

PROBLEMATYKA ROLNICZA W ŚWIETLE OCHRONY ŚRODOWISKA

Zygmunt Brogowski

Instytut Gleboznawstwa SGGW-AR w Warszawie

Ludzkość wykorzystuje do produkcji żywności około 6% łądów. Obliczenia Kelloga i Orvedala wskazują, że około 20% łądów kuli ziemskiej nadaje się do produkcji rolniczej. Istnieją więc jeszcze spore rezerwy, które mogą być w przyszłości wykorzystane do celów rolniczych.

Wzrost zaludnienia w poszczególnych krajach wywoływał potrzebę intensyfikacji produkcji rolnej. Aby utrzymać żyzność i produktywność gleb, wprowadzano początkowo naturalne odpady roślinne i zwierzęce oraz zmianowanie roślin z włączeniem roślin motylkowych wzbogacających gleby w azot.

Stan współczesnego rolnictwa, jaki osiągnęliśmy, należy zawdzięczać wprowadzeniu sztucznych, syntetycznych nawozów, mechanizacji, udoskonaleniu genetycznemu roślin oraz wprowadzeniu organicznych związków chemicznej ochrony roślin.

Intensyfikacja rolnictwa szła i idzie w parze ze zmniejszającym się zatrudnieniem w tej dziedzinie gospodarki.

Intensyfikacja rolnictwa, wzrost przemysłu, wzrost ośrodków miejskich zmieniają gwałtownie układ i migrację geochemiczną pierwiastków i substancji chemicznych w środowisku przyrodniczym. Odpady i od-

chody nie są już równomiernie rozprowadzane w środowisku naturalnym, a są grupowane i koncentrowane na pewnych małych obszarach. Wiele zanieczyszczeń i odpadów odprowadzanych bywa do rzek i zbiorników wodnych. Inne natomiast - lotne - trafiają do atmosfery. Rozwój motoryzacji wprowadza w ośrodkach miejskich jak również wzdłuż ciągów komunikacyjnych dodatkową i to nie bagatelną ilość zanieczyszczeń chemicznych.

Część odpadów przemysłowych i komunikacyjnych nie zagraża środowisku bytowania zwierząt i człowieka. Wiele jednak pierwiastków i związków toksycznych dla całego układu biologicznego egzystującego na określonym terenie dostaje się do atmosfery i wód. Wiele pierwiastków i związków chemicznych toksycznych dla układów biologicznych bywa wprowadzanych przez człowieka do środowiska celowo i z pełną świadomością dla uzyskania wysokiej produkcji biomasy użytecznej. Współczesne rolnictwo z każdym rokiem zużywa coraz większe ilości nawozów sztucznych i środków ochrony roślin. Z nawozami sztucznymi wprowadzane bywają, oczywiście w śladowych ilościach, takie pierwiastki toksyczne dla układów biologicznych, jak: Cd, Cr, F, Mg, Pb, Sr i inne. Również związki organiczne wprowadzane do środowiska glebowego celem wyeliminowania z łańcucha troficznego pewnych organizmów takich jak: szkodniki, grzyby, bakterie, a nawet rośliny wyższe - chwasty, mogą w pewnych warunkach mieć nieobliczalne skutki dla samego człowieka.

Musimy sobie jednak zdawać sprawę, że rolnictwo obecnie i w przyszłości nie może rozwijać się bez stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin.

Badania amerykańskie wskazują, że w latach sześćdziesiątych na 9 mln ha, na których zastosowano środki ochrony roślin, wartość ogólna plonu biomasy użytecznej wzrosła o 58 mln dolarów przy wydatkowa-

niu tylko 8 mln na zabiegi z tym związane. Podobne wyniki uzyskano w tym czasie w Kanadzie. A więc stosunek nakładów do uzyskanego profitu wynosi jak 1:7, Te same źródła podają, że minimalny zysk ze stosowania środków ochrony roślin wynosi 3-4 na każdy wniesiony dolar, a maksymalnie może dochodzić do dziesięciu.

Należy wziąć ponadto pod uwagę, że uprawa niektórych roślin byłaby wręcz niemożliwa w określonych warunkach bez stosowania środków ochrony roślin. Ponadto, krytykowany powszechnie środek pod nazwą DDT przyczynił się do całkowitego wyeliminowania malarii w 17 krajach, a w 30 dalszych dobiega końca walka z tą chorobą. W latach siedemdziesiątych w samych tylko Indiach zmniejszono zachorowalność na malarię z 80 mln do 3 mln rocznie, a śmiertelność spadła w tym czasie z 5 mln do 100 tysięcy rocznie.

W Stanach Zjednoczonych w 1967 roku wyprodukowano następujące ilości związków organicznych chloro-, fosforopochodnych i innych: insektocydów - 198 320 ton, herbicydów 127 120 ton i fungicydów 51 800 ton, co stanowi łącznie 377 240 ton.

W Polsce w chwili obecnej zużywamy rocznie /1977 rok/ 56 744 ton środków ochrony roślin, co przy założeniu, że cały obszar upraw na gruntach ornych jest chroniony, daje 3,74 kg/ha gruntów ornych i 1,24 mg/kg gleby. Ilości te, jak wskazują badania angielskie, niemieckie, holenderskie, amerykańskie i inne nie są na razie groźne dla mikro-, mezo- i makrofauny oraz mikroflory glebowej. W małych dawkach związki te uaktywniają niektóre gatunki bytujące w glebach, a co ciekawsze, następuje wzrost ilościowy niektórych mikro- i makropierwiastków po dodaniu niektórych związków ochrony roślin¹. Jednakże, niepo-

¹ Organic Chemicals in the Soil Environment. V. 1 and 2, 1972, s. 968. Edited by: Cleve A.J. Goring and John W. Hamaker. Marcel Dekker inc. New York.

kojącą rzeczą jest to, że niektóre ze stosowanych związków nie działają ściśle wybiórczo, lecz niszczą szerszą grupę organizmów glebowych stanowiących określone ogniwo w ciągu troficznym. Ponadto niektóre środki nie ulegają w glebach² detoksykacji nawet przez długi czas. W takich przypadkach istnieje niebezpieczeństwo ich akumulacji i kumulatywnego zadziałania. Wiele spośród stosowanych związków jest akumulowanych przez makro- i mezofaunę, a nawet mikroflorę. Stąd ubywają one z gleby i jednostronne badania mogą sugerować ich detoksykację. Należy podkreślić, że badań w tym zakresie, szczególnie w Polsce, mamy niewiele, a jest to pierwszoplanowy problem ze względu na konieczność zachowania naszych gleb w pełnej sprawności i produktywności oraz na konieczność ochrony człowieka przed nieprzewidzianymi skutkami, jakie mogą ujawnić się w wyniku ciągłego i długotrwałego stosowania związków, szczególnie chloro- i fosforopochodnych.

Stosowanie nawożenia mineralnego w znacznie mniejszym stopniu zagraża zanieczyszczeniem gleb pierwiastkami toksycznymi - metalami ciężkimi, ale nie mamy rozeznania, z jaką szybkością i w jakich ilościach metale te przenikają do produktów roślinnych, a w dalszej kolejności do organizmu człowieka. Nawożenie w Polsce w obecnym okresie wynosi przeciętnie w przeliczeniu na ha gruntów ornych około 200 kg NPK. Oznacza to, że w każdym roku wnosimy około 400-500 kg soli na ha. Stanowi to 0,166 g/kg gleby w warstwie ornej. Niektóre z podawanych składników nie są wiązane przez kompleks sorpcyjny gleby, podobnie jak i niektóre środki ochrony roślin. Mogą one szczególnie na glebach lekkich łatwo migrować i zanieczyszczać wody gruntowe, rzeki i inne zbiorniki wodne.

² Organic Chemicals in the Soil Environment, op.cit. s. 968.

Należy jednak podkreślić, że rolnictwo nie może zwiększyć produkcji biomasy użytecznej bez dalszego wzrostu nawożenia. Plany zakładają dwukrotny wzrost nawożenia mineralnego w niedalekiej przyszłości. Spowoduje to dalszy dopływ do gleb /ale bardzo równomierny/ metali ciężkich zawartych w nawozach sztucznych. W dawkach nawozowych NPK na jednostkę powierzchni nie ujęto wapnowania i magnezowania gleb, a musimy sobie zdawać sprawę, że nawozy te, z uwagi na surowiec wykorzystywany do ich produkcji, mogą zawierać takie pierwiastki szkodliwe jak: Pb, Cr, Cd, Sr i inne.

Mimo wykazanych niebezpieczeństw, jakie kryją się w środkach chemicznych stosowanych w rolnictwie, rolnictwo, a szczególnie gałąź produkcji roślinnej generalnie biorąc, przy zachowaniu wszelkich środków ostrożności, nie jest czynnikiem niszczącym środowisko przyrodnicze bytowania człowieka i całego ciągu troficznego. Musimy sobie jednak zdawać sprawę z możliwości zachwiania równowagi biologicznej w przyrodzie w wyniku jednostronnej, długotrwałej produkcji przy identycznych zabiegach na określonej przestrzeni. Mam tu na myśli giganty produkcji zwierzęcej, której odpady nie mogą być wchłonięte i przetrawione przez przyległe obszary. Należy poszukiwać tanich metod przerzutów tych odchodów na dalsze tereny, które mogłyby je wchłonać przy jednoczesnym poprawieniu żyzności i produktywności naszych gleb. Praktycznie rzecz biorąc, wielkość ferm hodowlanych powinna być dopasowana do pojemności obszarów mających przetrwać odpady wynikające z produkcji. Wówczas wrócilibyśmy do bardziej naturalnego rolnictwa o równomiernym rozdysponowaniu nieczystości, wykorzystując je do dalszego wzrostu produkcji pierwotnej warunkującej produkcję wtórną.

Wydaje się, że większe niebezpieczeństwo dla środowiska tkwi /na pewnych ograniczonych obszarach/ w przemyśle chemicznym w szerokim

tego słowa znaczeniu, hutniczym, szklarskim i innych. Obszary przyległe do tego rodzaju zakładów należałoby nie tylko badać, ale starać się je tak zagospodarować, aby produkcja pierwotna nie wchodziła w łańcuch troficzny prowadzący w końcowym efekcie do organizmu człowieka.

Ponadto musimy sobie zdawać sprawę /bo właściwie głównie chodzi o ochronę zdrowia człowieka/, że wiele przetworów przemysłu spożywczego zanieczyszcza się, i to znacznie³, związkami toksycznymi w trakcie obróbki technologicznej.

UWAGI I WNIOSKI

Opinie badaczy są zgodne, że stosowanie nawozów sztucznych jest nieodzowne we współczesnym rolnictwie. Prowadzone są badania nad znalezieniem takich połączeń i związków azotowych, które ulegałyby bardzo powolnemu rozpuszczaniu, w miarę potrzeb roślin, aby uniknąć przenikania tych nawozów, szczególnie w postaci NO_3 do wód gruntowych, cieków wodnych, strumieni, rzek i innych zbiorników wodnych. Należałoby również podjąć badania nad możliwością wyeliminowania z nawozów mineralnych, już w czasie obróbki technologicznej, takich pierwiastków toksycznych z punktu widzenia biologicznego, jak: Cd, Pb, Hg, Sr, F i Cr.

Podzielone natomiast są opinie co do stosowania związków organicznych w ochronie roślin. W krajach, w których najwcześniej zastosowano tego rodzaju środki następuje częściowy odwrót od nadmiernego ich

³ Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa. Materiały I Krajowej Konferencji, Puławy 4-6 maja 1978 r. Cz. I i II, IUNG Puławy.

stosowania. Wiele szkodników i chorób wywołanych przez grzyby i bakterie uodparnia się na długotrwałe stosowanie tych samych preparatów. Istnieje potrzeba poszukiwania nowych preparatów często, z braku czasu, niedostatecznie sprawdzonych pod względem ich biologicznej aktywności i ewentualnej szkodliwości. W chwili obecnej znane są już setki związków organicznych stosowanych jako środki ochrony roślin. Ludzkość nie może całkowicie odejść od stosowania tych środków w ochronie roślin. Są one i będą z konieczności stosowane. Wymaga to jednak ogromnej odpowiedzialności służb ochrony roślin i producentów rolnych z jednoczesną nieprzerwaną kontrolą produktów przez stacje sanitarno-epidemiologiczne. Kontrola powinna dotyczyć nie tylko produktów roślinnych, ale również środowiska glebowego pod względem biologicznym i chemicznym. Nie wolno nam dopuścić do jego spustoszenia przez wyeliminowanie pewnych ogniw troficznych, które biorą udział w cyklu detoksykacji środków chemicznych i normalnym życiu gleby. Należy usilnie poszukiwać biologicznych sprzymierzeńców człowieka i walkę z chorobami i szkodnikami prowadzić metodami biologicznymi.

Najtrudniejszą sprawą dla rolnictwa są przemysłowe tuczarnie trzody chlewnej, drobiu, bukatów czy też projektowane wielkie fermy mleczne. Z punktu widzenia ochrony środowiska bytowania człowieka i utrzymania go w stanie możliwie funkcjonalnym, gromadzenie ogromnych ilości odchodów nie jest wskazane. Może okazać się w przyszłości, że straty wynikające z niepotrzebnej dewastacji środowiska mogą być większe od zysków ekonomicznych. Odpady z tego rodzaju działalności są pożyteczne i niezbędne do utrzymania żyzności gleb. Stąd należy się zastanowić, w jakim kierunku powinna iść produkcja zwierzęca w najbliższej i dalszej przyszłości.

Drugą trudną sprawą jest przemysł i te wszystkie jego gałęzie, które zanieczyszczają środowisko glebowe i atmosferyczne. Podobnie oddziałują wielkie aglomeracje miejskie. Należy się zastanowić, czy nie wyeliminować uprawy niektórych gatunków roślin, a zwłaszcza warzyw, na obszarach wielkich miast i terenach przyległych do ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu. Podobnie wokół większych zakładów przemysłowych, uciążliwych, należałoby wydzielić strefy, w których nie uprawiano by pewnych gatunków roślin. Może w strefach, które w oparciu o kompleksowe badania naukowe uznane byłyby za skażone, wprowadzać roślinność niekonsumpcyjną, np. odpowiednie drzewostany itp. Może tego rodzaju uprawy stanowiłyby naturalny filtr przed dalszym rozprzestrzenianiem się substancji szkodliwych.

Biorąc pod uwagę szerszy aspekt ochrony środowiska, to jest atmosfery, wód gruntowych i gleb, warto by zastanowić się nad zwiększeniem stanu zalesienia naszego kraju.

W chwili obecnej lasy w Polsce zajmują 8 621 521 ha powierzchni, to jest 27,6%. W trakcie zalesiania są grunty klasy Rz VI i Psz VI o łącznej powierzchni 179 098 ha, to jest 0,57% w stosunku do całego obszaru kraju.

Gruntów kl. R VI w Polsce mamy 1 771 774 ha, co stanowi 5,6% powierzchni kraju, zaś gruntów Ps VI - 545 484 ha, to jest 1,8%. Łącznie gruntów bardzo ubogich, o niskiej produktywności, często niewiele większej niż wynoszą nakłady /należy sprawdzić/, mamy 2 317 258 ha, to jest 7,4% powierzchni kraju. Gdyby całość gruntów klasy VI zalesić, lesistość wyniosłaby 35,57% powierzchni kraju. Należy zdawać sobie sprawę, że całej powierzchni zalesić w najbliższej przyszłości nie da się, ale należy rozważyć tę ewentualność w dalszej perspektywie. Co przemawia za zalesieniem gleb naj-

słabszych w Polsce?

Po pierwsze, gleby luźne nie posiadające kompleksu sorpcyjnego nie są odporne na zanieczyszczenia, łatwo je przenawozić, a nawozy szybko zostają z nich wymywane do wód gruntowych. Podobnie rzecz się ma ze środkami ochrony roślin, których stosowanie na obszarach słabych pod względem glebowym jest naprawdę niebezpieczne.

Po drugie, produkcja drzewna i niedrzewna lasu, prawdopodobnie nie daje niższego dochodu niż produkcja rolnicza.

Po trzecie, środki przeznaczane na rolnictwo /nawozy, środki ochrony roślin, maszyny, budynki itp./ wzrosłyby wtedy na jednostkę powierzchni /bez zwiększania ich produkcji/ średnio o 12%, a to w skali kraju stanowiłoby ogromną ulgę w gospodarowaniu tymi środkami.

Sprawa ta wymaga głębokiej analizy ekonomicznej i rolniczej. Podaję ją pod rozwagę do dyskusji na forum. Polepszyłyby się prawdopodobnie bilans wodny naszego kraju, zwiększyłyby się aparat filtrujący atmosferę, migracja geochemiczna pierwiastków toksycznych dla świata biologicznego uległaby zahamowaniu.

Po zrealizowaniu tego wniosku ilość gruntów użytkowanych rolniczo zmniejszyłaby się z 19 480 526 do 17 163 268 ha. Rolnictwo wykorzystywałoby wtedy około 55% powierzchni kraju. Obszar przypadający na jednego mieszkańca wynosiłby 0,49 ha użytków rolnych, a przy zwiększeniu zaludnienia do 45 mln - 0,4 ha powierzchni. Wydaje się, że ta powierzchnia przy dobrym zagospodarowaniu wystarczałaby na wyżywienie ludności.

Zygmunt Brogowski

AGRICULTURAL PROBLEMS IN THE LIGHT OF THE NATURAL ENVIRONMENT PROTECTION

S u m m a r y

In view of the population increase the need of the agriculture intensification arises. The present and future agriculture cannot develop without application of mineral fertilizers and plant protection chemicals. However, it should be kept in mind that their inappropriate application can lead to many negative and dangerous phenomena. Toxic elements /Cd, Cr, P, Mg, Pb, Sr, etc./ are introduced into biological media with mineral fertilizers /of course, in traces only/. It is unknown to us, at what rate and in what quantities they penetrate into plant products and further on into the human organism. Some of the chemicals applied in the plant protection do not act selectively, but destroy a wider group of soil organisms, constituting a definite link of the trophic chain. Some chemicals do not undergo detoxication in soil, even for long periods. In such cases the threat of their accumulation and cumulative effect can arise. Also organic compounds introduced into soil to eliminate a certain organisms, like pests, fungi, bacteria and even weeds, off the trophic chain, can in some cases lead to inestimable consequences for man. Therefore, the maintenance of our soils in full efficiency and productivity should be regarded as a crucial task. We cannot allow to devastate soil medium through eliminating some trophic links participating in the cycle of detoxication of chemical means and in the normal life of soil. We ought to seek intensively for biological allies of man and supply biological methods in the control of diseases and pests. So e.g. tree stands can constitute a natural filter preventing the spreading of harmful substances.

Зыгмунт Броговски

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРОБЛЕМАТИКА В СВЕТЕ
ОХРАНЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Р е з ю м е

Рост населения вызывает потребность интенсификации сельского хозяйства. Сельское хозяйство в настоящее время и в будущем не в состоянии развиваться без применения минеральных удобрений и средств защиты растений. Следует, однако, иметь в виду то обстоятельство, что неумелое их применение может вызывать много отрицательных и опасных явлений. Вместе с минеральными удобрениями вводятся в почву / хотя и в следовых количествах / элементы токсичные для биологических систем / Cd, Cr, P, Mg, Pb, Se и другие /. Нам неизвестно, с какой скоростью и в каких количествах они проникают в растительные продукты, а в дальнейшей очередности в организм человека.

Некоторые из применяемых химических препаратов защиты растений не действуют селективно, уничтожая более широкую группу почвенных организмов, составляющих определенное звено трофической цепи. Некоторые средства не подвераются в почве детоксикации иногда на протяжении долгих периодов. В таких случаях существует опасность их аккумуляции и кумулятивного действия. Также и органические соединения вводимые в почвенную среду с целью элиминирования из трофической цепи некоторых организмов, таких как вредители, грибы, бактерии и даже сорняки, могут вызывать в определенных условиях непредвиденные последствия для самого человека. Поэтому первоплановой задачей должно быть удержание наших почв в полной исправности и продуктивности. Не можно допустить к девастации по-

чвенной среды вследствие элиминирования известных трофических звен, принимающих участие в цикле детоксикации химических средств и в нормальной жизни почвы. Следует усиленно искать биологических союзников человека и проводить биологическими методами борьбу с болезнями и вредителями. Так напр., древостой могут составлять природный фильтр противодействующий распространению вредных веществ.