Acta Agrophysica, 2002, 60, 45-51

NIEKTÓRE MOŻLIWOŚCI POWIĄZANIA BADAŃ AGROFIZYCZNYCH Z CHEMICZNO-ROLNICZYMI

I. Dechnik

Katedra Chemii Rolnej AR, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail:Filta@agros.ar.lublin.pl

Streszczenie. Oceniano szansę pogłębienia współzależności w badaniach agrofizycznych z chemiczno-rolniczymi. Podstawą rozważań były dotychczasowe oraz perspektywiczne kierunki i zakresy badań agrofizyki i chemii rolnej. Stwierdzono, że istnieją możliwości ściślejszego powiązania badań pomiędzy tymi kierunkami. Szczególnie w zakresie opracowywania modeli współzależności pomiędzy różnymi elementami żyzności gleby, nawożenia i jakości plonu a roztworem glebowym i jego przemieszczaniem, temperaturą, natlenieniem czy też czynnikami energetycznymi.

Słowa kluczowe: współzależności, badania agrofizyczne, chemiczno-rolnicze, metodyka, modele.

WSTĘP

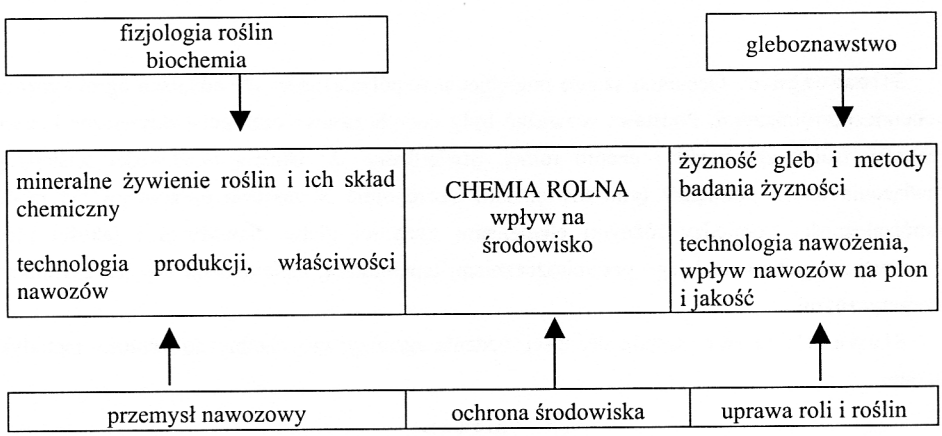
Zapoczątkowany przez Profesora Bohdana Dobrzańskiego ponad 30 lat temu rozwój agrofizyki jako kierunku badawczego, koncentrował się początkowo głównie wokół wykorzystywania osiągnięć fizyki w badaniach właściwości mechanicznych gleb, roślin i płodów rolnych. Z biegiem lat wszechstronny rozwój nauk technicznych i przyrodniczych przyczynił się do rozszerzenia i pogłębienia badań agrofizycznych [2].

Obecnie obserwujemy, że w miarę dynamicznego rozwoju, każdy kierunek badań naukowych staje się coraz bardziej powiązany z innymi dziedzinami. W takiej sytuacji agrofizykę, która od początku była ściśle związana z innymi

naukami można określić jako naukę w pełni interdyscyplinarną. Mimo to ma ona jeszcze duże perspektywy współdziałania naukowego z wieloma kierunkami badań.

OMÓWIENIE WSPÓŁZALEŻNOŚCI

Z racji swojej specjalności spróbuję przedstawić to na przykładzie możliwych powiązań agrofizyki z chemią rolną. Jak powszechnie wiadomo chemia rolna jako nauka zajmuje się głównie: żyznością gleb, technologią produkcji i właściwościami nawozów, technologią nawożenia, mineralnym żywieniem roślin i ich składem chemicznym, oddziaływaniem nawozów na masę i jakość plonów, a także dodatnimi i ujemnymi skutkami nawożenia w środowisku [1]. W wymienionych zakresach jest ona powiązana z gleboznawstwem, fizjologią i biochemią roślin, przemysłem nawozowym, uprawą roli i roślin oraz kształtowaniem i ochroną środowiska (Rys. 1).

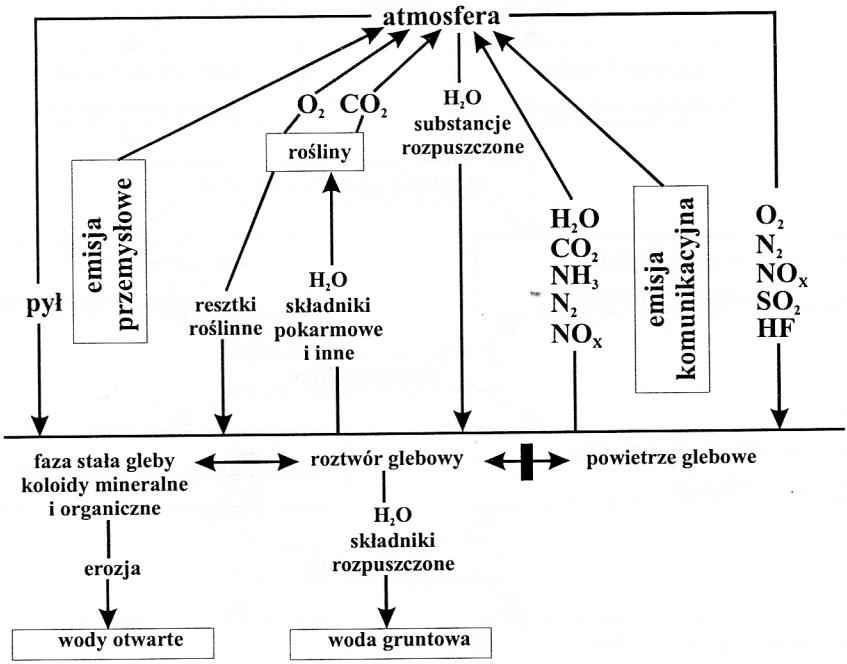


Rys. 1. Miejsce chemii rolnej wśród pokrewnych dyscyplin naukowych (schemat) [3].

Fig. 1. Allocation of agricultural chemistry among other related disciplines (scheme) [3].

Gleba, roślina, klimat i nawożenie jako główne czynniki produkcji biomasy charakteryzują się różnymi właściwościami: fizycznymi, fizykochemicznymi, chemicznymi czy biologicznymi. Jeśli mamy dostarczać roślinom składników pokarmowych to musimy znać te właściwości, wiedzieć jak one oddziaływają na zasobność gleby w składniki pokarmowe roślin, jak mamy wprowadzać różne substancje nawozowe aby nie pogarszać a poprawiać jakość środowiska glebowego oraz efektywność wykorzystywania poszczególnych pierwiastków przez rośliny. Składniki niezbędne

do odżywiania i rozwoju roślin, którymi zajmuje się chemia rolna, krążą w różnych warunkach glebowych, atmosfery i biosfery (Rys. 2).

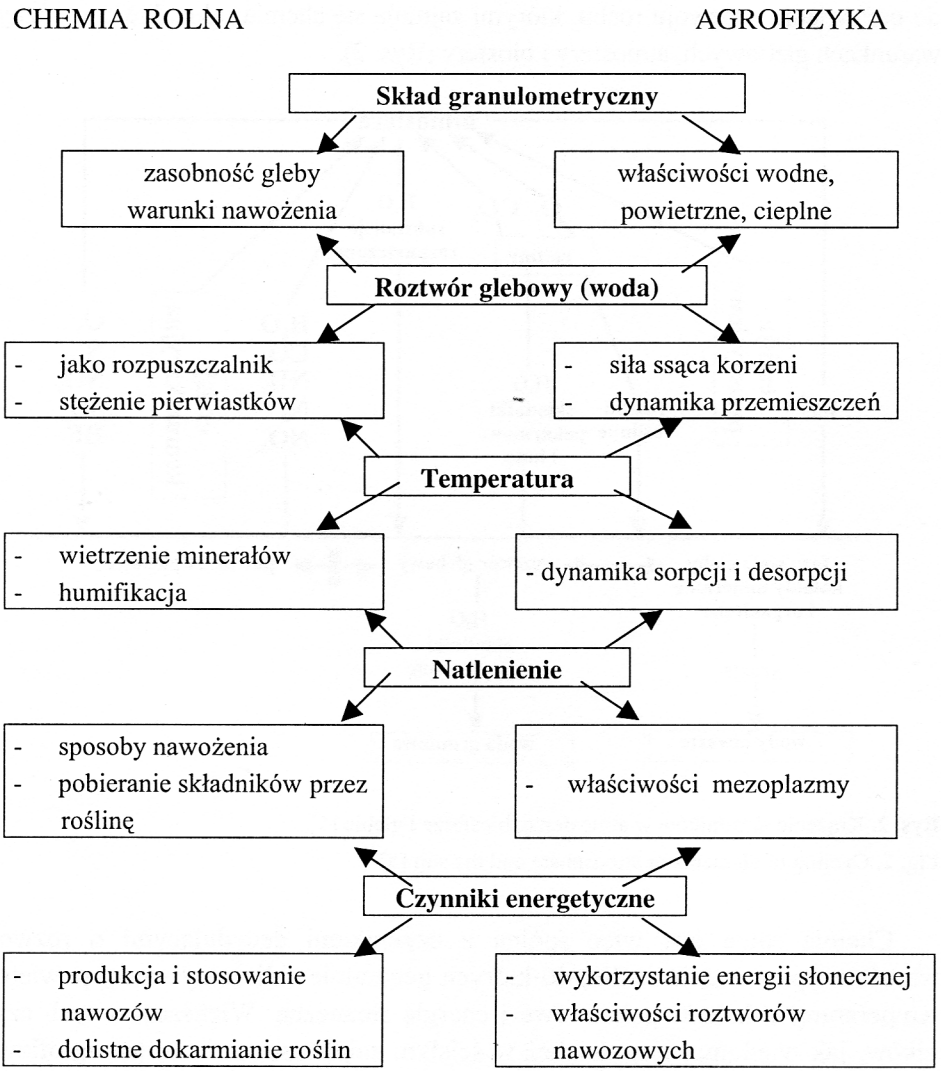


Rys. 2. Krążenie składników w atmosferze, biosferze i glebie [5].

Fig. 2. Cycling of elements in atmosphere and the soil [5].

Chemia rolna jest więc spójna z czynnikami decydującymi o rozwoju, wzroście i plonowaniu roślin, do których generalnie zaliczamy wodę, powietrze, temperaturę, składniki pokarmowe i energię słoneczną. Większość z tych czynników, jak wiadomo, jest również w ścisłym zainteresowaniu badań agrofizycznych. Istnieje jednak potrzeba efektywniejszego ukierunkowania metod i osiągnięć badawczych agrofizyki do badań tych elementów, które wiążą się ściślej z chemią rolną.

W ogólnym ujęciu z punktu widzenia omawianego zakresu interesują nas głównie powiązania badań chemiczno-rolniczych i agrofizycznych z takimi elementami, jak: skład granulometryczny, roztwór glebowy, funkcje temperatury, ilość i skład powietrza w środowisku glebowym oraz zewnętrzne i wewnętrzne czynniki energetyczne (Rys. 3).



Rys. 3. Schemat niektórych powiązań z zakresu chemii rolnej z agrofizyką.

Fig. 3. Scheme of possible relationships between agrochemistry and agrophysics.

Szczególnie może to dotyczyć metodyki badań, kierunków współzależności pomiędzy różnymi czynnikami oraz opracowywania modeli opartych o wyniki eksperymentalne [4].

Z punktu widzenia chemii rolnej skład granulometryczny gleby kształtuje naturalną zasobność gleb oraz bezpośrednio wpływa na dobór stosowania nawożenia w zakresie asortymentu, wielkości dawek i sposobu wprowadzania nawozów do gleby. Szczególnie dotyczy to odpowiedzi na pytania dotyczące:

- formy stosowanych nawozów wapniowych i magnezowych (węglanowe czy tlenkowe?),
- terminów, dawek i sposobów stosowania nawozów naturalnych i organicznych,
- możliwości stosowania nawozów mineralnych na zapas,
- intensywności pobierania składników pokarmowych przez rośliny.

Czynniki te zależą od zawartości poszczególnych frakcji granulometrycznych. Agrofizyka wiąże te cechy ze składem granulometrycznym a ściślej z geometrią fazy stałej, właściwościami wodnymi i powietrznymi gleby, które istotnie wpływają na decyzje dotyczące nawożenia zarówno mineralnego jak i organicznego.

Roztwór glebowy utożsamiany często z wodą jako przedmiotem badań agrofizycznych jest uniwersalnym rozpuszczalnikiem soli mineralnych w glebie oraz pośrednikiem w dostarczaniu składników pokarmowych i ich przemieszczaniu w roślinie. Decyduje to o stężeniu pierwiastków niezbędnych lub szkodliwych w odżywianiu roślin. Zastosowanie do tych badań obok metod chemicznych i fizykochemicznych, najnowszych osiągnięć fizyki wydaje się uzasadnione. Szczególnie może to dotyczyć oceny efektów energetycznych wynikających ze wzajemnych stosunków pomiędzy kationami i anionami, ich pobierania przez system korzeniowy roślin oraz współzależności siły ssącej korzenia i dynamiki przemieszczania różnych składników w głąb profilu glebowego. Z punktu widzenia chemii rolnej ważne są też metody i wyniki badań agrofizycznych, dotyczących dynamiki przemieszczeń pierwiastków oraz strat składników pokarmowych roślin i skażenia nimi wód powodowanych przez powierzchniowe zmywy erozyjne.

W badaniach agrofizycznych ostatnich lat poświęca się coraz więcej uwagi w zakresie zależności temperatury radiacyjnej roślin od dostępności wody i stresu wodnego, a także dynamiki sorpcji i desorpcji kationów oraz anionów. W tym kontekście warto przypomnieć, że temperatura w glebie wpływa także pośrednio na chemiczno-rolnicze aspekty nawożenia, które często wymagają fizycznych metod oceny. Głownie dotyczy to wietrzenia minerałów, humifikacji substancji organicznej, oddychania korzeniowego roślin, prędkości ruchu jonów, czy też lepkości plazmy jako istotnej właściwości fizykochemicznej. Istnieją zatem duże potrzeby i możliwości uściślania badań agrofizycznych w zakresie powiązań temperatury gleby, poprzez porowatość - wilgotność - powietrze glebowe,

z dynamiką sorpcji oraz desorpcji kationów i anionów w mineralnych i organicznych frakcjach koloidalnych gleby.

Również w zakresie oceny ilościowej i składu powietrza glebowego, agrofizyka może znacząco współdziałać z chemią rolną. Duże znaczenie mogą tu mieć metody wypracowywane w badaniach agrofizycznych do oceny krytycznych wartości dopływu i składu powietrza glebowego dla zrównoważonej mineralizacji substancji organicznej w glebie oraz możliwości pobierania składników pokarmowych przez system korzeniowy roślin. Znaczenie to można rozciągnąć też na ocenę wpływu natlenienia na elektryczne właściwości protoplazmy, zdolności wiązania jonów przez mezoplazmę komórki czy też wartości energetycznych w regeneracji związków białkowych w protopłaźmie.

Ważnym elementem wiążącym badania agrofizyczne z nawożeniem jako istotną częścią chemii rolnej, mogą być także czynniki energetyczne i surowcowe w produkcji nawozów mineralnych i organicznych. Wiąże się to z oceną nakładów energetycznych w nawozach na efektywność fizjologiczną produkcji roślinnej. Istotne mogą też być badania związane ze stosowaniem roztworów saletrzano-mocznikowych jako doglebowych nawozów płynnych, dozowanych w okresie wegetacji roślin. Szczególnie może dotyczyć to określenia właściwych stężeń roztworu, wielkości kropli oraz minimalizowania ich przyczepności na roślinach, aby uchronić je przed oparzeniami. Natomiast w dokarmianiu dolistnym roślin ważną rolę mogą odegrać ściślejsze oceny fizycznych i fizykochemicznych uwarunkowań przenikania składników mineralnych przez blaszkę liściową i łodygę różnych gatunków roślin, oraz relacje współzależności pomiędzy wszystkimi omawianymi czynnikami a wykorzystywaniem energii słonecznej.

PODSUMOWANIE

W oparciu o analizę działalności naukowej chemii rolnej i agrofizyki stwierdzono, że istnieje ,możliwość ściślejszego powiązania badań pomiędzy tymi kierunkami. Dotyczy to w szczególności metodyki gromadzenia wyników eksperymentalnych oraz opracowywania modeli współzależności pomiędzy różnymi elementami żyzności gleby, nawożenia i jakości plonu a roztworem glebowym, temperaturą, natlenieniem czy też czynnikami energetycznymi.

Powiązanie badań chemiczno-rolniczych i agrofizycznych może przyczynić się do wskazania możliwości efektywniejszego wykorzystywania środków w produkcji biomasy bez ujemnych wpływów na środowisko glebowe.

PIŚMIENNICTWO

1. **Chemia Rolna w Polsce.** Praca zbiorowa pod red. E. Krzywego i Cz. Wołoszyka. Wyd. Akademia Rolnicza w Szczecinie, ss.121, 1997.
2. **Dobrzański B., Dechnik I., Gliński J.:** Zakład Agrofizyki PAN, pierwsze lata działalności. Nauka Polska, nr 9-10, 91-106, 1975..
3. **Fotyma M., Mercik S.:** Chemia rolna, wyd. II, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, ss. 356, 1995.
4. **Gliński J., Konstankiewicz K.:** Agrofizyka dla środowiska i bezpiecznej produkcji biologicznej. Acta Agrophisica, 20, ss. 69, 1999.
5. **Gorlach E., Mazur T.:** Chemia Rolna. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ss. 347, 2001.

POSSIBILITIES OF BRINGING INTO RELATIONSHIP SOME AGROPHYSICAL AND AGROCHEMICAL STUDIES

I. Dechnik

Department of Agricultural Chemistry, Agricultural Academy, Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail FILTA@agros.ar.lublin.pl

Summary. In this paper to study the relationships between agrophysical and agrochemical research more thoroughly were based on up-to-date and perspective tasks and trends both in agrophysical research. It was proved that possibilities for more precise connections between these to disciplines exist explicitly. The are particularly evident in the fallowing range: elaboration of models relating various soil fertility elements; relationships between fertilization and crop yield quality versus soil water solution and its migration, temperature, oxygenation or energy flow factors.

Keywords: agrophysical research, agrochemical research, relationships, methodology, modeling.