnika do stosowania uproszczonych systemów uprawy roli. Wymienieni autorzy [6, 11] zwracają uwagę na biologiczne efekty materii organicznej wprowadzonej do gleby oraz na retencyjne jej oddziaływanie zarówno w stosunku do wody glebowej, jak również składników odżywczych roślin, zwłaszcza w przeciwstawieniu się ich wymywaniu.

WYMYWANIE ANIONÓW I KATIONÓW Z GLEB UPRAWNYCH I ZANIECZYSZCZENIE NIMI WÓD GRUNTOWYCH

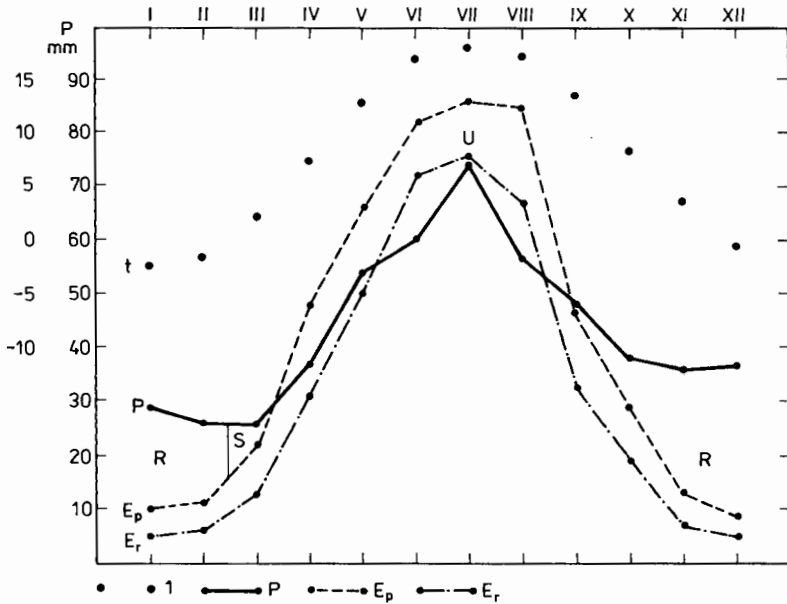
Badania prowadzone w Polsce w ostatnich latach [12-18, 22] wzbogaciły naszą wiedzę, m. in. na temat zasobności gleb, technologii nawożenia, chemicznych i bio-

logicznych reakcji gleb na nawożenie, erozji gleb i jej efektów na pomniejszenie zasobów glebowych, przemieszczania się wody na powierzchni gleby i wewnątrz gleby, pobierania składników pokarmowych przez rośliny oraz sorpcję tych składników przez glebę. Jednakże do tej pory nie mamy ścisłych informacji, które pozwoliłyby na wyczerpującą odpowiedź na pytanie: czy nawozy mineralne aktualnie stosowane są źródłem zanieczyszczenia wód gruntowych. A jeśli tak, to w jakich ilościach, kiedy i w jakich warunkach, a także - jaka jest relacja tych zanieczyszczeń azotanami i fosforanami dopływającymi do wód gruntowych w stosunku do innych źródeł tych składników. Eutrofizacja wód gruntowych i powierzchniowych jest faktem. Jednakże nikt z nas nie dysponuje danymi ścisłymi pozwalającymi na danie odpowiedzi na postawione wyżej pytanie.

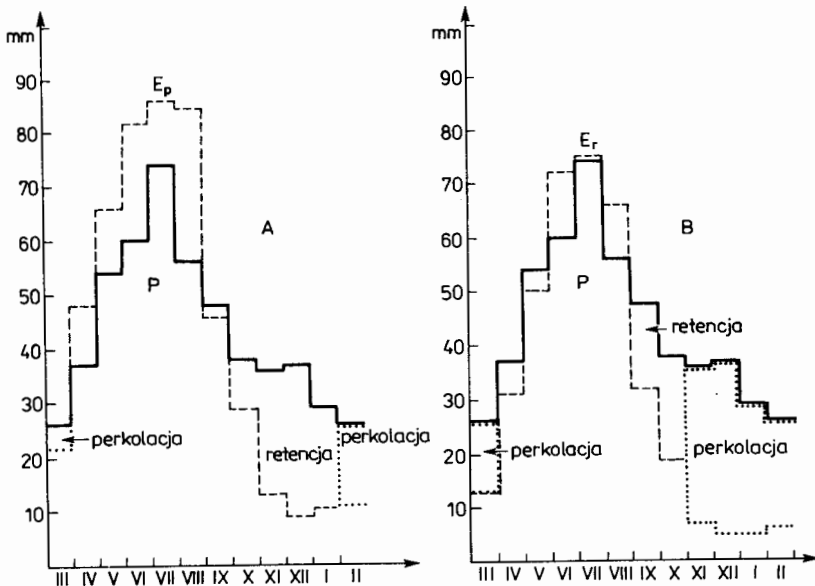
Doceniając zawilość wspomnianego zagadnienia Karlik [5] podjął badania laboratoryjne nad wpływem wapnowania gleb na wymywanie z nich wapnia i magnezu. Do doświadczeń użył wierzchnich warstw gleb płowych, czarnych ziem i gleb rdzawych. Przy tym dwie pierwsze gleby należały do gleb uprawnych i do gleb nie uprawianych. Po zwapnowaniu gleb powietrznie suchych w ilości 0,45 t/ha, z gleby wysycił wodę w cylindrach z dnem perforowanym, a następnie sukcesywnie przepłukiwał je wodą w ilościach 0,5 l na cylinder (10 kg gleby suchej) i w przesączu oznaczał wypłukiwaną suchą masę, wapń i magnez. Wyniki tych doświadczeń wskazują na to, że istnieje zależność wprost proporcjonalna pomiędzy ilością wymywanego z gleby magnezu i wapnia a ilością wymywanej materii organicznej. Karlik [5] wykazał, że kationy te mogą być wymywane z gleby nie tylko w formie jonów, ale także jako połączenia z nie zidentyfikowanymi związkami organicznymi.

Autor dotknął zagadnienia istotnego, ale wydaje się, wymagającego znacznego uściślenia w zakresie dynamiki wody w profilu glebowym. Chciałbym zwrócić uwagę na to, że przemieszczanie się wody w glebie wyznaczają takie parametry wodno-glebowe, jak: gradient potencjału hydraulicznego oraz przewodnictwo hydrauliczne w funkcji potencjału macierzystego. Zatem kierunek ruchu wody glebowej w glebach uprawnych zależy od źródła wody oraz stanu uwilgotnienia profilu. O zaopatrzeniu gleby w wodę przepłukującą decydują dwa parametry: ilość i rozkład opadów oraz ewapotranspiracja. Dla zilustrowania tego zagadnienia na rysunkach 6 i 7 podaję diagram dla gleby o połowej pojemności wodnej 130 mm w 1-metrowej warstwie. Z tego diagramu wynika, że tylko część wody i to w okresie wczesnowiosennym bierze udział w przepłukiwaniu profilu. Jeśli weźmiemy pod uwagę ewapotranspirację rzeczywistą (rys. 7B), to ilość wody przepłukującej może odegrać dużą rolę w przemieszczaniu składników w głąb profilu.

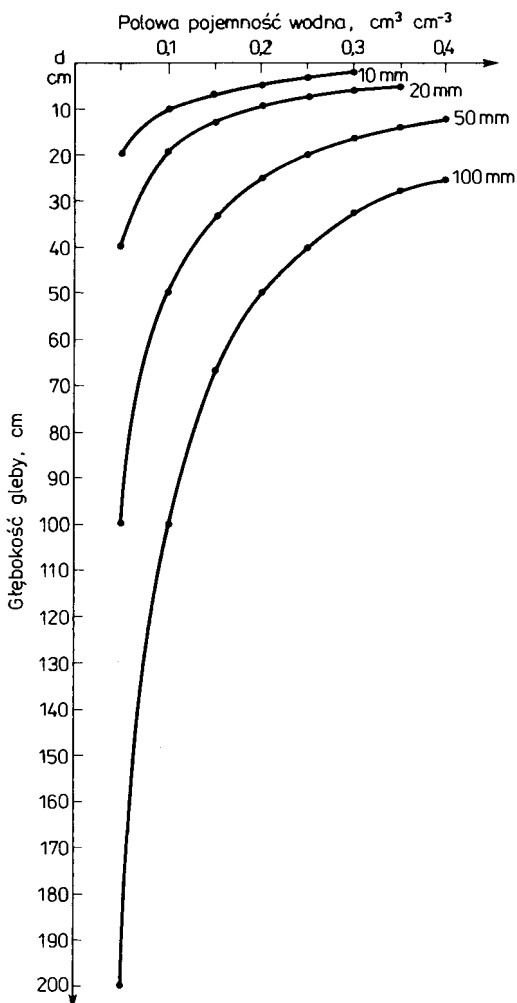
Głębokość przepłukiwania profilu należy jednak rozpatrzyć na tle połowej pojemności wodnej. Z rysunku 8 wynika, że ten parametr wodno-glebowy przesądza o głębokości przepłukiwania gleby wodą przy tej samej ilości opadów. Nie można te-



Rys. 6. Dane klimatyczne i bilans wodny gleby Równiny Kościańskiej
 t - średnie miesięczne temperatury powietrza, P - opady, E_p - ewapotranspiracja potencjalna, E_r - ewapotranspiracja rzeczywista, U - zużycie wody glebowej na E_p , R - retencja wody użytej, S - odpływy nadmiaru wody poza profil glebowy



Rys. 7. Średnie miesięczne opady (P), ewapotranspiracja potencjalna (A) i rzeczywista (B) oraz retencja wody w poziomach A_p , E i B_t gleby płowej Równiny Kościańskiej i przesiąkanie nadmiaru wody poniżej profilu glebowego >100 cm, pojemność wody dostępnej w profilu wynosi 130 mm



Rys. 8. Głębokość przesiąkania wody glebowej w głąb profilu w zależności od wielkości połowej pojemności wodnej oraz ilości wody dodanej

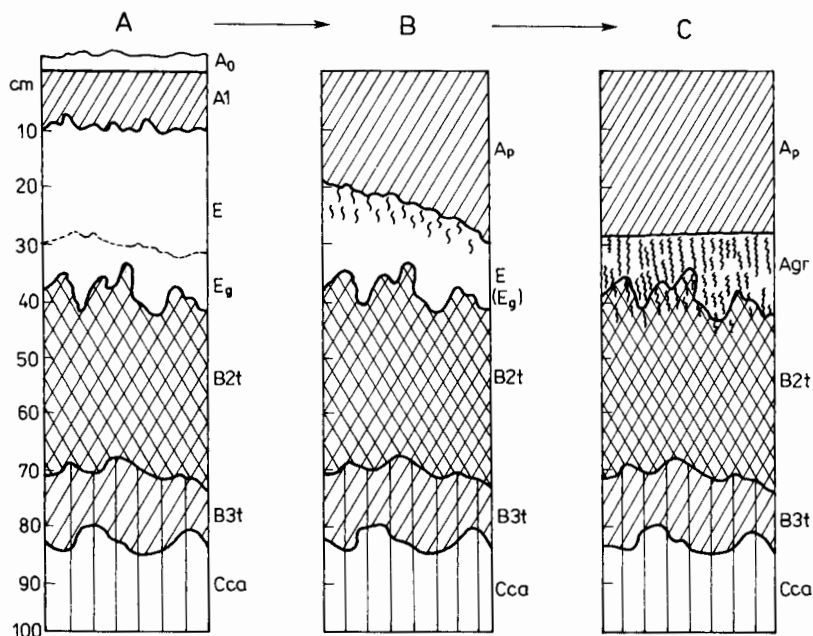
go zagadnienia rzecz jasna rozpatrzeć bez wyznaczenia współczynnika dyspersyjnej dyfuzji dla danej gleby i soli odpłukiwanej i bez zastosowania znanych równań Childsa i Hanksa oraz Averianowa (zmodyfikowane równanie L. A. Richardsa, 4), opisujących ruch wody i soli rozpuszczalnych w glebie. Zagadnienie więc ruchu wody i soli w niej zawartych w profilu glebowym wymaga większego naświetlenia, zwłaszcza w tych przypadkach, gdy chcemy powiązać nawożenie z kontaminacją wód gruntowych i dać w tym względzie praktyczne zalecenie rolnictwu.

Na koniec wspomnieć należy o interesującym doświadczeniu Nowakowskiego i Podgórskiego [10] dotyczącym wpływu Cd i Pb na siewki jęczmienia jarego w warunkach odczynu kwaśnego. Autorzy poruszają niesłychanie ważne zagadnienie oddziaływania metali ciężkich na wzrost młodych roślin. Wyniki badań przedstawione przez nich

mogą mieć duże znaczenie wszędzie tam, gdzie występuje poważne zagrożenie środowiska rolniczego zanieczyszczeniami Cd i Pb.

ZAKOŃCZENIE

Wpływ intensyfikacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze naświetlono wielostronnie. Zagadnienie to znalazło wyraz w badaniach komisji wyłonionej z Komitetu



Rys. 9. Ewolucja gleb płowych wytworzonych z glin zwałowych na obszarze Równiny Kościańskiej uprawianych rolniczo od XIV wieku

Człowiek i Środowisko przy Prezydium PAN [12], a także z Zespołu - Człowiek i Środowisko Rolniczo-Leśne przy Wydziale V PAN [13] z zadaniem opracowania skutków uprzemysłowienia rolnictwa. Problem ten był kilkakrotnie oceniany w wieloletnich badaniach prowadzonych w ramach problemów węzłowych koordynowanych przez Prof. dr hab. L. Ryszkowskiego w Zakładzie Biologii Rolnej i Leśnej PAN w Poznaniu [14-18]; wiele prac z tego zakresu opublikowano w czasopismach krajowych i zagranicznych.

Chciałbym zwrócić uwagę jedynie na pewien szczegół mający - moim zdaniem - duże znaczenie teoretyczne i praktyczne. Dotyczy on mianowicie pozytywnego wpływu intensywnego rolniczego użytkowania gleb na trwałe powiększenie ich żyzności i produktywności. Na rysunku 9 przedstawiono trzy profile gleby płowej typowej dla regionu Wielkopolski. Profil A przedstawia glebę Leśną, profil B - glebę uprawną w średnio intensywniej uprawie i profil C - glebę płową intensywnie uprawianą w

ciągu około 100 lat. O ile leśna gleba płowa ma miąższość poziomu A_1 8-15 cm i zawiera 1,0-1,5% materii organicznej (15-22 t/ha) i kompleks sorpcyjny ma wysycony zasadami w granicach 20-40%, o tyle gleba płowa intensywnie uprawiana (prof. C) ma miąższość poziomu Ap ok. 30 cm, zawiera ponad 2% materii organicznej (ponad 85 t/ha), a kompleks sorpcyjny ma wysycony zasadami w 85-100%. W profilu tej ostatniej można zaobserwować zanik poziomu E, a na jego miejsce tuż pod poziomem uprawnym rozwija się poziom „agric” [20]. Ten ostatni poziom tworzy się w procesie intensywnego rozwoju dżdżownic, głębszej penetracji korzeni roślin oraz okresowego w cyklu rocznym wymywania frakcji pyłowych, ilastych i próchnicy, które w formie zawiesiny wymywane są z poziomu Ap. W ten więc sposób poziom próchniczny powiększa swoją miąższość do 40-50 cm. Jest on skutkiem intensywnej uprawy rolniczej.

Ten wyżej przytoczony fakt świadczy o tym, że intensywna, właściwie prowadzona uprawa gleb może powiększać nasze zasoby glebowe, a tym samym zmniejszać skutki ujemnego wpływu zabiegów agrotechnicznych na środowisko rolnicze. Uprawa gleb zaś musi być prowadzona nie tylko dla potrzeb aktualnej produkcji rolnej, lecz także musi być prowadzona z myślą o powiększeniu zasobów glebowych, o kształtowaniu gleb w ten sposób, by one powiększały swoje zdolności regeneracyjne w środowisku rolniczym.

LITERATURA

1. Boels D., Davis D. B., Johnston A. E (Eds.): Soil degradation - Proceedings of the Land Use Seminar on Soil Degradation, Wageningen, 13-15 Oct. 1980. A. A. Balkema, Rotterdam 1982.
2. Catroux G., L'Hermite P., Suess E.: The influence of sewage sludge application on physical and biological properties of soils. Proceedings of a Seminar. June 23-24, 1981. D. Reidel Pub. Co., Dordrecht - Boston - London 1983.
3. Engelstad O. P.: Nutrient mobility in soils: Accumulation and Losses. Soil Sci. Soc. Am., Inc. Madison, Wis 1970.
4. Hillel D.: Soil and water: Physical Principles and Processes. Academic Press. New York and London 1971.
5. Karlik B.: Wpływ wapnowania na wymywanie wapnia i magnezu z gleb. Materiały z konferencji, 1975.
6. Łoginow W.: Gospodarka substancją organiczną w warunkach intensywnej produkcji rolnej. Materiały z konferencji, 1985.
7. Marcinek J.: Studia nad fizyko-chemicznymi właściwościami gleb bielicowych i brunatnych Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej PTPN. Pr. Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśn. t. 7, z. 7, 1960, s. 1-73.
8. Marcinek J.: Zmiany morfologiczne i genetyczne gleb Niziny Wielkopolskiej na tle odwodnienia tego obszaru. Zesz. Nauk. UAM, Geografia 5, 1964, s. 37-44.
9. Marcinek J.: Zespół gleb jako jednorodna geograficzna jednostka glebowa stanowiąca podstawę ekstrapolacji doświadczeń polowych. Materiały z konferencji, 1985.
10. Nowakowski W., Podgórski M.: Tolerancja siewek jęczmienia jarego na Cd i Pb w warunkach kwaśnego odczynu. Materiały z konferencji, 1985.
11. Nowicka S., Karczmarczyk S.: Wpływ nawożenia mineralnego na plonowanie roślin w członie zmianowania kukurydza - jęczmień jary oraz na właściwości chemiczne i biologiczne gleby lekkiej. Materiały z konferencji, 1985.

12. Polska Akademia Nauk, Komitet Człowiek i Środowisko: Wpływ intensyfikacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze. Cz. I. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 145. 1973.
13. Polska Akademia Nauk, Komitet Nauk Rolniczych i Leśnych: Wpływ intensyfikacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze. Cz. II. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 177, 1976.
14. Ryszkowski L. (red.): Ekologiczne efekty intensywnej uprawy roli. Polska Akademia Nauk, Instytut Ekologii. Zesz. Nauk., 5, Warszawa 1972.
15. Ryszkowski L.: Problemy ekologicznego gospodarowania na obszarach wiejskich. Mater. Sesji Kom. Obszarów Wiejskich KPZK PAN Warszawa, 1980, s. 92-117.
16. Ryszkowski L.: Wielofunkcyjne zagospodarowanie obszarów wiejskich do 2000 r. Post. Nauk. Rol., 4, 1983- s. 3-24.
17. Ryszkowski L., Luty W. (red.): Rolnictwo ekologiczne, PAN, Zakład Biologii Rolnej i Leśnej PAN, Poznań 1983.
18. Ryszkowski L., Węgorzek W. (red.): Ochrona środowiska w rolnictwie. Mater. z konferencji 20.X.1988 w Poznaniu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 228, 1979.
19. Schnicer M., Khan S. U. (Edits.): Soil organic matter. Elsv. Sci. Pub. Co., Amsterdam - Oxford - New York 1978.
20. Soil Surves Staff. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Mapping and Interpreting Soil Surveys. Soil Conservation Service USDA, Washington, D.C. Agric. Hand. 436, 1975.
21. Terlikowski F. K.: Prace wybrane z dziedziny gleboznawstwa, chemii rolnej i nawożenia. PWRiL, Warszawa 1958.
22. Witek T.: Potencjalne możliwości produkcyjne gleb uprawnych Polski. Konferencja Nauk. PTG nt. „Racjonalne wykorzystanie gleb podstawą żywienia narodu”. Puławy 28-30.X.1983. s. 5-10.
23. Vink A. P. A.: Land Use advancing agriculture. Springer - Verlag, Berlin - Heidelberg - New York 1975.