

Nauka o glebie rozwija się samodzielnie od około 100 lat. W 1993 r. została włączona do International Council of Scientific Unions. W ten sposób została zaakceptowana przez międzynarodową społeczność naukową jako jedna z 23 podstawowych dyscyplin naukowych obok biologii, chemii, geografii, geologii i in. W Polsce nauka o glebie włączana jest zwykle do dziedziny nauk rolniczych, jako jedna z dyscyplin stosowanych. Tkwi w dziedzinie nauk rolniczych, gdyż wiele dyscyplin rolniczych swoją działalność rozwija na bazie gleboznawstwa. Swoją problematyką badawczą wychodzi jednakże poza nauki rolnicze, integrując się z wieloma dyscyplinami przyrodniczymi, zajmującymi się środowiskiem przyrodniczym. Nauka o glebie — jako podstawowa dyscyplina przyrodnicza — związana jest także z wieloma organizacjami międzynarodowymi powołanymi w ostatnich kilkunastu latach do rozwiązywania globalnych i regionalnych problemów przeobrażania środowiska przyrodniczego. Z tych powodów kierunki badań nauki o glebie często wykraczają poza dziedzinę nauk rolniczych. Wchodzą natomiast na stałe do nauk o ziemi, m.in. do geologii, geomorfologii, hydrologii i hydrogeologii, inżynierii środowiska, ekologii, badań czwartorzędu, i in. Stanowią także poważne ogniwo szeregu interdyscyplinarnych programów badawczych, m.in. zintegrowanego monitoringu środowiska przyrodniczego, określenia globalnych zmian na kuli ziemskiej (FGBP), i wielu innych.

1. Charakterystyka głównych kierunków badań

Fizyka środowiska glebowego

Pracowano nad ilościowym ujęciem wodnych i termicznych właściwości gleb. Opracowano modele fizyczno-statystyczne do wyznaczania potencjału wody glebowej w funkcji wilgotności gleb oraz cieplnych ich charakterystyk. Zbudowano miernik do równoległego pomiaru wilgotności, temperatury i zasolenia gleb. Opracowano metodę pomiaru i sterowania wilgotnościowo-termicznymi stosunkami gleb w szklarniach i w polu. Opracowano system pomiarów ruchu wody glebowej w strefie

nienasyconej i nasyconej oraz ilościowo określono elementy gospodarki wodnej gleb uprawnych stanowiące podstawę do weryfikacji modeli symulacyjnych. Ruch wody w strefie nienasyconej i nasyconej powiązано z transportem składników rozpuszczalnych w wodzie, co stworzyło podstawy do możliwości oceny obszarowych zanieczyszczeń gleb i wód gruntowych.

Chemia gleb

Przeprowadzono obszerne badania nad zawartością metali ciężkich w glebach różnych regionów Polski. Wypracowano metody ich oznaczania, kryteria oceny, a także i wpływ na rośliny uprawne (Cd) i zwierzęta (gromadzenie się Cd w wątrobie i nerkach zwierząt). Opracowano także metody rekultywacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi i herbicydami przy zastosowaniu syntetycznych sorbentów i odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Opracowano założenia ochrony gleb przed skażeniem oraz rekultywacji gleb skażonych metalami ciężkimi i substancjami toksycznymi. Dokonano dużego postępu w określaniu transformacji materii organicznej w różnych ekosystemach i pod wpływem różnych form nawożenia mineralnego i organicznego. Dopracowano metody badań nad strukturą chemiczną substancji humusowych gleb, a także oznaczania zawartości w glebach policyklicznych węglowodorów aromatycznych.

Biologia gleb

Dużego postępu dokonano w usystematyzowaniu drobnoustrojów, głębszym poznaniu ilościowego i jakościowego składu mikroorganizmów zasiedlających ryzosferę, a także oddziaływanie ich na wzrost i zdrowotność roślin. Określono możliwości regulacji przemian związków azotu w glebie oraz ich konsekwencji dla roślin uprawnych i drobnoustrojów glebowych. Wytworzono i upowszechniono szczepionki zawierające najaktywniejsze szczepy bakterii brodawkowych (*Rhizobium*) wiążące azot atmosferyczny w symbiozie z korzeniami brodawkowymi.

Żyzność gleb i odżywanie roślin

Znacznie uściślono czynniki warunkujące żyzność gleb i efektywność nawożenia. Przebadano możliwości wykorzystania przez rośliny uprawne zapasowych form składników pokarmowych z gleb, polepszenia warunków biologicznych wiązania azotu i jego wykorzystania przez rośliny, a także głębiej poznano skutki zakwaszenia gleb i z tym związany spadek plonów roślin i efektywności nawożenia. Dokonano również znacznego postępu w poznaniu wpływu wieloletniego nawożenia mineralnego i organicznego na żyzność gleb, plonowanie roślin i ekologiczne skutki nawożenia. Opracowano nowe techniki nawożenia roślin, tj. dolistne dokarmianie roślin uprawnych azotem, magnezem i mikroelementami; zastosowanie nawozów suspensyjnych

(zawiesinowych); wprowadzenie nawozów wieloskładnikowych i mieszanek nawozowych. Opracowano agrochemiczne podstawy do asortymentowego przeprofilowania przemysłu nawozowego w Polsce.

Geneza, klasyfikacja i kartografia gleb

Opracowano ilościowe podstawy systematyki gleb Polski, nawiązujące do systematyk gleb świata (FAO/UNESCO, USDA Soil Taxonomy), które pozwoliły na opracowanie Systematyki Gleb Polski (1989). Wprowadzono metody submikromorfologii do badań genetycznych właściwości gleb. Do modelowania procesów glebowych wprowadzono szereg modeli symulacyjnych (dynamiki wody w strefie aeracji, migracji składników rozpuszczalnych w wodzie, oddziaływanie stałej fazy gleby na krążące roztwory). Znacznie pogłębiono znajomość procesów glebotwórczych w ekosystemach rolniczych, leśnych i łąkowych, a przede wszystkim wpływ oddziaływania różnych form gospodarczej działalności człowieka na przeobrażenie pokrywy glebowej. Określono w niektórych regionach kraju rozmiary degradacji gleb i wód gruntowych spowodowane działalnością przemysłu, nadmiernym wylesieniem terenu, odwodnieniem oraz nawożeniem. Opracowano system kwantyfikacji środowiska glebowego, a do oceny przestrzennej zmienności pokryw glebowych wprowadzono metody geostatystyczne.

Technologia gleb

Z zakresu technologii gleb i ochrony zasobów glebowych opracowano metody rekultywacji gleb skażonych ropą naftową, benzyną, wodami słonymi i metalami ciężkimi. Opracowano zasady nawożenia gleb gnojowicą, a także zagospodarowania i składowania popiołów lotnych i in. odpadów oraz ścieków przemysłu krochmalniczego.

Mineralogia gleb

Z zakresu mineralogii gleb skoncentrowano się głównie na badaniach podstawowych, tj. na wpływie czynników i procesów glebowych na skład i właściwości minerałów ilastych w głównych typach i rodzajach gleb. Opracowano skład minerałów ilastych głównych typów i rodzajów gleb Polski.

Wyżej przedstawione kierunki, a także wyniki badań w naukach o glebie za ostatnie trzy lata można porównywać z osiągnięciami badań w tym zakresie w innych krajach. Ze względu na szybki przepływ informacji naukowych, tematyka naszych badań zbliżona jest w ogólności do tematyki badań innych krajów rozwiniętych. Natomiast sposoby rozwiązywania problemów nieco się różnią. W krajach o wyższym rozwoju technologii (Niemcy, USA, Holandia i in.) stosuje się aparaturę bardziej precyzyjną i bardziej dostosowaną do rozwiązywanego zagadnienia. Modelowanie matematyczne procesów glebowych jest tam również bardziej zaawansowane, a wyniki badań i ich interpretacje są zwykle oparte na głębszych podstawach teore-

tycznych. Tam przeważają matematyczne metody ilościowego opisu zjawisk, u nas często zatrzymujemy się na stwierdzeniu faktu. Tam częściej niż u nas podejmowane są zagadnienia czysto teoretyczne. W badaniach naszych natomiast przeważa aspekt praktyczny. Ten stan wiąże się w dużej mierze ze sposobem finansowania badań naukowych oraz wyposażeniem w aparaturę, urządzenia, drobny sprzęt naszych placówek naukowych. Nie podejmowanie u nas istotnych podstawowych badań teoretycznych, a więc nie pogłębianie znajomości procesów zachodzących w glebach, wiąże się z brakiem ich finansowania, a więc i możliwością wyposażania pracowni w drogi sprzęt laboratoryjny. Przy odpowiednim, mądrym finansowaniu badań, niektóre placówki w Polsce mogłyby szybko osiągnąć poziom badań światowych; niektóre placówki ten poziom już osiągnęły.

2. Wykorzystanie badań w praktyce

Niektóre wyniki badań mogą stanowić podstawy do bezpośrednich rozwiązań wielu problemów praktycznych, a część z nich wymaga zastosowania specjalnych metod wdrażania. Do wyników badań, które można bezpośrednio wdrażać w praktyce, i które są już wdrażane w różnym zakresie, należą:

- skonstruowany miernik do równoczesnego pomiaru wilgotności, temperatury i zasolenia gleb metodą TDR;
- metoda pomiaru i sterowania reżimu termiczno-wodnego gleb;
- kryteria oceny stopnia zanieczyszczenia gleb i roślin metalami ciężkimi;
- szczepionki najaktywniejszych szczepów bakterii brodawkowych, wiążących azot atmosferyczny w symbiozie z roślinami brodawkowymi;
- zastosowanie nawozów suspensyjnych, nawozów wieloskładnikowych i mieszanek nawozowych oraz dolistnego dokarmiania roślin w uprawach polowych;
- metoda rekultywacji gleb skażonych ropą naftową, benzyną i wodami słonymi, a także technologia nawodnień ściekami krochmalicznymi oraz gnojowicą;
- metody kwantyfikacji środowiska glebowego;
- agrotechniczne podstawy do asortymentowego przeprofilowania przemysłu nawozowego w Polsce;
- systematyka gleb Polski, pozwalająca na znaczne uściślenie przenoszenia, wymiany i wdrażania nowych technologii i wyników badań rolniczych, leśnych i o środowisku przyrodniczym w Polsce oraz w skali międzynarodowej.

Liczne zespoły badawcze omawianej dyscypliny są przygotowane do rozwiązywania zagadnień praktycznych. Każdy problem praktyczny w rolnictwie, leśnictwie, gospodarce wodnej, ochronie środowiska i in., dotyczący środowiska glebowego, może być rozwiązany. Do tego potrzebne są jedynie odpowiednie działania organizacyjne i środki finansowe.