

Bolesław Świętochowski

KIERUNKI PRAC BADAWCZYCH NAD PODNOSZENIEM ŻYZNOŚCI GLEB LEKKICH W ŚWIETLE DOTYCHCZASOWYCH OSIĄGNIĘĆ POSTĘPU ROLNICZEGO

W kraju, gdzie 63,6% wszystkich gleb stanowią gleby lekkie, a samych piasków „lepszych” i „gorszych” jest 42,7% (piaski zajmują 41,7% ziemi ornej, a 15,5% piasków pokrytych jest lasami), zagadnienie podniesienia ich żyzności jest niewątpliwie problemem pierwszoplanowym. Wszechstronne zaś badania nad tym problemem od roku 1959 nabrały w Polsce dużego rozmachu. W tymże roku bowiem pierwszy Zjazd Problemowy dotyczący gleb lekkich wytyczył kierunki badań oraz sposoby dalszego postępowania. Zjazd nie tylko wytyczył perspektywicznie zagadnienia sugerując, oczywiście bardzo ogólnie, sposoby ich rozwiązywania, ale również wskazał na kompleksową wielokierunkowość badań oraz niejako wyjaśnił co należy rozumieć pod pojęciem żyzności. Tradycyjnie brzmiało ono mniej więcej tak: „Żyzność gleby jest to jej zdolność do zabezpieczenia potrzeb różnych organizmów w stosunku do edaficznych czynników ich życia a to: pokarmów (w sensie makro- i mikroskładników mineralnych i organicznych jak koliny, marazminy, wolne aminokwasy itp.), wody, powietrza, odczynu, klimatu glebowego itp. Zatem żyzność gleby jest tym wyższa im większej liczbie gatunków (czy ekotypów) roślin i zwierząt może zapewnić optymalne warunki istnienia i rozwoju. A więc wskaźnikiem jej będzie liczba gatunków (ekotypów)”. Jest to pierwsza zasada biocenotyczna postawiona przez Thienemanna. Druga — głosi, że im bardziej warunki edaficzne oddalają się od optymalnych dla większości ekotypów, tym biocenoza jest uboższa w gatunki, lecz przeciwnie tym większa jest liczba indywidualów form życiowych udających się w tych warunkach. To znaczy, że gleby ubogie mogą być gęściej zasiedlone, gdy dobierze się odpowiednie formy biocenotyczne oraz, że ich produkcja biologiczna nie musi być mała jeśli zapewni się tym formom optymalne warunki, możliwe do uzyskania na glebie lekkiej. Ta ostatnia zasada, może podświadomie, nie sprecyzo-

wana w sensie definicji, została ogólnie przyjęta przez badaczy zajmujących się glebami lekkimi.

Drugą tezą przyjętą na Zjeździe było, że gleby lekkie nie są to tylko piaski „najgorsze” i nieco „lepsze”, ale, że są to kompleksy gleb słabszych, w których występować może większa lub mniejsza mozaika różnych typów, rodzajów czy gatunków od piasków luźnych do szczyrków słabszych lub nawet mocnych łącznie, oraz że niezmiernie mało jest gospodarstw, które posiadają tylko jeden rodzaj czy gatunek gleby lekkiej. Tak ujęte zagadnienie nabrało większego charakteru gospodarczego oraz dało szerszą podstawę dla badań naukowych.

Badania nad glebami lekkimi od czasu Zjazdu rozwijały się w rozmaitym nasileniu, ale prawie w całej Polsce, idąc od północy od Gdańska i Szczecina na południe po Kraków i Lublin, jak i z zachodu na wschód — od Poznania i Wrocławia aż po białostockie (Biebrza). Zarówno w Instytutach Branżowych Ministerstwa Rolnictwa jak i w Katedrach Wyższych Uczelni coraz bardziej rozwijała się i rozwija tematyka specjalnie poświęcona żyzności gleb lekkich.

Zrozumiałe, że nasilenie tematyki jak i ich dynamizm rozwojowy występowały silniej w placówkach naukowych zajmujących się szeroko pojętą produkcją roślinną, a w mniejszym stopniu w placówkach ekonomiczno-rolniczych jak i pracujących nad zagadnieniem mechanizacji. Również w bardzo małym stopniu biorą udział w badaniach placówki zootechniczne, aczkolwiek problem paszowy w tym wypadku jest jednym z czołowych. Być może małe zainteresowanie badaczy tych dziedzin wypływa z trudności technicznych.

Zagadnienie podniesienia żyzności jest w niemałym stopniu atakowane kompleksowo, tj. w tym sensie, że nie pojedyncze pracownie naukowe rozwiązują jakiś temat, lecz dwa lub nawet kilka pracowni czy nawet instytutów bierze w nim udział. Nieraz są zespoły robocze zawiązane ad hoc w celu głębszego opracowania węższego tematu.

Na pierwsze miejsce na tych glebach wysuwa się problem gospodarki wodnej, koniecznej dla życia rośliny, przy którym stwierdzono, że poprawienie jej polepsza gospodarkę próchniczną i biologiczną, co umożliwia podniesienie plonów do poziomu przyjmowanych za wysokie nawet dla gleb lepszych. Oczywiście przy roślinach dobrze dobranych dla tych rodzajów gleb. Zatem nawodnienie przy nawożeniu rozwiązuje zasadniczo problem produkcji w myśl drugiej zasady biologicznej Thienemanna. Również stwierdzono, że można przy pomocy kompleksowych zabiegów agrotechnicznych uzyskiwać znaczne zwiększenie plonów (powyżej 10 q ziarna żyta i ponad 100 q ziemniaków) bez obniżenia zapasu wody w warstwie do 100 cm. Studia nad rozszyfrowaniem najkorzystniejszego

kompleksu czynników wpływających na gospodarkę wodną na glebach lekkich coraz to więcej się rozszerzają i pogłębiają.

Z powyższą problematyką wiąże się ściśle zagadnienie próchnicy. Na piaskach poprawa stosunków wodnych polepsza gospodarkę próchniczną tak pod względem ilości jak i jakości. Z kolei zaś zwiększenie próchnicy w glebie lekkiej bezwarunkowo poprawia stosunki wodne. Niestety podniesienie poziomu próchnicy w glebie lekkiej, w szczególności w piaskach, jest krótkotrwałe, rzędu tygodni, rzadziej miesięcy, ale poziom jej może być w tym czasie podniesiony i o 100%. Otóż agrotechnika winna być tak dostosowana do warunków przebiegu czynników klimatycznych i wegetacji rośliny uprawnej, by te okresy wzrostu próchnicy (i tym samym wilgotności gleby) wypadały na okresy największych przyrostów produkcyjnej masy organicznej. Wtedy przy prawie tym samym jej średnim rocznym poziomie uzyskuje się plony znacznie wyższe bez obniżenia średniego poziomu wilgotności gleby. Poprawę gospodarki próchnicznej uzyskuje się wyłącznie przez kompleksowe uwzględnienie: przedplonów (systemu korzeniowego), resztek poźniwnych, zielonego nawozu, obornika, kompostów i mineralnego nawożenia. Efekt ten podnosi wprowadzenie glinowania pól, zwłaszcza bentonitem i matowania obornikiem (lub innym materiałem organicznym) w głębszej warstwie piasku, od 45 do 60 cm.

Natomiast samo glinowanie (zwłaszcza bentonitem) lub samo torfowanie piasków w dotychczasowych doświadczeniach prowadzonych na większą skalę dały rezultaty ujemne, niejednokrotnie bardzo złe, gdyż nie były ujęte w kontekście innych czynników takich jak organiczne nawożenie, wapnowanie oraz silnie ukorzenione rośliny a także masy organicznej resztek korzeniowych roślin motylkowatych. Toteż masowe badania w terenie nad wzrostem korzeni oraz ich zasięgiem u pojedynczych roślin w różnych doświadczeniach winny stanowić duży udział w badaniach mających na celu wyjaśnienia gospodarki próchnicznej. Opracowana właśnie dla tych celów metoda izotopowa (^{32}P) pozwala na masowe oznaczenie dynamiki wzrostu korzeni.

Zarówno gospodarka próchniczna jak i wodna rzutują na rozwój całego życia biotycznego gleby. Rozwój mikroflory (bakterii, promieniowców, grzybów) jak również i mezofauny (roztoczy, skoczogów itd.) jest również uzależniony od tych parametrów.

Pamiętając o obu zasadach biotycznych Thienemanna należy przyjąć, że jeśli nie udaje się na glebach lekkich spełnić w całości pierwszej zasady, należy zwrócić uwagę na drugą zasadę i starać się uzyskać jak najkorzystniejsze warunki dla pewnych grup biotycznych. To jest dobrać gatunki (ekotypy) i dla nich stworzyć sprzyjające warunki edaficzne, które pozwoliłyby nielicznym gatunkom obficie zasiedlić glebę ubogą.

Dotychczasowe wyniki badań nad mikroflorą czy mezofauną wskazują na możliwość takiego rozwiązania. Lecz znowu trzeba pamiętać, że przez dodanie materii organicznej zwiększa się wprawdzie tempo życia biologicznego ale na krótko. Podobnie jak to jest z wodą i próchnicą. Na ten moment należy zwrócić większą uwagę. Zatem badania biotyczne na glebach lekkich muszą obejmować dynamikę procesów a oznaczenia powinny być powtarzane, by nie przepuścić momentów silnego rozwoju mikroflory i mezofauny.

Bezpośrednie badania nad nasileniem drobnoustrojów czy też ich aktywności są bardzo pracochłonne. Toteż pomoc mogą w tym względzie badania śladów aktywności biologicznej w glebie, czy to w postaci azotanów, soli amonowych, wolnych aminokwasów, cukrowców, tłuszczowców, kwasów organicznych itp. Badania tego rodzaju na glebach lekkich nabierają coraz to większego nasilenia. Wykazują one dużą dynamikę tych czynników oraz pewne zależności od rodzaju zastosowanych zabiegów agrotechnicznych oraz od wysokości plonów.

Badania nad fizycznymi właściwościami gleb lekkich zwłaszcza piasków (trudne metodycznie przy tych glebach) wskazały na paradoksalne zjawisko, mianowicie że gleby te w warstwie ornej są łatwe do uprawy, ale w warstwie podornej i głębszej nabierają niektórych cech gleb ciężkich o złych właściwościach fizycznych. Są w tej warstwie zbite, mało przewiewne oraz stawiają duże opory przy uprawie. Przy czym im są suchsze tym bardziej zwięzłe, ale uwilgotnienie nie wiele zmniejsza opory stawiane narzędziom, mimo że oporów wywołanych lepkością nie ma wcale. Uprawa głębsza, zwłaszcza narzędziami bez odkładnicy (np. metoda Malcewa), napotyka na duże trudności. Ale wzruszenie warstwy zazwyczaj jałowej z braku przewietrzania, a raczej dużego w niej antagonizmu między wodą a powietrzem, ożywia ją i może dawać dobre wyniki. W każdym razie głęboka orka do 60 cm nie powoduje nigdy wyraźnych niżek plonów, a często powoduje wyżki. Oczywiście jeśli nie jest to mada piaszczysta przewarstwiona wkładką ilastą tak korzystną dla gospodarki wodnej, którą orka może zniszczyć.

Badania nad strukturą glebową piasków są trudne, gdyż dotychczasowe metody do gleb tak sypkich raczej się nie nadają. Natomiast zastosowanie szlifów glebowych do badań nad mikrostrukturą daje ciekawe wyniki i zdaje się, że pozwoli na wyjaśnienie nie tylko powstawania elementów struktur mineralnych ale i elementów próchnicznych a nawet połączeń mineralno-organicznych. Ułatwi to poznanie najistotniejszego parametru żyzności gleby. Przy tych badaniach należy zwracać uwagę na silny dynamizm jaki ujawnia się w mikrostrukturze wskutek czego zmienność w czasie również jest wielka. Toteż oznaczenia mikrostruktury należy

dość często powtarzać w okresie wegetacji. Wtedy może być ona również wskaźnikiem żyzności gleb piaszczystych.

Muszę dalej podkreślić, że pogląd Paczowskiego „iż konkretnie stosowana analiza różnych wskaźników prawie zawsze okazywała się narzędziem piodnym, posuwającym wiedzę naprzód, mimo że nieraz wskaźniki były oparte na przybliżeniach teoretycznych niezupełnie precyzyjnie trafiających w istotę rzeczy” w zastosowaniu do gleb lekkich jest chyba jak najbardziej słuszny.

Badania nad działaniem masy organicznej na życie biologiczne wykazały wielkie znaczenie nawozów organicznych i zielonych (np. łubinu) dla ożywienia gleby, ale wskazały również na bardzo szybki lecz krótkotrwały wzrost ich dynamizmu. Wykazały dalej, że działanie ich zależne jest od nawożenia mineralnego oraz od umieszczenia ich w zmianowaniu. I dopiero duży efekt uzyskuje się po kilkakrotnym nałożeniu ich na siebie. Wtedy następuje jakby kumulacja efektów biologicznych powodująca wysokie plony.

Wydaje się dalej z ostatnich badań, że dotychczasowy pogląd jakoby intensywne nawożenie mineralne na glebach lekkich wpływało nieznacznie na podniesienie plonu — wynika z nieuwzględnienia kompleksowego dłuższego działania przyrodniczych elementów produkcji. Należałoby zatem zagadnienie nawożenia rozwiązywać długofalowo w powiązaniu z innymi czynnikami.

Jedną z trudności gospodarki na piaskach jest mała ilość odpowiednich roślin motylkowatych na zielone nawozy. Doskonale idący tam łubin wymaga zbyt dużej powierzchni nieco lepszej gleby na produkcję nasion. Toteż konieczne jest znalezienie rośliny o większym współczynniku rozmnażania. Taką rośliną obok seradeli jest nostrzyk biały dwuletni, który daje wysokie plony na lepszych glebach, a jego masowa zielona sprzątnięta przy pomocy kombajnu „Orkan” przewieziona na inne pole daje wyższe plony do 10 i więcej kwintali ziarna żyta. Przy czym zieloną masę można nawozić 2 ha z jednego ha pola nostrzyku, które również będzie wynawożone. Można liczyć przy tym, że nawożenie to równe będzie pełnemu nawożeniu obornikiem (250—300 q/ha). Dalsze badania nad szerszym zastosowaniem nawożenia nostrzykiem są bardzo pożądane i celowe.

Ponieważ większość gleb lekkich należy do gleb kwaśnych problem wapnowania oraz magnezowania wysuwa się na czoło zagadnień nawozowych mineralnych. Przy czym zawsze w aspekcie profilu glebowego, albowiem badania wykazały, że roślina może korzystać zarówno z Ca jak i Mg z głębszych warstw. Stąd dość częsta niezgodność w wynikach wapnowania (czy magnezowania) piasków w zależności od roku i odmiany. Jeśli na glebach ubogich w Ca i Mg w warstwach górnych a za-

wierających je w głębszych, korzenie dojdą na czas do tych warstw, wapnowanie może nie działać. Stąd zagadnienie nie tylko tkwi w wapnowaniu ale i uprawianiu roślin, których korzenie szybko rosną i sięgają głęboko. W tym kierunku badania są bardzo pożądane. Toteż w tych wypadkach oznaczenie takiej czy innej kwasowości gleby oraz zawartości Ca i Mg tylko w warstwie ornej nie może doprowadzić do dobrego rezultatu. Należy zatem oznaczenia zasobności gleby prowadzić w całym profilu. Sądzę, że dotyczy to również zasobności profilu glebowego w P_2O_5 i K_2O .

Oczywiście, że na piaskach dużą rolę odgrywać będą formy nawozów, a szczególnie wapiennych i fosforowych. W tym kierunku powinno iść nasilenie badań.

Wychodząc z drugiej zasady bioekologicznej Thienemanna należy poszukiwać odpowiednich form ekologicznych (gatunków czy odmian), które by dawały wysoki plon masy biologicznej w warunkach gleb lekkich. Muszą one być przy tym intensywne. To jest dobrze wykorzystujące dobrodziejstwa intensyfikacji, silnego nawożenia, kompleksowa uprawa, nawodnienia itd. Oczywiście nie będą to formy przydatne dla gleb z natury żyznych, gdyż te na piaskach nie idą. A ekstensywne formy gleb żyznych na ubogich glebach nie dają efektu biologicznego przy podniesieniu kultury rolniczej.

Poszukiwanie form ekologicznych w różnych grupach roślin uprawnych dla różnie spiaszczonych gleb lekkich jest bardzo ważnym problemem wchodzącym w zakres doboru roślin. Zwłaszcza chodzi tu o grupy pastewne motylkowate (drobnonasienne), strączkowe, kiszonki oraz o formy ozime i poplonowe. Zagadnienie poplonów wynika stąd, że okres wiosny oraz okres późnego lata i jesieni są to te dwa odcinki czasu, w których kompleks czynników atmosferycznych układa się najkorzystniej dla produkcji masy roślinnej. Stąd te grupy roślin najbardziej się nadają na piaski.

Przy poszukiwaniu roślin odpowiednich na gleby lekkie nie należy zapominać o atrakcyjnych roślinach dochodowych. Należy badać, które drzewa i krzewy owocowe poszłyby na glebach nawet najłżejszych przy zastosowaniu najwyższej agrotechniki specyficznej dla tych gleb (np. melioracji wgłębnej). Są już dostateczne dane by sądzić, że badania prowadzone w tym kierunku dałyby pozytywne rezultaty.

Narzędzia rolnicze spulchniające powodują przyspieszenie procesów dekompozycji próchnicy, dlatego na piaskach należy je ograniczać. Z drugiej strony na glebach tych występują silnie chwasty w nielicznych gatunkach, ale liczne ilościowo w pojedynczym gatunku. Zwłaszcza perz na glebie lekkiej jest szczególnie złośliwym chwastem. By uniknąć kontrowersji przy zwalczaniu chwastów przy pomocy mechanicznej uprawy

należy rłożyć duży nacisk na chemiczne odchwaszczanie. Dotychczasowe prace naukowe wytyczyły kierunek badań oraz praktyczne sposoby zastosowania niektórych herbicydów na piaskach. Przy czym stwierdzono, że nie można w całości przenosić wyników uzyskanych z herbicydami na glebach lepszych, zwięzłych i próchnicznych, na gleby lekkie, zwłaszcza piaszczyste. Problem walki z chwastami na tych glebach jest swoisty.

Odrębnym zagadnieniem gleb lekkich jest zagadnienie erozji (przemieszczania ziemi). Tutaj mechanizm erozji jak i przeciwdziałanie jej są również odrębne. Na glebach lekkich występuje w równym stopniu nasilenia erozja wodna, wietrzna oraz narzędziowa. Wynikają one nie tylko z tego, że luźny materiał glebowy jest podatny dla wszystkich erozji, ale i z tego, że szata roślinna, luźniejsza na tych glebach, niedostatecznie chroni je przed erozją. Względnie z tego, że okres dobrej ochrony gleby przez rośliny jest stosunkowo krótki, a długie okresy suszy potęgują skutki erozji.

Na terenach polodowcowych falistych występuje urzeźbienie lekko pagórkowate, skutkiem czego kierunek skłonu często się zmienia. Stąd na małej przestrzeni reprezentowane są prawie wszystkie wystawy. Zatem erozja narzędziowa jest spotęgowana i trudno jej przeciwdziałać. Dlatego też należało opracować swoisty system uprawy roślin dla takich terenów. Udoskonalenie go jest dalszym zadaniem nauki. Zwłaszcza ważne to jest dla Pojezierza Mazurskiego czy innych terenów moren polodowcowych.

Nieco inaczej przedstawia się problem erozji na piaskach w terenie równym. Tam przeważa erozja wietrzna, która powoduje zdzieranie części pyłowych a nawet i grubszych, przenoszenia ich na niewielkie odległości i formowania tam niskich płaskich wzniesień. Na zlekka już sfalowanym terenie rozpoczyna swą pracę erozja wodna. Badania nad tą erozją oraz próby biologicznego i agrotechnicznego jej przeciwdziałania przy pomocy swoistego ściółkowania słomą po zasiewach — mniej lub więcej udane dają w perspektywie nadzieję pomyślnego rozwiązania praktycznego.

Badania ekonomiczno-gospodarcze nadają badaniom przyrodniczo-rolniczym rumieniec praktycznego życia, zwłaszcza przy glebach mało żyznych. Niestety, są one prowadzone w zbyt małym zakresie. Należałoby je rozszerzać i pogłębiać. Na razie najwięcej się nimi zajmuje IUNG, ale tylko analitycznie i to fragmentami.

Zjazd w 1956 r. zainicjował utworzenie „Komisji do Spraw Podniesienia Żyzności Gleb Lekkich” przy Wydziale V PAN. Komisja ta zajęła się koordynacją badań i popierania ich dotacjami. Współdziałała w organizacji 2 zjazdów naukowych międzynarodowych, a to w Mün-

chebergu w NRD w 1957 r., w Mińsku na terenie Białorusi w 1959 r. oraz był zorganizowany zjazd w 1963 r. na terenie Polski (Wrocław i Warszawa). Polski udział w pierwszym zjeździe był stosunkowo niewielki (5 referatów), jednak na drugim zjeździe wyraził się już 31 pracami przedstawionymi w Zeszyt Problemowym nr 21 Postępów Nauk Rolniczych, a w trzecim zjeździe 48 pracami (Zeszyt Problemowy 40 a i b).

Dalsze zeszyty są oddane do druku względnie w opracowaniu. Poza tym szereg prac dotyczących gleb lekkich opublikowano w różnych czasopismach czy wydawnictwach naukowych.

W miarę pogłębiania znajomości problemu podniesienia żyzności gleb lekkich wysuwają się nowe zagadnienia, które trzeba brać na warsztat. Jednym z nich jest zestaw nowych roślin uprawnych i nowych specyficznych odmian, które nadawałyby się do intensywnych warunków na glebach lekkich, zwłaszcza piaszczystych; bowiem nie należy się na razie łudzić, by odmiany przydatne dla gleb żyznych nadawały się również na gleby lekkie.

Wreszcie należałoby ustalić czy opracować pewne kryteria, które gleby lekkie oddać pod zalesienie, a które pozostawić pod gospodarkę rolniczą.