

Na drogach do nowych osiągnięć nauki o glebie w zakresie genetyki gleb Polski i gleboznawstwa rolniczego

POCHODZENIE I WIEK POLSKICH ZIEM CZARNYCH I CZARNOZIEMÓW

Gleboznawcy podejmowali wielokrotnie samodzielne próby wyjaśnienia bliższej genezy czasu powstania naszych starowyzynnych czarnoziemów tzw. „stepowych“ oraz pobagiennych czarnych ziem występujących w różnych częściach kraju. Próby te nie dawały jednak pożądaných rezultatów. Słabą stroną wymienionych prób i usiłowań stanowiła ich notoryczna samodzielność. Poznanie rozwoju jakichś gleb wymaga zawsze gruntownego oparcia się na historii stosunków geologicznych, geomorfologicznych, klimatycznych i florystycznych obszaru ich występowania. Dlatego też rozstrzygnięcie interesujących nas problemów genetycznych wymaga pełnego wykorzystania osiągnięć z zakresu: 1) geologii, ze szczególnym uwzględnieniem hydrogeologii historycznej; 2) paleogeografii, ze szczególnym uwzględnieniem paleoklimatologii; 3) paleobotaniki.

Ponieważ stosunki przyrodnicze znajdują swe niezmiernie charakterystyczne odbicie w gospodarce ludzkiej, przeto obok wszystkich wymienionych dziedzin należałoby uwzględnić także: 4) archeologię.

Dopiero operując całym zespołem metod, którymi rozporządzają wyżej podane dyscypliny, możemy odważyć się na skromne próby rozwiązania zagadnień paleopedologicznych i pedogenetycznych.

W niniejszym referacie trudno byłoby ująć całość naszych rozważań dotyczących historii czynników warunkujących kształtowanie się polskich ziem czarnych i czarnoziemów. Dlatego też pominiemy większość momentów natury geologicznej, gdyż byłyby one najbardziej „objętościowe“. Historię interesujących nas gleb ujmemy głównie na tle dynamiki klimatu i szaty roślinnej. Stosunki geologiczne uwzględnimy w ramach koniecznego minimum, a w zakresie archeologii ograniczymy się do najniezbędniejszych uwag.

Ażeby zdać sobie konkretnie sprawę z rozmaitych możliwości „chronologicznych“ rozwoju gleb Polski, musimy rzucić okiem na przebieg stosunków klimatycznych i geobotanicznych w obszarze naszych ziem po ustąpieniu zlodowacenia.

Niestety nie mamy do chwili obecnej odpowiednich zestawień historyczno-przyrodniczych i archeologicznych dla terytorium państwa polskiego. Musimy się opierać na zestawieniach ilustrujących dzieje holocenu Danii. Umożliwiają nam one zupełnie dobrą orientację w przebiegu holocenu na terenie Pomorza, ale nie odzwierciedlają należycie dziejów holocenu naszych, dość odległych od półwyspu Jutlandzkiego, terenów starowyzynnych.

Musimy to potraktować jednak jako chwilowe zło konieczne. Inne zestawienia paleogeograficzne nie posiadają jeszcze właściwych powiązań archeologicznych, które są całkowicie niezbędne dla naszych celów.

Klimatyczne i geobotaniczne dzieje Jutlandii w holocenie przedstawione są w ujęciu lakonicznym na załączonej tabeli.

Klimaty i szata roślinna półwyspu Jutlandzkiego w epoce holocenijskiej

Okresy chronologiczne (bezwzględne w latach)	Okresy klimatyczne	Okresy rozwoju Bałtyku	Roślinność (najcharakterystyczniejsza)
od 500 p.n.e. do ?	Subatlantycki	Bałtyk współczesny	Bory sosnowe Buczyny wielogatunkowe
2500 - 500	Subborealny	Litorina	Dąbrowy różne
5000-2500	Atlantycki		Dąbrowy wielogatunkowe olsy
6800-5000	Borealny	Ancylus	Lasy sosnowo-brzozowe i bory brzozowo-sosnowe, inwazja leszczyny, rozpowszechnianie się lasów mieszanych i debowych
8000-6800	Preborealny	Ioldia	Lasy brzozowe
pow. 8000 p.n.e.	Nowy driasowy (Subarktyczny)	Bałtyckie Morze Lodowate	Tundra

W okresie klimatu preborealnego ustąpiła z Pomorza tundra, ale w spadku po niej odziedziczyliśmy rozległe bagna, które zajmowały ogromne przestrzenie, m. in. na wszystkich naszych pojezierzach, w obrębie Kotliny Warszawskiej i na Przyodrze. Nie może ulegać wątpliwości, że przestrzeń zajęta wtedy przez wody jeziorne była bez porównania większa niż obecnie. Aktualne tereny występowania głównych kompleksów polskich ziem czarnych (regiony: Pyrzycki, Kujawski, Wrocławski, Sochaczewski) pokryte były zwarcie utworami bagiennymi, głównie torfowiskami. Bardzo charakterystyczne piętno nadawały krajobrazowi tego okresu lasy brzozowe.

Klimat borealny wyróżniał się pewnym wyraźnym kontynentalizmem, połączonym nie tylko z arydyzacją, ale i ociepleniem. W tym to właśnie okresie następuje częściowe wysychanie jezior i redukcja obszaru bagien. Ale to tylko stadium przygotowawcze do przekształcania się utworów bagiennych w czarne ziemie. Jeżeli nawet powstały wtedy gleby tego typu, to chyba nie dotrwały do naszych czasów w swej klasycznej postaci.

Na polskich obszarach starowżywnych rozwijały się w okresie borealnym głównie leśne gleby brunatne, tworzące zawiłe kompleksy z glebami bielcowymi, które niewątpliwie były jedynymi konkurentami gleb typu bagiennego w preboreale.

Okres atlantycki przyniósł ponowną humidyzację klimatu, ale połączoną z dalszym ociepleniem. Średnie roczne temperatury tego okresu wyższe były o parę stopni od dzisiejszych. W Europie rozprzestrzeniły

się wtedy dąbrowy wielogatunkowe (z udziałem wiązów i lip) oraz olsy. Szczególna obfitość olsów charakteryzowała podeschnięte w boreale jeziorzyska.

Z gleboznawczego punktu widzenia okres atlantycki charakteryzował się rozwojem zawilżonych kompleksów gleb bielcowych, leśnych brunatnych i torfowisk olszynowych.

Po okresie atlantyckim nastąpił okres subborealny. Znowu dała się we znaki arydyzacja klimatu, który uzyskał postać kontynentalną. Arydyzacji stosunków klimatycznych towarzyszyło pewne oziębienie i skonstrastowanie pór roku. W ogóle klimat stał się w subboreale surowszy. Jego kontynentalizm, przejawiający się głównie w długotrwałych suszach okresowych, nie sprzyjał rozwojowi zwartej szaty leśnej.

W subboreale rozszerzają szybko swoje zasięgi stepy i laso-stepy Eurazji. Obszary leśno-stepowe okalają brzeżne strefy tzw. lasu rozrzedzonego czyli luźnego, stanowiącego przejście od właściwych laso-stepów do puszczańskich kompleksów drzewostanów zwartych.

Stepy subboreału zajmowały początkowo przestrzenie stosunkowo nieznaczące. Ich szybki wzrost przestrzenny jest dziełem człowieka, którego akcja „oddrzewiająca“ przebiegała na terenach leśno-stepowych w tempie wielokrotnie szybszym niż w obrębie puszczy, tajgi lub dżungli. A właśnie okres subborealny zbiegł się z tymi stadiami rozwojowymi społeczeństwa ludzkiego, które cechowało ogromne nasilenie aktywności gospodarczej człowieka. Człowiek przyczynił się wtedy do przeobrażenia większości przestrzeni laso-stepu w bezleśne, a ściślej mówiąc nawet w bezdrzewne obszary stepowe. Człowiekowi zawdzięczamy także cofnięcie granicy strefy lasów zwartych ku północy, względnie ku północnemu zachodowi. Pod wpływem działalności ludzkiej rozwinęły się ponadto w sercu stepów załazki pustyni Azji Średniej, które z biegiem czasu przeobraziły się w potężne regiony pustynne, otoczone zewsząd przez półpustynie, czyli tzw. suchostepy.

Poza zwartymi zasięgami obszarów zestepowiałych zaczęły się tworzyć wśród kompleksów leśnych wyspy łąkostepu, stanowiącego jeden z dwóch podstawowych elementów leśno-stepowej pokrywy roślinnej. Miejscami laso-step wdzierał się głębokimi półwyspami we wnętrze strefy leśnej.

Wyspy i półwyspy roślinnych formacji leśno-stepowych nie były zjawiskami przypadkowymi. Występowanie ich wiązało się ściśle z podłożem. Roślinność leśno-stepowa zdolna była mianowicie do skutecznej inwazji, poza swymi właściwymi zasięgami klimatycznymi, tylko tam, gdzie stosunki geologiczne niwelowały wpływ przyjaznego lasom klimatu. Tak np. efektowną „niwelację“ względnie wilgotnego klimatu leśnego zapewniają często tereny lessowe i rędzinowe. Tereny te wykazują przeważnie (choć bynajmniej nie we wszystkich wypadkach) bardzo niski poziom wód gruntowych i dużą łatwość nagrzewania się, spowodowaną przez dobry drenaż naturalny. W rezultacie przepuszczalne lessy i zalegające na głęboko spękanych wapieniach rędziny są zwykle bez porównania suchsze i „cieplejsze“ od gleb terenów polodowcowych, kształtujących się w podobnych warunkach makrotermicznych i opadowych. Taka relatywna

ciepłość lessów i rędzin¹, połączona z występującą w ich obrębie pewną względną redukcją efektu opadowego, umożliwia łatwe przesuwanie się procesu stepowienia poza jego aktualne (w tym czy innym momencie) średnie peryferie terytorialne.

Wokół konkretnych peryferii laso-stepu może występować zwarta roślinność leśna, ale zwykle strefę przejściową do obszarów właściwej puszczy lub tajgi stanowi tzw. las rozrzedzony, czyli luźny. Jest to strefa walki lasu z łąko-stepem. Otóż w obrębie tej strefy deforestacja daje niekiedy szczególnie szybkie efekty, przesuwając w błyskawicznym tempie granicę laso-stepu na niekorzyść lasu.

Nie wątpimy dzisiaj, że na ziemiach ukraińskich panował jeszcze wtedy krajobraz leśno-stepowy, wykształcony głównie w okresie borealnym. Pod wpływem wylesiającej akcji aktywnego człowieka subboreału i arydyzacji klimatu następowała już jednak inwazja właściwego stepu bezdrzewnego, który wypierał zwolna step leśny ku jego peryferiom, graniczącym z lasami rozrzedzonymi, będącymi „przedmurzem“ zwartych kompleksów puszczańskich. Lasy rozrzedzone podlegały stosunkowo intensywnemu wyrębowi i przekształcały się w laso-stepy.

Gdy spojrzymy na mapę gleb Ukrainy i Polski, to na podstawie rozmieszczenia czarnoziemów stepowych dochodzimy do ciekawych wniosków. Mapy te sugerują nam, że ukraińskie obszary leśno-stepowe wbiły się głębokim klinem wyspowym w strefę leśną naszego kraju, wzdłuż starowżyźnego szlaku lessowo-rędzinowego. Klin ten znalazł dogodnie dla siebie podłoże geologiczno-petrograficzne.

Jednocześnie trzeba pamiętać, że początki okresu subborealnego znamionuje rozkwit tej fazy neolitu, w której odnotowujemy olbrzymi, skokowy wzrost dynamiki działalności gospodarczej społeczeństwa ludzkiego. Wtedy to właśnie obserwujemy żywiołową ekspansję plemion kultury dunajskiej, które kilkakrotnie przesunęły się przez tereny lessowe całej Europy, a m. in. także i Polski. O plemionach tych wiemy, że eksploatowały one usilnie wielogatunkowe lasy dębowe, porastające wówczas całość terenów lessowych Europy.

Powstaje teraz pytanie — czy polski, starowżyźny klin wyspowy gleb łąko-stepu powstał przez „samorzutne“ i bezpośrednie wtargnięcie na nasze ziemie formacji leśno-stepowych, czy też powstanie tego klina zawdzięczamy deforestacyjnej działalności człowieka neolitu w obrębie lasu luźnego.

Na to pytanie trudno jest dać konkretną odpowiedź. Nie ulega bowiem wątpliwości, że laso-step wykazywał na wymienionym szlaku tendencje inwazyjne i że człowiek dopomógł mu w realizacji tych tendencji.

A więc czarnoziemy Wyżyny Lubelskiej i Wyżyny Małopolskiej zaczęły się tworzyć w drugiej połowie trzeciego tysiąclecia p.n.e. i liczą sobie dziś najwyżej trochę ponad 4000 lat. Co będzie dla nas bezwzględnym sprawdzianem tego wieku?

¹ „Najcieplejsze“ i najsuchsze piaski terenów śródleśnych nie wchodzą tu w grę, jako utwory łatwo „stepowiejące“. Stanowią one nieodpowiednie tło dla zwartego łąko-stepu i efemerydów stepowych. Jeśli nie podlegają one bezpośredniemu pustynieniu natury częściowo litogenicznej (pustynia Błędowska), to przewagę ma na nich zawsze albo roślinność leśna (Kl. *Aciculisilvae*; bory sosnowe), albo pewne iglaste formacje zaroślowe (Kl. *Aciculifruticeta*; jałowcowiska), albo nawet zredukowane zespoły wrzosowate (Kl. *Ericilignosa*; wrzosowiska).

Są nim gleby kurhanów, rozsianych obficie i szeroko po całej czarnoziemnej Ukrainie. Bezwzględny wiek ogółu kurhanów jest nietrudny do ustalenia, toteż został on przez rosyjskich i radzieckich archeologów konkretnie określony. Okazuje się, że nasze czarnoziemy zbliżają się najbardziej do tych czarnoziemów resztek kurhanów ukraińskich, które powstały na północnych peryferiach strefy czarnoziemnej przed początkiem średniowiecza. Jeżeli weźmiemy pod uwagę różnice zachodzące w szybkości przebiegu procesu glebotwórczego pomiędzy Polską i Ukrainą, to dochodzimy do wniosku, że obliczenia nasze są słuszne.

Czarnoziemom polskim towarzyszyły szare gleby leśne, które uległy jednak w następnym okresie całkowitej degradacji wstecznej i przeobraziły się przeważnie w gleby słabo bielcowe o płytkim poziomie wymywania. Dzisiaj spotykamy w obrębie naszych wyżyn tylko nikłe resztki gleb tego typu.

Tyle o czarnoziemach łąkowo-stepowych. Z kolei zapoznajmy się z problemem powstawania czarnych ziem pobagiennych w okresie subborealnym.

Zapoczątkowane podczas okresu borealnego wysychanie jezior i bagien na terenie nizin i pojezierzy polskich posunęło się bardzo naprzód w subboreale. Liczne jeziora zniknęły wtedy całkowicie, a duże przestrzenie bagien uległy daleko idącemu odwodnieniu. Na tych terenach, gdzie odwodnienie zachodziło powoli, powstawały często warunki umożliwiające przeobrażenie byłych bagien w wysoko próchniczne czarne ziemie. Tworzą się w tym właśnie okresie m. in. trzy wielkie kompleksy czarnych ziem, mianowicie: Pyrzycki, Kujawski i Wrocławski. Tereny ich zostają szybko zasiedlone i zagospodarowane.

W początkach subboreału rozwijało się jeszcze na wymienionych terenach budownictwo „bagienne“, które zanikło dość szybko w obrębie regionu Pyrzyckiego i Kujaw, a utrzymało się częściowo na Przyodrze Wrocławskim, odznaczającym się zresztą względną młodością swych żywnych gleb „czarnoziemnych“.

Samó tzw. stepowienie pojezierza Myśliborskiego (region Pyrzycki) i powiśla Kujawskiego nie mogło się obyć bez współdziałania człowieka. Arydyzacja klimatu w subboreale nie posunęła się tak daleko, żeby mogła spowodować całkowicie naturalne przekształcenia tych wybitnie leśnych krain w wyspę płaty właściwego laso-stepu. Charakter leśno-stepowy uzyskały one niewątpliwie na skutek wybitnie antropogenicznej deforestacji. Względnie intensywna gospodarka rolnicza rozpoczęła się na tych terenach bardzo wcześnie. Pyrzyce, Kujawy i Przyodrze Wrocławskie należą, wraz z niektórymi regionami pasa starowżywnego, do najwcześniejszych ośrodków prehistorycznej kultury rolnej, o czym świadczą liczne znaleziska archeologiczne.

Na podstawie wymienionych już kilkakrotnie kompleksów czarnych ziem możemy udowodnić częściowo słuszność założeń pedogenetycznych wielkiego geobiologa radzieckiego W. R. Wiliamsa. Uczony ten nie miał racji, że ogół czarnoziemów powstaje drogą przeobrażenia bagien w toku procesu stepowienia, ale geneza pobagiennych analogów próchnicznych gleb łąko-stepu uzasadnia w pewnym stopniu jego koncepcje teoretyczne.

Widzimy więc, że liczne nizinne i pojeziarskie czarne ziemie naszego kraju są rówieśnikami właściwych czarnoziemów łąkowo-stepowych pasa

starowżywnego i liczą sobie około 4000 lat. Ale pamiętajmy też, że pierwotna geneza wielkich kompleksów tych gleb sięga głębiej w przeszłość. Zaczęły się one bowiem tworzyć już w okresie borealnym (6800 — 5000 lat p. n. e.). Wątpimy tylko, czy któryś z konkretnych fragmentów krajowych czarnych ziem zawiera jeszcze w sobie realne ślady tego odległego okresu, którego glebotwórcze efekty zostały zatarte przez okres atlantycki.

W drugiej połowie pierwszego tysiąclecia p.n.e. klimat uległ wyraźnej humidyacji i oziębieniu. Rozpoczął się okres subatlantycki, który w dużym stopniu zniwelował, lub nawet odwrócił efekty krajobrazo- i glebotwórcze subboreału. Znaczna część świeżo powstałych czarnych ziem objęta została ponownie przez procesy bagienne. Pochód laso-stepu ku północy i północnemu zachodowi został powstrzymany. Nastąpiła przestrzenna redukcja liściastej i mieszanej szaty leśnej, ustępującej miejsca borom sosnowym o wzrastającej inwazyjności. Agresywność borów przejawiała się ze szczególną siłą w obrębie rolniczo wyeksploatowanych gleb lekkich. Jednocześnie na całym prawie terytorium obecnej Polski uzyskał przewagę glebotwórczy proces bielicowy, z którym wiązała się różnie nasilona degradacja wsteczna nie podległych wtórnemu zabagnieniu czarnych ziem, czarnoziemów łąko-stepu, szarych gleb leśnych oraz części utworów glebowych typu tzw. brunatnego.

Dość silnie wilgotny klimat okresu subatlantyckiego trwał niewątpliwie do połowy zeszłego tysiąclecia, a więc około tysiąca lat. Później dała się zauważyć bardzo powolna arydyzacja klimatu. Jednak wyodrębnienie na podstawie tej arydyzacji nowego okresu klimatycznego nie byłoby rzeczą łatwą.

Bardzo często mówi się dzisiaj o współczesnym okresie klimatycznym i przeciwstawia się go subatlantykowi. Ale odgraniczenie współczesności klimatycznej od subatlantyku następuje duże trudności. Różni autorowie przyjmują tu różne punkty graniczne, albo też nie precyzują w ogóle swych poglądów na bezwzględną chronologię tych ostatnich okresów. Sądzimy, że podanie tu jakiejś ściśle określonej chronologii, odnoszącej się wyłącznie do przemian klimatu w czasie, byłoby przedwczesne.

Zaznaczymy tylko, że już w średniowieczu rozwinął się na naszych ziemiach proces postępującej degradacji „agrotechnicznej“ (eksploatacyjnej) ogółu gleb próchnicznych, ukształtowanych podczas okresów poprzednich. Proces ten spotęgował się w wiekach nowożytnych, obniżając żyzność „subborealnych“ czarnych ziem i czarnoziemów we wszystkich ich kompleksach. Jednocześnie w wyniku gospodarki ludzkiej rozpoczęło się permanentne odwodnienie kraju. Odwodnienie to warunkowane było głównie przez: 1) wadliwą agrotechnikę; 2) nadmierną deforestację (wylesienie); 3) jednostronne zabiegi z zakresu gospodarki wodnej, nastawione na nieodwracalne osuszanie.

Do rezultatów odwodnienia należał m. in. wzrost ogólnej powierzchni czarnych ziem, kształtujących się z osuszonych bagien. Wartość rolnicza tych nowych czarnych ziem, których drobne płaty i smugi spotykamy w Polsce dosłownie wszędzie, okazała się jednak przeważnie bardzo niska. Zbyt szybkie kształtowanie się próchnicznych utworów pobagiennych nie prowadzi bowiem do powstania pełnowartościowych odpowiedników

słynnych z żyzności gleb Kujaw, Pyrzyc, czy choćby Przyodrze Wrocławskiego.

Spośród względnie młodych czarnych ziem najlepsze są pobagiennie gleby próchniczne, występujące w kompleksie sochaczewskim. Ale czarne ziemie sochaczewskie zaczęły się tworzyć już u schyłku średniowiecza i liczą sobie bądź co bądź (przynajmniej częściowo) setki lat. Tymczasem niemało jest u nas także takich gleb tego typu, których wiek nie przekracza kilkudziesięciu, czy nawet kilkunastu lat.

W chwili obecnej nasze stare „subborealne“ czarnoziemy łąkowo-stepowe podlegają degradacji zarówno agrotechnicznej, jak też i erozyjnej. Miejscami daje się we znaki ich wyraźne przesuszenie, związane z degradacją próchnicy i ogólnym obniżeniem się zwierciadła wód gruntowych. Ujemne wpływy wadliwej agrotechniki i przesuszenia odbijają się także w ogromnym stopniu na wszystkich kompleksach naszych starych czarnych ziem pobagiennych.

Tak oto przedstawia się pokrótce historia dwóch typów gleb Polski, budzących ogólne zaciekawienie ze względu na swą specyficzność w naszych warunkach przyrodniczych i swą, szczególnie wielką, wartość rolniczą. Zaciekawienie to. potęgowane było również przez niewyjaśnienie ich genezy.

Oczywiście referat niniejszy nie wyjaśnia wszystkich szczegółów z zakresu historii polskich czarnych ziem i czarnoziemów. Nie ulega jednak wątpliwości, że przyszłe badania przyniosą nam nie tylko uzupełnienia podanego tu szkicu, ale i spowodują taką czy inną jego modyfikację. W każdym razie będą to musiały być szeroko ujęte badania zespołowe i kompleksowe, w których wezmą udział specjaliści z różnych dziedzin nauk przyrodniczych.

PROBLEM ZWIĘKSZENIA PRÓCHNICZNOŚCI GLEBY W NOWYM OŚWIETLENIU

W ciągu kilku dziesiątków lat swego pracowitego życia prof. F. Terlikowski zajmował się m. in. problemem próchniczności gleb uprawnych. Na podstawie badań szczegółowych i ogromnego materiału obserwacyjnego doszedł do wniosku, niespodziewanego dla ogółu rolników-praktyków i przedstawicieli nauki rolniczej. Stwierdził on bowiem, że nawet najintensywniejsze nawożenie organiczne i kompostowanie gleb daje bardzo słaby efekt w zakresie wzrostu procentowej zawartości próchnicy w substancji glebowej¹.

Wieloletnie badania i obserwacje prof. F. Terlikowskiego dotyczyły oczywiście terenów rolniczych, na których nie stosowano nigdy w pełni zasad systemu trawopolnego W. R. Williamsa. Do systemu tego prof. F. Terlikowski przywiązywał wielką wagę, stojąc na stanowisku, że wprowadzenie go w życie poprawi w dużym stopniu próchniczność naszych gleb. Jednakże nie przypuszczał, żeby wzrost ich próchniczności mógł być tak radykalny, jak to sobie wyobrażają liczni inni praktycy i teoretycy, stojący na stanowisku ideologii naukowej wielkiego geobiologa radzieckiego. Główny nacisk położył natomiast prof. F. Terlikowski na sam obrót ma-

¹ Wniosek ten nie dotyczy gleb objętych agrotechniką ogrodniczą. W ogrodnictwie mamy inną skalę intensywności upraw i daleko większe możliwości bezpośredniego próchniczenia.

sy roślinnej w glebie, pisząc na ten temat m. in.: „...jeśli wziąć pod uwagę nie obserwowany w pewnym czasie efekt statyczny, a za miarodajny przyjmując np. roczny obrót masy roślinnej w danym profilu glebowym, obraz ilościowych przemian ulegnie gruntownej zmianie... roczny... obrót masy roślinnej nawet u gleb prawie bezpróchnicznych, w porównaniu z rocznym obrotem mineralnej zwietrzliny glebowej, zawsze okaże się kilkakrotnie wyższy“¹.

Na podstawie puławskiego materiału obserwacyjnego musimy zgodzić się całkowicie z F. Terlikowskim. Również i z naszych badań wynika, że roczny obrót masy roślinnej odgrywa olbrzymią rolę w rozwoju gleb uprawnych, podczas gdy narastanie procentowej zawartości próchnicy w tych glebach wyraża się na ogół bardzo drobnymi i trudnymi do bezbłędnego uchwycenia cyframi.

Wynika stąd pewna reguła, dotycząca bilansu próchnicowego utworów glebowych. Okazuje się mianowicie, że próchniczność substancji glebowej wykazuje ostro zarysowaną korelację, z całością przyrodniczych warunków występowania gleby oraz z charakterem jej eksploatacji i agrotechniki. O ile jakaś gleba została odpróchniczona w stopniu bardzo wysokim, to drogą stosowania nawozów organicznych i zmianowania trawopólnego podnosimy w niej szybko i pokaźnie zawartość próchnicy. Jeżeli natomiast zapasy próchnicy w tej glebie odpowiadają pewnej „przeciętej“, to analogiczne zabiegi zwiększają tylko jej sprawność, ale nie powodują efektywniejszego wzrostu próchniczności.

Ale te ostatnie nasze uwagi zachowują swą ważność jedynie w pewnych granicach. Gleba zmienia się w czasie, toteż „normy“ pseudorównowagi względnie trwałych zasobów próchnicy z czynnikami glebotwórczymi również ulegają ciągłym zmianom — i to nie tylko ilościowym, ale jakościowym (zmienia się charakter i skład próchnicy). Najłatwiej zaobserwować to na przykładzie gospodarki ogrodniczej, gdzie mamy do czynienia z agrotechniką wybitnie intensywną, prowadzącą do gruntownego przeobrażenia utworów glebowych. Taka intensywna agrotechnika, regulująca m. in. klimat i stosunki hydrologiczne gleby, pozwala na stwarzanie sztucznych, dość trwałych czarnoziemów, nawet w warunkach geograficznych Anglii, Szkocji, Danii, Norwegii lub Szwecji.

W normalnej uprawie polowej nie może być mowy o takich przeobrażeniach gleb. Tutaj nasze zabiegi muszą się liczyć z aktualną fazą rozwojową utworu glebowego i właściwymi dla rozwoju tej fazy wahaniami zawartości próchnicy w glebie.

A jednak opinia praktyków o próchniczności gleb, będących w starej i dobrej kulturze, wykazuje jakąś sprzeczność z naszymi obecnymi wywodami. Stwierdzenie faktu minimalnej rzekomo różnicy pod względem zasobności w próchnicę pomiędzy np. glebami niektórych dawnych zakładów doświadczalnych, a glebami sąsiadujących z tymi zakładami drobnymi gospodarstwami chłopskimi nie budzi z reguły wiary.

Z opinią szerokich kół rolników-praktyków zawsze należy się liczyć. Pod maską błędów i fałszów interpretacyjnych ukrywają się w bardzo

¹ F. Terlikowski: Roślinność jako czynnik glebotwórczy. „Postępy Wiedzy Rolniczej“. R. 3, nr 2. Str. 119—141. Warszawa, 1951.

wielu wypadkach najcenniejsze spostrzeżenia ogromnej wagi teoretycznej i praktycznej.

Tak też jest i w tym wypadku. Okazuje się bowiem, że zapasy próchnicy w glebach odznaczających się dobrą i starą kulturą rolniczą są rzeczywiście dużo większe niż w glebach terenów otaczających. Nie znaczy to jednak, że wszystkie nasze materiały analityczne są błędne. Zróżnicowanie próchniczności nie polega tu bowiem na różnej zawartości procentowej próchnicy w substancji glebowej, tylko na różnej miąższości poziomu orno-próchnicznego.

W związku z tym warto przypomnieć to, co mówiła prof. dr H. Bi-recka na I Rolniczej Sesji Problemowej PAN, poświęconej podniesieniu żyzności gleb lekkich (Warszawa, 23-25.X.1954). Podkreśliła ona mianowicie w swym referacie, że gleby Mochełka (zakładu doświadczalnego koło Bydgoszczy) różnią się od gleb terenów otaczających (należących do okolicznych drobnych rolników) głównie znacznie większą miąższością poziomu próchnicznego, podczas gdy sama zawartość procentowa próchnicy w próbkach gleb Mochełka pobranych z tego poziomu nie wykazuje żadnych istotnych nadwyżek.

Otóż nie jest to bynajmniej wypadek szczególny, lecz pewna reguła. Potwierdzają to m. in. badania Instytutu Puławskiego, przeprowadzone w okresie międzywojennym na terenach i w rejonach Zakładów Doświadczalnych: Berezwech, Bieniakonie, Błonie, Elżbiecin, Górna Niwa Puławska, Kisielnica, Kościelec, Końskowola, Kutno, Mokradki (Puławy), Morry, Łuck, Osiny Puławskie, Poświętne, Pożóg Puławski, Osiny koło Puław, Sobieszyn, Włostowice (Puławy) i Zemborzyce. Analogiczne wyniki uzyskano w toku badania wielu wzorowych wielkich gospodarstw i ich otoczenia (głównie województwa: Lublin, Kielce, Kraków).

Również obserwacje pochodzące z terenów Ziemi Odzyskanych wskazują na to, że skutki złej i dobrej gospodarki ujawniają się bardzo efektywnie w miąższości poziomu próchnicznego gleb uprawnych. Procentowa zawartość próchnicy w substancji glebowej z tego poziomu ulega bez porównania mniejszym, często niepokąźnym wahaniom.

W glebach silnie odpróchniczonych (z różnych powodów) możemy niekiedy obserwować duży i szybki wzrost procentowego udziału ciał próchnicznych w niepogłębiającym się poziomie orno-próchnicznym. Wzrost ten maleje jednak stopniowo.

Wobec stwierdzenia tych zjawisk jesteśmy upoważnieni do wysunięcia następujących wniosków:

1. Procentowa zawartość próchnicy w substancji glebowej poziomu próchnicznego jest zależna od fazy rozwojowej danej gleby i pozostaje w stanie dynamicznej równowagi z całością warunków występowania tej gleby oraz z systemem agrotechniki. Dowolne zwiększanie zawartości próchnicy w glebie jest niemożliwe bez daleko idącego przeobrażenia samej gleby.

2. Zwiększenie miąższości poziomu próchnicznego gleb uprawnych jest w warunkach dobrej agrotechniki i stosowania nawozów organicznych zadaniem dość łatwym. Substancja glebowa pogrubianego poziomu próchnicznego zawiera procentowo podobną ilość próchnicy. Tym samym wzrastają zasoby próchnicy w glebie, traktowanej całościowo.

3. W niektórych wypadkach pogłębienie poziomu próchnicznego jest

równoznaczne z dość daleko idącym przeobrażeniem gleby. Rzecz niezmiernie charakterystyczna, że w ślad za pogłębianiem tego poziomu następuje niekiedy w glebie wzrost jej zdolności akumulacyjnych w odniesieniu do ciał próchnicznych. Tak np. w wypadku pogłębienia tzw. „rolki“ (poziom orno-próchniczny) na terenach bielcowych (pod warunkiem dobrego wywapnowania gleby) może się ujawnić bardzo szybki wzrost kumulacji próchnicy w ujęciu procentowym. Znane są wypadki, kiedy po likwidacji poziomu bielcowego procentowa zawartość próchnicy w poziomie powierzchniowym wzrastała prawie dwukrotnie w ciągu 3 — 5 lat (bez radykalnych zmian ciągłych w zasadniczym systemie uprawy).

Co się tyczy wniosku trzeciego, to trzeba pamiętać, że nie zawiera on w sobie reguły, tylko odnosi się do poszczególnych wypadków. Regułą dla naszych warunków przyrodniczych stanowi względna łatwość pogłębienia poziomu próchnicznego, połączona ze stosunkowo nikłymi szansami pokaźnego zwiększania procentowej zawartości próchnicy w tym poziomie. Oczywiście jednak, że tę „regułę“ musimy przyjmować z pewnym zastrzeżeniem. Gleby silnie odpróchniczone w wyniku wadliwej agrotechniki, przeekspluatowania, lub „zapuszczenia“ (wchodzi tu w grę głównie gleby lekkie, o słabej naturalnej zdolności kumulowania próchnicy) mogą — pod wpływem doskonalających zabiegów agrotechnicznych — wykazać ogromną siłę i energię próchnicotwórczą także w obrębie samych tylko aktualnych i niepogłębianych poziomów orno-próchnicznych.

PROBLEM „STARZENIA SIĘ“ PRÓCHNICZY W GLEBACH UPRAWNYCH

Powszechnie znane jest powiedzenie rolników-praktyków: „ziemia jak popiół“. Otóż taką „popielną ziemię“ spotykamy dość często na terenach słabo nowożonych organicznie. Najklasycniejszy „popiół“ charakteryzuje gleby, które, nie otrzymując należytych dawek obornika i kompostu, zasilane są obficie w wapno, zwłaszcza palone.

A oto podstawowe cechy gleby, przypominającej rolnikom popiół: 1) zabarwienie szare, jasne lub ciemne, w „tonacji“ tzw. zimnej; 2) słaba strukturalność; 3) brak wyraźnego powiązania elementów organicznych i mineralnych substancji glebowej.

Z brakiem dobrej struktury wiążą się liczne ujemne właściwości gleby.

Na czym polegają te niekorzystne przemiany gleby, prowadzące do upodobnienia się jej do popiołu? Otóż już „na oko“ można ocenić, że polegają one na jakiejś degeneracji kompleksu próchnicowego.

Możemy się trochę zorientować, przynajmniej hipotetycznie, w treści przemian naturalnych materiału próchnicowego. Wprawdzie zbyt mało wiemy o chemizmie tego materiału, ale znany jest nam stosunkowo dość dobrze jego charakter jako zespołu koloidów.

W zespole tym rozróżniamy (w pewnych warunkach wilgotnościowych) zarówno zole jak i żele. Jak wiadomo żele „starzeją się“ z biegiem czasu, tracąc zdolność pęcznienia. Jest to zjawisko doskonale zbadane przez fizyko-chemików.

Wodochłonne liozele próchnicowe przechodzą stopniowo w odwodnione tzw. kserozele, albo nawet wręcz w koagulatory całkowicie niepeptyzujące. W tym ostatnim wypadku mamy do czynienia z końcowym stadium starczym koloidu.

Fizyko-chemicznemu starzeniu się próchnicy koloidalnej towarzyszą głębokie, słabo jeszcze poznane, chemiczne jej przemiany, które częściowo są równoznaczne z procesem określanym przez W. R. Williamsa mianem denaturacji ciał próchnicowych.

Ścinanie się „młodych“ organicznych związków koloidalnych stanowi zjawisko ze wszech miar dodatnie. Warunkuje ono strukturalność gleby. Ale lepkość i cementacyjne właściwości próchnicy zanikają z wolną w miarę starzenia się jej. Gruźelki próchniczno-mineralne ulegają wtedy częściowemu rozpadowi, a następnie prawie całkowitemu rozproszeniu w mineralnej substancji glebowej. W ten sposób przestaje istnieć gruzełkowate rusztowanie gleby. Znaczenie pozostałych, utrzymujących się jeszcze gruzełków spada do minimum, praktycznie biorąc często do zera.

Na podstawie obserwacji terenowych (nie popartych na razie ścisłymi eksperymentami) możemy stwierdzić, że starzenie się próchnicy bywa bardzo przyspieszane drogą stosowania wapna palonego. Ujawnia się to ze szczególną siłą i efektywnością w obrębie gleb lekkich, które pod wpływem tlenkowej formy nawozów wapniowych „popieleją“ w zaskakująco szybkim tempie.

Jest rzeczą charakterystyczną, że szybkie „popielenie“ wykazują również silnie kwaśne i całkowicie nie wapnowane gleby lekkie. Ale wygląd gleb „spopielających“ w warunkach odczynu alkalicznego (względnie obojętnego) i kwaśnego bywa często zupełnie różny. Alkaliczne gleby „popielejące“ utrzymują się zazwyczaj w odcieniach ciemniejszych i „niełamanych“ przez barwy obce. Analogiczne gleby kwaśne jaśnieją postępująco („siwieją“ wg nomenklatury ludowej), a przy tym ich szare (niejednokrotnie „siwe“) zabarwienie ulega „złamaniu“ przez zieleń osiedlających się na powierzchni gleby glonów.

Glony rozwijają się z reguły obficie w glebach obojętnych i alkalicznych, nie ujawniając makroskopowo swej obecności w obrębie tych gleb. Wewnątrz gleb kwaśnych spotykamy wprawdzie mało glonów, ale zieleńce, rozwijające się na samej ich powierzchni w okresach wilgotniejszych, stwarzają bardzo wyraźne efekty kolorystyczne.

Na powierzchni gleb kwaśnych o zdegradowanej próchnicy osiedlają się też chętnie porosty, zaś flora grzybowa tych gleb nie zawsze jest widoczna.

Ze starzeniem się próchnicy sprzężona jest z reguły redukcja mikroflory bakteryjnej. Trudno byłoby jednak powiedzieć jednostronnie, że starzenie się próchnicy pociąga za sobą osłabienie życia bakteryjnego, albo że osłabienie dynamiki rozwojowej zespołów bakterii glebowych prowadzi do szybszej degradacji próchnicy. Powiązanie wpływów opiera się tutaj na zasadzie równorzędnej wzajemności obustronnej.

Charakterystyczne zjawisko stanowi fakt, że częste wprowadzanie do gleby nawozów organicznych zapobiega tym wszystkim efektom, które są logicznym następstwem procesu „starzenia się“ próchnicy i ogólnej degradacji gleby.

Łącznie z nawozową substancją organiczną wprowadzamy zawsze do gleby także mikroflorę bakteryjną o olbrzymiej koncentracji organizmów. Powodujemy tą drogą rewolucję w glebie i potęgujemy w bardzo poważnym stopniu jej biologiczną dynamikę. Takie spotęgowanie dynamiki biologicznej gleby osiągamy nawet przez stosowanie nawozów zielonych.

Chociaż w tym ostatnim wypadku nie ma miejsca wprowadzenie substancji nieożywionej i ożywionej z zewnątrz, ale bodźcowe działanie nawożenia zielonego wykazuje skutek podobny.

Gleba odznaczająca się dużą dynamiką biologiczną, związaną w znacznym stopniu z nawożeniem organicznym, może zawierać podobną ilość (procentową) próchnicy, jak gleba „popielejąca“, ale jakość form próchnicy jest zupełnie inna. Wskazywałoby to na wzrost w biologicznie sprawnej glebie zarówno przychodów, jak i ubytków ciał próchnicowych, składających się w sumie na efekt ciągłej regeneracji „młodej“ próchnicy czynnej.

Ale fizyko-chemiczny proces starzenia się żeli to nieubłagane prawo przyrody, którego nie może odwrócić nawet najdoskonalej (z naszego punktu widzenia) ukształtowany zespół drobnoustrojów. Dlaczego więc przy mało zmiennej zawartości procentowej substancji organicznej w „sprawnej“ glebie substancja ta jest „wiecznie młoda“?

Tajemnica „wiecznej młodości“ próchnicy gleb dobrze funkcjonujących została już w znacznej części zgłębiona przez szkołę geobiologiczną W. R. Williamsa. W środowisku życiowo aktywnym drobnoustroje nie dopuszczają do przechodzenia ciał próchnicowych w stadium całkowicie pasywnej „mumii“. Trwanie próchnicy jest tu bardziej ograniczone, chociaż nie przejawia się to w stosunkach procentowych. Bezustannej mineralizacji kompleksu próchnicowego towarzyszy ciągła jego „odmładzająca“ regeneracja.

Na tę sprawę warto zwrócić baczną uwagę. Starzejąca się próchnica gleb mało czynnych odgrywa tylko rolę ich „pigmentu“, wprowadzającego w błąd rolników, którzy przypisują takim glebom właściwości dawno już przez nie zatracone.

Zapobieżenie starzeniu się kompleksu próchnicowego i próchnicowej degradacji gleb jest rzeczą bardzo prostą, chociaż nie zawsze możliwą. Cała akcja sprowadza się do stosowania w pewnych odstępach czasu odpowiedniego nawożenia organicznego i utrzymywania zmianowań trawopolnych. Trzeba jednak pamiętać, że ani samo nawożenie organiczne, ani odpowiednie zmianowania tu nie wystarczą. Obie kategorie zabiegów są równie potrzebne i ważne.

O KONIECZNOŚCI STOSOWANIA KOMPOSTÓW CIĘŻKICH NA GLEBACH LEKKICH

Wśród bardzo szerokich kół rolników — i to zarówno teoretyków, jak i praktyków — rozpowszechniony jest pogląd, że należy starać się produkować wyłącznie komposty lekkie, zawierające możliwie najmniejszą ilość domieszek mineralnych, które traktowane są w każdym wypadku jako niepotrzebny balast, utrudniający techniczne operowanie kompostem i osłabiający jego efektywność.

Pogląd ten utrwalił się na podstawie doświadczeń wielu eksperymentalnych i produkcyjnych przedsięwzięciach rolniczych.

Nie ulega — zdaje się — żadnej wątpliwości, że wnioski wyprowadzone z tych doświadczeń są słuszne. Chodzi tylko o to czy mogą one stanowić ogólną regułę, czy też słuszność ich ogranicza się do pewnych kategorii gleb.

Dokładny przegląd praktyki kompostowania w Polsce, Czechosłowacji, Bułgarii, Niemczech i niektórych innych państwach przekonuje nas,

że reguła stosowania wysokopróchnicznych kompostów lekkich nie może obowiązywać w odniesieniu do wszystkich gleb. Okazuje się, że komposty lekkie dają dobre wyniki produkcyjne wyłącznie na glebach ciężkich i średnich. Zawodzą natomiast na glebach lekkich.

Dlaczego więc zakłady doświadczalne i przodujące produkcyjnie gospodarstwa rolnicze nie wykryły tego różnicowania efektywności kompostów lekkich i starały się wpoić we wszystkich rolników przekonanie o bezwzględnej uniwersalności wysokopróchnicznych mas kompostowych? Otóż dlatego, że wszystkie nasze zakłady doświadczalne i lepiej postawione gospodarstwa produkcyjne położone były z reguły na glebach średnich lub ciężkich.

Wnoszenie do gleby średniej lub ciężkiej balastu mineralnego jest w najlepszym wypadku całkowicie niepotrzebne. Inaczej przedstawia się jednak sprawa z glebami lekkimi, które ponad wszelką wątpliwość wymagają mineralnego obciążania substancji kompostowych, używanych do ich doskonalenia.

Co się dzieje z kompostem lekkim, wprowadzonym do gleby pyłowej czy piaskowej? Łatwo to zaobserwować. Próchnica kompostowa rozprasa się wśród cząstek materiału glebowego, ale łączy się z nimi w stopniu minimalnym. Na skutek tego wzrost agregacji gleby lekkiej pod wpływem kompostowania jest bardzo nieznaczny.

Efekt ten zwiększa się poważnie tylko w wypadku dużego uwilgotnienia piasków. Oczywiście chodzi tutaj o taki (umiarkowany) stopień uwilgotnienia, który zapewnia odpowiednią sprawność gleby, a nie prowadzi do procesów natury bagiennej (oglejenie, torfienie).

Ponieważ „idealne“ stosunki wilgotnościowe w glebach lekkich Polski należą do rzadkości, przeto nie można nawiązywać do nich receptury kompostowania. Próchnicowanie utworów pyłowych i piaskowych, pojęte jako zabieg o znaczeniu ogólnopństwowym, wymagający akcji ogólnokrajowej, powinno być metodycznie rozstrzygnięte w oparciu o pewną przeciętność i powszechność. Z tego punktu widzenia należy uwzględnić przede wszystkim takie gleby lekkie użytków rolnych, które cierpią na niedostatek wilgoci podczas okresu wegetacyjnego.

A więc nie powinniśmy zalecać kompostów lekkich na gleby lekkie. Praktyka wykazuje natomiast, że na glebach tych wspaniale zdają egzamin produkcyjny komposty ciężkie, tj. komposty obciążone w znacznym stopniu substancjami mineralnymi.

Jakość tych substancji mineralnych nie jest bynajmniej obojętna. Pomnażanie ziarn piaskowych gleby drogą wprowadzania do niej piasku z kompostem nie miałoby sensu. Zresztą piasek dodawany do kompostu obniżałby nawet jakość samej masy kompostowej. Masa ta musi być wzbogaćana w mineralny kompleks koloidalny, tj. w możliwie najdrobniejsze cząstki materiału mineralnego.

W kompoście obciążonym subtelnie zdyspergowaną masą mineralną następuje doskonała agregacja całości substancji kompostowej. Zwiększa się przy tym lepkość agregatów, które uzyskują zdolność fizycznego łączenia ziarn piaskowych gleby.

Agregaty kompostowe powiększają się kosztem piasku (albo pyłu) glebowego. Z kolei ulegają one rozpadowi i pomnożeniu. Wzrasta ilość agregatów. Stopniowo wzrasta również ogólna ich masa i udział procen-

towy w substancji glebowej. Jednym słowem zachodzi postępujące zgrużanie tej substancji.

Dzięki temu, że w skład lepszczaka agregatów wchodzi duża ilość kolidów mineralnych, agregaty są zwarte i zabezpieczają próchnicę, znajdującą się w ich wnętrzu, od szybkiej mineralizacji. Tą drogą zasoby próchnicy w glebie zostają poniekąd utrwalane.

Komposty ciężkie są stosowane na glebach lekkich dość powszechnie. Komposty tego typu spotykamy najczęściej w ogrodnictwie. Z produkcją ich możemy się zetknąć w okolicach podwarszawskich i w otoczeniu różnych miast Wielkopolski. Trzeba jednak podkreślić, że najczęściej wchodzi tu w grę nieumyślne obciążanie stosów kompostowych. Po prostu stosy kompostowe zakładane są „nieporządnie“ i „zaśmieca się“ je balastem mineralnym. Świadome obciążanie kompostów jest natomiast zjawiskiem powszechnym w rolnictwie Niemiec, Danii, Holandii, Belgii, Anglii i Irlandii. Co się tyczy samej tylko gospodarki ogrodniczej, to umyślną produkcję ciężkich mas kompostowych możemy jeszcze stwierdzić na terenie Czechosłowacji i w Bułgarii, słynącej z doskonałych ogrodników. Ciężkie komposty znane są również i cenione w republikach bałtyckich (Litwa, Łotwa, Estonia), Białorusi, w północnej części europejskiej RFSRR oraz w Finlandii.

Najcięższe komposty produkują dla celów gospodarki ogrodniczej Szwedzi i Norwegowie. Jednak sprawa tych kompostów wygląda u Skandynawów trochę inaczej niż w innych krajach. Skandynawski system próchniczenia gleb wiąże się z szybkim kształtowaniem sztucznych utworów glebowych na różnych naturalnych podłożach. Stanowi to oczywiście wynik stosunków glebowo-klimatycznych Skandynawii, b. ubogiej w gleby korzystne dla ogrodnictwa.

Rodzaje balastów dla mas kompostowych, przeznaczonych na gleby lekkie, mogą być bardzo różne. Do najlepszych balastów, czyli obciążaczy, należą tzw. szlasy stawowe (stawarki) lub jeziorowe, które z reguły zawierają wielkie ilości materiału organicznego i węgla wapnia. Szlasy odgrywają więc w stosie kompostowym rolę potrójną, gdyż przez ich zastosowanie osiągamy: a) obciążenie kompostu substancją mineralno-koloidalną, b) wzbogacenie masy organicznej kompostu, c) wywapnowanie całej masy kompostowej.

Doskonałe wyniki daje turzycowy torf dolinowy o dużym stopniu zamulenia. Podobne wyniki uzyskuje się z torfem olszynowym. Kompostów sporządzonych z samego tylko torfu nie trzeba dodatkowo obciążać w tych wypadkach, gdy wykazuje on dostateczne zamulenie.

Przy braku szlamów i torfów silnie zamulonych stosujemy obciążacze w postaci ilów, glin, albo margli (ilastych lub gliniastych). Te ostatnie obciążacze wprowadzamy do stosu kompostowego na sucho, po częściowym sproszkowaniu brył na klepisku. Wprowadzenie do kompostu wilgotnych, zbrylających się i klejących substancji ilastych, gliniastych i marglistych nie daje dobrych rezultatów, gdyż nie pozwala na dobre wymieszanie w stosie składników organicznych i mineralnych.

Dotychczasowe doświadczenia kompostowe w Polsce obciążone były poważnym błędem natury zasadniczej. Efekty kompostowania oceniano na ślepo, według krótkotrwałych zwyczajów plonów. Nie analizowano bliżej w wielu wypadkach istotnych przyczyn bezpośrednich tych zwy-

żek, nie zgłębiano należycie problemu oddziaływania kompostów na gleby lżejsze. W rezultacie cała nasza teoria próchnicowania gleb zachowuje swą ważność tylko w obrębie cięższych utworów glebowych, a nie odnosi się w ogóle do gleb najlżejszych.

Doskonałe — choć nieliczne — wyniki osiągnięte w toku zasilania kompostami tej ostatniej kategorii gruntów nic bynajmniej nie świadczą o efekcie próchnicowym. Każda forma kompostowania musi dać jakiś choćby nietrwały efekt produkcyjny, gdyż zwiększa zawartość składników pokarmowych w glebie. Ale przecież głównym celem zabiegu „próchnicowego“ nie jest bezpośrednie zaopatrzenie roślin w pokarm. Gdyby chodziło nam głównie o zwiększenie siły nawozowej roli, to kto wie czy nie opłacałoby się spopielać surowca kompostowego, nawet za cenę skazanego na ulotnienie się azotu. Tutaj zaś chodzi przede wszystkim o zaopatrzenie gleby w próchnicę i udoskonalenie tą drogą jej właściwości fizycznych.

Otóż tajemnica dodatnich wyników dotychczasowych doświadczeń agrotechnicznych z kompostami lekkimi na glebach lekkich sprowadza się w całości, lub prawie w całości, do oddziaływania pokarmowych elementów kompostów na rośliny uprawne. Gleba jest w tych doświadczeniach albo pomijana, albo też „osądzana“ według dobrze poznanych, ciężkich jej form.

Oklepane powiedzenie, że „kompost rozluźnia gleby ciężkie i wiąże luźne piaski“ jest — w wypadku stosowania kompostów lekkich — słuszne tylko w połowie. Rzeczywiste „wiązanie“ piasków luźnych umożliwiają wyłącznie komposty ciężkie. Komposty lekkie powodują raczej dalszy wzrost luźności piasków luźnych, co ze szczególną wyrazistością rzuca się w oczy, gdy obserwujemy erozję wietrzną (wywiewanie) na ugorujących piaszczyskach uprawnych.

Krótko mówiąc — nie można się ograniczać w tego rodzaju doświadczeniach do przemijających efektów produkcyjnych, które często mogą nas zmylić i wprowadzić na jak najfałszywszą drogę. Rejestracji plonów, liczbowemu ujęciu produkcji musi towarzyszyć jednoczesna wnikliwa obserwacja samego warsztatu produkcyjnego, tj. gleby. Nie ujęte w ramy ścisłej rejestracji, codzienne doświadczenie rolnika bywa często lekceważone — nawet w tych wypadkach, gdy sięga tradycją w głąb tysiącleci. Jest to chyba niesłuszne, jak to łatwo wykazać na podstawie chociażby tych kompostów. Komposty ciężkie znane są dobrze praktyce rolniczo-ogrodniczej, a rolnictwo naukowo-dydaktyczne nic o nich oficjalnie nie wie, albo ustosunkowuje się do nich w sposób bezkrytycznie negatywny.

W „przesądach“ i wierzeniach praktyków kryje się wiele czystej wody empirii, maskowanej przez barbarzyńskie formy pojęć. Nie trzeba tych „przesądów“ i wierzeń lekceważyć, gdyż nie brak wśród nich wyników doświadczeń i obserwacji wielu dziesiątków pokoleń rolników. Dlatego też w Radzieckiej Azji Środkowej, głównie w Uzbekistanie i Tadżykistanie, rozpoczęto specjalne studia nad dorobkiem wieków w zakresie rolnictwa. Uczni agrobiologowie zapoznają się tam z literaturą starożytności i średniowiecza, a jednocześnie wyławiają resztki niepisanej „mądrości“ wschodu na temat roślin rolniczych oraz ich uprawy.

Z podobnych źródeł pochodzi koncepcja stosowania ciężkich kompo-

stów na gleby lekkie. Recepta to bardzo stara, bo jej prawzory możemy spotkać w dziełach pisarzy rolniczych świata starożytnego.

Przystępujemy w Polsce do zrationalizowania gospodarki na glebach lekkich. Trudno sobie wyobrazić urzeczywistnienie tych racjonalizatorskich zamierzeń bez szerokiego rozwinięcia akcji próchnicowania piasków. Oczywiście próchnicowanie to trzeba przeprowadzać drogą zasilania ich w możliwie największe ilości kompostów ciężkich.

Wartość obciążaczy iłowych może być zresztą bardzo różna, gdyż zależy od składu mineralnego iłów. J. Tokarski kładzie szczególny nacisk na iły bentonitowe, tj. na iły złożone z hypergenicznych minerałów grupy montmorillonitowej (montmorillonit, bejdelit, nontronit, saponit). Są to minerały najbardziej „czynne“ w glebie. Wykazują one bowiem olbrzymią wodochłonność i pojemność sorpcyjną. Są bez porównania wartościowszym i silniejszym materiałem strukturotwórczym od minerałów kaolinitowych i hydromik. Zastosowanie ich do obciążania kompostów uwielokrotniłoby efektywność masy kompostowej i zmniejszyłoby koszty sporządzania ciężkich stosów kompostowych.

Ale wartość mineralnych substancji iłowych nie sprowadza się bynajmniej tylko do „uszlachetniania“ kompostów dla gleb lekkich. Wszystkie iły, a zwłaszcza iły bentonitowe, wykazują jeszcze jedną, szczególnie ważną dla praktyki właściwość — „utrwalają“ one mianowicie ciała próchnicowe, opóźniając ich starzenie się. Wiemy już z poprzedniej części referatu, że proces starzenia się próchnicy zachodzi w glebach lekkich bardzo szybko. Otóż próchnicy pochodzącej ze stosów iłowanych, czy glinowanych, nie grozi przedwczesna starość. Bentonity są najlepszymi utrwalaczami względnej młodości związków próchnicowych, ale to nie znaczy bynajmniej, że inne minerały iłowe są w tym zakresie bez wartości. Każdy stos kompostowy, zasilony substancjami iłowymi, dostarcza trwałej próchnicy, która świetnie spełnia swe zadanie w zastosowaniu do gleb lekkich.

Teoria utrwalania czynnej próchnicy przez minerały iłowe nie została jeszcze należycie ugruntowana. Pomimo to praktyka nie żywi na ten temat żadnych wątpliwości. Zresztą wyprzedzanie nauki przez doświadczenie jest zjawiskiem normalnym.

GLEBA A ROZWÓJ I FUNKCJONOWANIE SYSTEMÓW KORZENIOWYCH ROŚLIN ROLNICZYCH

Bliższe zainteresowanie gleboznawców systemami korzeniowymi rozmaitych roślin, zwłaszcza zaś roślin formacji łąkowej, zrodziło się w okresie rozkwitu szkoły geobiologicznej W. R. Williamsa. Zdawało się, że zainteresowanie to będzie wzrastać i przyczyniać się do pogłębienia nauki wielkiego geobiologa. Jednakże rozwój tej nauki potoczył się trochę po fałszywej drodze, nie stwarzając nic nowego w dziedzinie wiedzy o morfologii systemów korzeniowych oraz ich gatunkowej i indywidualnej zmienności, zależnie od ekologicznych warunków wzrostu roślin.

Przejrzyjmy literaturę syntetyczną z zakresu fitomorfologii. Łatwo zorientujemy się, że w obrębie działu dotyczącego morfologii korzeni literatura ta razi ubogością danych szczegółowych. Podczas gdy morfologia wszystkich innych organów ciała roślinnego jest stale coraz gruntowniej poznawana i ukazuje się nam w coraz nowszym oświetleniu, to morfologia systemów korzeniowych utkwiała przed laty w miejscu.

Wystarczy powiedzieć, że do chwili obecnej nie została jeszcze opracowana szczegółowa klasyfikacja morfologiczna (albo przynajmniej typologia kompletna) systemów korzeniowych. W poświęconych korzeniom rozdziałach podręczników botaniki wiele jest scholastycznych rozważań na temat pierwotnej natury zróżnicowanych genetycznie korzeni, ale zagadnienia ich pokroju omawiane są tylko przykładowo. Jeśli nawet uwzględnia się ich podział morfologiczny, to w formie bardzo ogólnikowej.

A przecież aktualna postać korzenienia się roślin ma niesłychanie doniosłe znaczenie, zarówno dla samego świata roślinnego w dzisiejszym jego stadium rozwojowym i kształtowanego przez roślinność środowiska abiotycznego, jak też dla dalszego rozwoju stosunków glebowo-klimatyczno-roślinnych.

Musimy przy tym pamiętać, że zróżnicowanie morfologiczne systemów korzeniowych nie pokrywa się bynajmniej ściśle ze zróżnicowaniem gatunkowym i w ogóle systematycznym roślin. W obrębie jednego i tego samego gatunku spotykamy często bardzo różne formy korzeni, zależnie od warunków ekologicznych. Zresztą tendencje rozwojowe systemu korzeniowego pojedynczego nawet osobnika mogą wykazywać dużą zmienność w czasie, powodowaną przez czynniki środowiskowe.

Osobnicze odchylenia pokroju korzeni od stanu „przeciętnego“, czy „typowego“ polegają głównie na następujących momentach:

1. Różna grubość poszczególnych rodzajów i rzędów korzeni, zależna od właściwości fizycznych środowiska glebowego.
2. Pogłębianie się lub spływanie poziomów rozwoju głównej masy korzeni, uwarunkowane zarówno przez fizyczne, jak też i chemiczne właściwości gleby, wpływające zresztą na ogólne rozmieszczenie masy korzeniowej w profilu glebowym.
3. Zmniejszanie się, lub zwiększanie ilości tzw. „rzędów“ korzeni bocznych (względnie udziału poszczególnych rzędów tych korzeni w życiu rośliny) pod wpływem układu stosunków glebowo-hydrologicznych i zasobności gleby w pokarm.
4. Wahania sumarycznego odchylenia się korzeni od pionu, względnie od poziomu. Przykładowo oprzyjmy się na kierunku poziomym. Wyobraźmy sobie, że typowe dla jakiejś rośliny jest utrzymywanie się około 75% korzeni w położeniu kierunkowym, wykazującym kąt odchylenia od poziomu, nie przekraczający 45°. Jeżeli górne poziomy gleby są mało zasobne w wodę lub w pokarm, to sytuacja może się odwrócić i w położeniu „zbliżonym“ do poziomego utrzyma się tylko 25% korzeni.
5. Zmienność ilościowa masy korzeniowej, bezwzględnej i względnej (stosunek, np. wagowy, korzeni do masy nadziemnej).
6. Różnicowanie się maksymalnego zasięgu pionowego i poziomego korzeni.

W monokulturach decyduje o „profilu“ systemów korzeniowych gleba (w powiązaniu z gęstością siewu). W siewach mieszanych dochodzi do głosu wzajemny wpływ na siebie poszczególnych różnogatunkowych elementów.

Za właściwość gatunkową (niekiedy tylko odmianową) roślin możemy uważać reagowanie ich korzeni (a więc i całych organizmów roślinnych) na zróżnicowanie (geologiczne, lub glebotwórcze) profilu glebowego. Dość liczne rośliny rolnicze nie znoszą w ogóle silniejszej zmienności piono-

wej gleby, reagując ujemnie na wszystkie pionowe zmiany składu mechanicznego substancji glebowej, kwasowości, zawartości węglanów w glebie itp. Inne znów rośliny uprawne wrażliwe są tylko na pewne układy profilowe.

Do niedawna wymagania glebowe były określane bardzo prymitywnie. Mówiło się np., że pewne gatunki, czy odmiany roślin uprawnych „lubią“ gleby lekkie lub średnie, albo ciężkie, kwaśne lub niezakwaszone, bezwapienne lub zasobne w wapno, słabo wilgotne lub wilgotne, mniej lub bardziej próchniczne. Wiemy już, że takie lakoniczne określenia są całkowicie niedostateczne. Jednak nawet posługiwanie się dokładnym podziałem przyrodniczym gleb i właściwą ich nomenklaturą nie wyczerpuje wszystkich momentów, ważnych dla agrotechniki. Pomijana zostaje bowiem częściowo sprawa zróżnicowania profilu glebowego, warunkowanego oczywiście nie tylko przez sam proces glebotwórczy, ale już od momentu wyjściowego przez nawarstwienia geologiczne (proces skałotwórczy). Otóż — jak zaznaczyliśmy — nie każda roślina znosi cierpliwie kontrasty, występujące pomiędzy sąsiadującymi ze sobą poziomami genetycznymi, względnie pierwotnymi warstwami gleby. Dlatego też agrotechnika musi zwracać baczną uwagę na to kontrastowanie się członów gleby, powodujące wybitną niejednolitość i złożoność środowiska rozwoju systemów korzeniowych.

Najsilniej reaguje większość roślin rolniczych na dobrze wykształcone poziomy bielcowe. Można to doskonale zaobserwować tam, gdzie gleby bielcowe występują w swojej klasycznej postaci, a więc przede wszystkim w obrębie Białorusi, Rosyjskiej SRR (część północna) i Kanady. Silnie zakwaszone i wyjałowione, krzemionkowe poziomy eluwialne gleby typu bielcowego zdolne są nawet do „odwrócenia“ geotropizmu dodatniego korzeni. Korzenie wielu roślin uprawnych, dochodząc do takiego poziomu (tzn. przebijając akumulacyjny poziom orno-próchniczny, silnie zmieniony przez człowieka w toku uprawy roli) „zadzierają się“ wyraźnie do góry, „uciekając“ niejako od kwaśnej i jałowej substancji ziemnej.

W ogóle gleba bielcowa jest całkowicie obca ekogenetycznie roślinom rolniczym. Fakt bytowania ich na glebach tego typu jest wręcz sprzeczny z ich naturą. Siejąc rośliny rolnicze na glebach bielcowych, popełniamy w stosunku do nich gwałt. Dlatego też obowiązkiem rolnika jest zmienić oblicze tych gleb. Nic dziwnego, że w Związku Radzieckim, który obfituje w gleby o wysokim stopniu zbielicowania, rodzą się liczne pomysły mechanicznego niszczenia poziomów bielcowych.

Najsłabiej reagują na poziomy bielcowe: owies, łubin żółty i seradela. Również pewne naturalne odmiany gryki, dobrze zadomowione w strefie bielcowej, znoszą doskonale kwaśne eluwium krzemionkowe.

Trzeba jednak stwierdzić ze specjalnym naciskiem, że stosunek ogółu roślin rolniczych do różnych form zróżnicowania profilu glebowego jest do tej pory bardzo słabo poznany. Według naszych skromnych obserwacji zdolni jesteśmy na razie wyróżnić tylko następujące dwie grupy roślin, różniących się od siebie nawzajem reakcją na większość postaci zmienności pionowej gleby:

A. Rośliny dostosowujące się dobrze do silnej zmienności pionowej profilu glebowego: żyto, owies, groch, wyki, fasola, soja, ziemniaki, bul-

wa, marchew, brukiew, rzepa, rzepik, len, lucerny, koniczyny, wierzby.

B. Rośliny reagujące ujemnie na duże zróżnicowanie profilu glebowego: pszenica, jęczmień, kukurydza, buraki, cykoria, rzepak, słonecznik, konopie, tytoń (łącznie z machorką).

Roślinami przystosowującymi się najlepiej do różnych układów zmienności pionowej gleby są w naszym obszarze geograficznym liczne gatunki i odmiany wierzb. Niektóre wierzby mogą rozwijać główną masę swych korzeni zarówno przy powierzchni, jak też na głębokość do 1,5 m. Zależy to od warunków glebowych, głównie od bilansu wodnego poszczególnych warstw lub poziomów gleby.

Nie wymieniliśmy w grupie A łubinu żółtego i seradeli, tj. dwóch roślin, o których wiemy już, że nie reagują one ujemnie na poziomy bielec. Postąpiliśmy tak dlatego, że obie te rośliny są bardzo wrażliwe na inne postacie układów zmiennościowych. Nie znoszą one mianowicie przewarstwień marglistych oraz bliskich powierzchni, silnie węglanowych poziomów wmywu (iluwalnych).

Bardzo dziwnie zachowuje się proso. Rośnie ono doskonale na wszelkiego rodzaju nowinach, nie wykazując żadnej prawie wybredności. W obrębie gleb z dawna uprawnych „boi się“ ono zarówno poziomu bielec, jak też w ogóle różnych innych, geologicznych i glebotwórczych form zróżnicowania pionowego gleby, o ile jej dyferencjacja zaczyna się blisko powierzchni.

Warto zainteresować się bliżej reagowaniem chmielu na kontrasty, zachodzące pomiędzy poszczególnymi warstwami i poziomami utworów glebowych. Można przypuszczać, że pewne depresje w rozwoju tej rośliny wiążą się z niektórymi układami warstwowymi pokrywy glebowej.

W ogóle sprawa badań agrotechniczno-gleboznawczych nad morfologią korzeni i pokrojem systemów korzeniowych różnych roślin rolniczych w rozmaitych warunkach glebowych należy jeszcze do przyszłości. Łączy się z tym przecież zagadnienie funkcjonowania korzeni, jako „pobieralników“ pokarmu mineralnego.

Badania o takim zakresie tematycznym powinny być wszczęte u nas w najbliższym czasie. Konieczne jest ich bliskie powiązanie z badaniami dotyczącymi mykorhizy i całości drobnoustrojów rhizosfery. Tylko tego rodzaju badania mogą się przyczynić do dalszego rozwoju i postępu nauk geobiologicznych, a zwłaszcza do pogłębienia ideologii naukowej agrotechniczno-gleboznawczej szkoły radzieckiej, której twórcą był W. R. Williams.

WYKORZYSTANIE DLA NAUK ROLNICZYCH MATERIAŁÓW OBSERWACYJNYCH WOBEC STANOWISKA ROLNICZEJ EKSPERYMENTOLOGII NAUKOWEJ

Każdy zawód manieruje w mniejszym lub większym stopniu człowieka. Pod tym względem nie stanowi wyjątku żadna specjalność naukowa, czy dydaktyczna na wszelkim poziomie.

U zmanierowanego człowieka nauki wyrabia się często przesadne nabożeństwo do słowa pisanego, ujętego w formę tzw. rozprawy, chociaż każda rozprawa oparta jest zazwyczaj na bardzo skąnym materiale. Jednocześnie ten sam człowiek przyzwyczajają się do lekceważenia pisanej i niepisanej wiedzy „praktycznej“, nie mającej swego konkretnego odzwierciedlenia w oficjalnie uznanych rozprawach, chociaż wiedza ta opar-

ta jest na obserwacjach dziesiątków pokoleń ludzkich we wszystkich częściach świata.

Ale takie nastawienie utrwaliło się nie u wszystkich kategorii przedstawicieli nauki. Przyrodnicy określani mianem biologów i geologów interesują się z reguły wiedzą tzw. mas i poglądami „naukowymi“ pospolitych ludzi. Znajduje to swój wyraz m. in. w kontroli naukowej recept znachorów, przepisów różdżkarzy, ludowych twierdzeń fenologicznych itp. Wiele wiadomości z dziedziny psychologii zwierząt, fito- i zoo- ekologii, oraz fito- i zoo- socjologii pochodzi ze źródeł obserwacji masowych, albo spostrzeżeń domorosłych filozofów wiejskich.

Przekazywana tradycyjnie z pokolenia na pokolenie „praktyczna“ wiedza rolników jest bardzo rozległa i ogromnie wszechstronna, chociaż brak jej uzasadnień teoretycznych. Nie powinna nas ona odstraszać naiwnością swych zewnętrznych form, gdyż ukrywają one często zadziwiająco głęboką treść. Trzeba się tylko zdumiewać, że właśnie postępowo nastawione rolnictwo zerwało najradzykalniej z wiekową mądrością swych najskromniejszych, praktycznie wyrobionych przedstawicieli, głoszących prawdy wyrosłe z doświadczenia i obserwacji poczynionych przez wiele pokoleń w ciągu tysiącleci.

W tym miejscu mogą się odezwać liczne głosy protestu. Bo przecież właśnie teraz wylawiamy ciągle najrozmaitsze pomysły tzw. prostych ludzi i walczymy o bezustanny kontakt nauki rolniczej z praktyką, spodziewając się, że tą drogą nie tylko udoskonalimy praktykę, ale i zapłodnimy naukę.

Owszem. Tak jest rzeczywiście. Ale zainteresowanie nauki praktyką ogranicza się przeważnie do wychwytywania efektywnych eksperymentów, dokonywanych zwykle przez element ryzykancki, wykazujący szczególnie słabą więź z wszelkimi tradycjami fachowymi produkcji rolniczej. Co zaś dotyczy poglądów agro- lub — zootechnicznych przeciętnego dobrego rolnika, to nie liczymy się z nimi, kwalifikując je najczęściej do lamusa przesądów i ciemnoty.

A tymczasem od wyrobionego praktyka, znającego dobrze fachowe tradycje rolnicze, uzupełnione własnymi obserwacjami i doświadczeniem, może skorzystać wiele nawet tak wybitnie kompleksowa i zawiła nauka jak gleboznawstwo.

Wykorzystanie wiedzy praktycznej wielu sumiennych rolników, pochodzących z różnych stron kraju, ma przede wszystkim tę dodatnią stronę, że zapewnia nam bardzo obfity materiał obserwacyjny. Materiał ten umożliwia segregację spostrzeżeń odnoszących się albo do zjawisk rozpowszechnionych, albo lokalnych. Stanowi to z kolei doskonały wskaźnik orientacyjny dla ścisłych doświadczeń, mających na celu sprawdzenie trafności wniosków, wyprowadzonych z niepodbudowanej teoretycznie empirii, czy też nawet wręcz ze swobodnej obserwacji zjawisk.

O wartości ogółu obserwacji decyduje przeważnie ich, w różnym stopniu wyrażona, powszechność. O każdym natomiast doświadczeniu ścisłym możemy powiedzieć, że jest ono przeprowadzone w warunkach specyficznych, podważających szanse uogólniania. Sprawa założenia takiej ilości punktów doświadczalnych, która umożliwiłaby kategoriyczne orzeczenia, należy jeszcze do przyszłości. Doświadczalnictwo tzw. masowe, lub terenowe, jest w tym zakresie dużą zdobyczą, ale w swym obec-

nym stadium rozwojowym nie stanowi jeszcze pełnego rozstrzygnięcia zagadnienia.

Oprzyjmy się jednak na konkretnym przykładzie. Weźmy np. sprawę bezpośredniego torfowania gleb lekkich. Dla większości doświadczalników stanowi to problem otwarty. Dla wyrobionych rolników, mających za sobą odpowiednie doświadczenie oraz duży zasób materiału obserwacyjnego, powiązanego z tradycjami agrotechniki krajowej, problem ten jest bardzo dobrze poznany i nie wymagający żadnych dodatkowych rozstrzygnięć. Wiadomo, że torf silnie zamulony, albo torf dobrze przekompostowany staje się w glebach piaszczystych źródłem próchnicy. Z torfu słabo zamulonego i nie przekompostowanego robią się w piasku „trociny“, ulegające następnie rozpyleniu. Wzbudzający duże zainteresowanie na Węgrzech system głębokiego torfowania gleb lekkich nie jest obcy praktyce ogrodniczej. W warunkach głębokiego przykrywania torfu nie zachodzi szybkie wietrzenie fizyczne i raptowna „degradacja“ fizyko-chemiczna substancji organicznej. Pod ochroną pokrywy glebowej następuje powolna przemiana masy torfowej w wodochłonną próchnicę, co zmienia radykalnie całą dynamikę bilansu wodnego gleb.

Trzeba zaznaczyć, że głębokie przykrycie torfu ma tu częściowo podobne znaczenie ochronne (w stosunku do substancji organicznej) jak glinowanie kompostu. Poza tym głęboko przykryty torf oddziałuje jako ośrodek koncentracji wilgoci i jako pokład izolacyjny w stosunku do podłoża, które odbiera glebie lekkiej wodę na drodze grawitacyjnej.

Wszystko to są prawdy znane doskonale ogrodnikom praktykom, którzy redagują je wprawdzie trochę prymitywniej, ale bez popełniania teoretycznych błędów i nieścisłości. Opierając się na ich praktycznej wiedzy możemy łatwiej ustawić nasze ścisłe doświadczenia w tym zakresie.

W ogóle nauka zyskałaby dużo na lepszym wykorzystywaniu doświadczeń i obserwacji przeciętnej praktyki rolniczej od najdawniejszych czasów. Gdy przystępujemy do rozstrzygania jakiegokolwiek problemu agrotechnicznego, nie ujętego jeszcze w żadne tablice i zestawienia cyfrowe rozpraw naukowych, powinniśmy zawsze wysondować dokładnie stan jego zaawansowania w praktycznym życiu produkcyjnym, w poglądach bezpośrednich producentów. Nie uważajmy jakiegoś zagadnienia za nierozwiązane tylko dlatego, że nie znalazło ono jeszcze żadnego odbicia w szablonowych formach rozprawy naukowej.

Z drugiej zaś strony nie poszukujmy w praktyce rolniczej tylko tych najefektowniejszych, najbardziej atrakcyjnych i najoryginalniejszych momentów, które w toku uogólniania ich sensu sprowadzają nas często na niebezpieczne manowce.

Wreszcie nie lekceważmy naszych własnych obserwacji, które nie dadzą się ująć w przepisane zwyczajem kolumny i rubryki naukowo-sprawozdawczych zestawień. Musimy zdać sobie sprawę, że przekreślenie w nauce ważności bezpośrednich materiałów obserwacyjnych opóźnia w ogromnym stopniu jej rzeczywisty rozwój i prowadzi do zaniku trzeźwości w poglądach człowieka nauki. Nadmierne przywiązanie do tabel powoduje często wybitnie mechanistyczny sposób myślenia, który degradując w każdym wypadku istotę zjawisk, awansuje do najwyższej

godności jego liczbowy rykoszet. Poszukiwanie takich rykoszetów sprowadza nas zresztą na inne płaszczyzny, niż te, które decydują o interesującej nas jakości. Tak np. w gleboznawstwie interesujemy się często wpływem rozmieszczenia w profilu glebowym żelaza na żyzność gleby, zamiast zwrócić uwagę na jakość próchnicy, zdegradowanej w wyniku niewłaściwych zabiegów agrotechnicznych.

Ostatnio podany przykład jest bardzo znamieny. Wiąże się on ściśle z przekonaniem wielu przyrodników o możliwości właściwości oceniania obiektów na odległość, w oparciu np. o materiały analityczne. Trudno sobie wyobrazić coś fałszywszego i bardziej błędnego od takiego szkodliwego przekonania. Obiekt poznajemy naprawdę tylko w naturze. Laboratoryjne i kameralne jego opracowania pogłębiają jedynie naszą ocenę obiektu, uwidoczniając jego makroskopowo niedostrzegalne cechy.

A teraz kwestia wzajemnego stosunku pomiędzy eksperymentem, a obserwacją. Eksperymentologia współczesna uznaje bezwzględną nadrzędność eksperymentu w stosunku do nieścislej obserwacji. W wielu wypadkach stanowisko takie jest słuszne, ale nie we wszystkich. Ilość eksperymentów, mogących zrównoważyć obfitość materiału obserwacyjnego, jest nie zawsze osiągalna. Jeżeli nie posiadający żadnych cyfr obserwator twierdzi na podstawie stu obserwacji, że taka i taka pszenica plonuje najlepiej na takich i takich glebach, a uzbrojony w cyfry eksperymentator — na podstawie trzech doświadczeń — twierdzi przeciwnie, to rację ma prawdopodobnie ten pierwszy.

Oczywiste, że obserwator ulega często łatwym złudzeniom, toteż jego obserwacje powinny być doświadczalnie przekontrolowane. Nie upoważnia nas to jednak do lekceważenia „gołych“ obserwacji.

W ogóle z „gołych“ obserwacji rodzą się zazwyczaj trzeźwiejsze poglądy naukowe, podczas gdy np. eksperymentowanie w sztucznych warunkach manieruje z reguły badacza, wprowadzając jego myślenie na uproszczone, ślepe tory, oddalające go od realnego życia. Bardzo niebezpieczne są pod tym względem m. in. doświadczenia wazonowe, będące źródłem poważnych błędów oddalonej od życia „doniczkowej“ biologii. Nie znaczy to jednak bynajmniej, że doświadczenia tego rodzaju są z reguły szkodliwe, albo niepotrzebne. Wręcz przeciwnie. Metody upraszczania warunków eksperymentu są absolutnie konieczne. Chodzi tylko o to, żeby wyniki doświadczeń uproszczonych umieć odpowiednio transponować, uogólniać i wiązać ze zjawiskami zachodzącymi w warunkach naturalnych. „Doniczkowy“ eksperymentator, nie znający dobrze układów występujących w naturze, musi popełniać błędy, bez względu na rozmiar swej książkowej uczoneści.

Z rozważań naszych wyprowadzamy następujące krótkie wnioski. Nie wolno lekceważyć w nauce rolniczej obfitych zasobów „powierzchnowych“ obserwacji przyrody we wszystkich jej przejawach. Nie wolno przeceniać skąpych obiektywnie wyników ścisłych prac badawczych i doświadczalnych, które ograniczają naszą uwagę do wypadków szczególnych, chociażby subiektywnie licznych. Należy interesować się pełnym, wielowiekowym i różnokrajowym dorobkiem praktyki rolniczej, z krytycznym uwzględnieniem jego regionalizmu.