

# Wpływ rolnictwa na zasoby naturalne i zdrowie człowieka

Rezultatem rozwoju ludzkości jest stworzenie i ukształtowanie miejsc i sposobów produkcji środków spożywczych. Jednak gleba użytkowana w rolnictwie jest zasobem naturalnym, który wymaga szczególnie wielkiej troski w celu utrzymania jej jakości produkcyjnej na długie lata.

Współczesne rolnictwo to technologiczny megasystem, który jest coraz bardziej podatny na niebezpieczeństwa mają swe źródło w stosowanej technologii. Powstające problemy wywodzą się głównie z wyczerpywania się zasobów naturalnych, zanieczyszczenia oraz degradacji środowiska, jak również z produkcji wyrobów, które nie zabezpieczają zdrowia ludzi. Zanieczyszczenia gleb, degradacja żyzności gleb, przebudowa krajobrazu rolniczego, redukcja bioróżnorodności oraz obecność substancji toksycznych w produktach spożywczych to współczesna, codzienna rzeczywistość.

## ▪ Gleba

Gleba jest często uważana za nieaktywną część, podtrzymującą ludzką aktywność. Jednak jest ona dynamicznym, żywym systemem, w którym zachodzą ważne procesy bio-geo-chemiczne. Przebieg procesów formowania gleby jest tak wolny, że można przyjąć glebę jako nieodnawialny zasób naturalny.

Intensyfikacja rolnictwa, mająca na celu podniesienie wydajności, popycha rolników zajmujących się uprawą do częstego używania a nawet nadużywania środków produkcji, takich, jak maszyny rolnicze, nawadnianie, stosowanie chemikaliów rolniczych itd. Podstawowym problemem degradacji gleby jest ugniatanie gleby oraz zniszczenie jej struktury, obniżanie żyzności, wzrost zawartości soli i kwasów, zanieczyszczenie chemikaliami, pestycydami oraz erozja.

#### ▪ Wpływ uprawy mechanicznej

Uprawa gleby czasami ma na celu poprawienie jej struktury, jednak wielokrotnie w zamian za to powodowane są wstępne warunki zmierzające do jej degradacji. Import na pola dużych, ciężkich specjalistycznych maszyn rolniczych, głównie dla potrzeb uprawy ornej, daje w rezultacie degradację struktury gleby, powodowaną ugniataniem. Stosowaniu tych maszyn towarzyszy czasem tworzenie się pod ziemią nieprzepuszczalnej warstwy gleby, czego konsekwencją jest ograniczone napowietrzanie, przepuszczanie wody i filtracja gleby na poziomie wzrostu korzeni roślin (Polizopoulos, 1970). Ponadto, ciągła obróbka gleby przyspiesza utlenianie substancji organicznych, co powoduje pogorszenie jej urodzajności.

Wspomniane tu zmiany w naturalnych właściwościach gleby, oprócz tego, że wpływają na wydajność plonów, w dalszej konsekwencji nasilają erozję. Szczególne problemy są powodowane użyciem maszyn rolniczych, takich jak maszyny do obróbki gleby na terenach górzystych. Brak zdolność maszyn uprawowych do kopiowania bruzdy w ślad za kierunkiem orki, który koniecznie musi być prowadzony równoległe do warstwic i w górę pola, powoduje wzrost erozji na tych terenach, ponieważ wywoływane są czynniki sprzyjające szybkiemu usuwaniu powierzchniowej warstwy gleby.

#### ▪ Wpływ nawadniania

Ciągłe powiększanie się terenów nawadnianych sztucznie oraz duże uzależnienie upraw od dostępności wody zużywają jej zapasy. Rezultatem tych praktyk jest obniżanie się poziomów wód gruntowych o około 0,5 do 1 metra rocznie (Georgopoulos, 1998).

Równocześnie akwenty wód powierzchniowych są w stanie zredukować ilości wody, jaką mogą zgromadzić w miesiącach wiosennych i letnich, jednak w przypadku rzek obserwuje się zmniejszenie zapasu wody na całych odcinkach aż do ujścia. Tak, więc

istnieje potrzeba znajdowania dodatkowych źródeł wody, dlatego często jest ona transportowana na duże odległości z innych obszarów, lub pompowana z głębokich pokładów. Niedostatek wody powierzchniowej na terenach wybrzeża i nadmierne pompowanie wód podziemnych prowadzą do zjawiska tzw. zasalania wód podskórnych oraz zniszczenia źródeł.

Innym ciekawym zjawiskiem, które ma korzenie w nadużywaniu wody oraz używaniu jej w tempie znacznie większym niż w naturalnym rytmie jest osiadanie gleby. W delcie rzeki Missisipi osiadanie ziemi w związku z podnoszeniem się poziomu wody wywołało rezultaty, jakimi są zalanie wielu kilometrów kwadratowych terenu (Jacobson, 1990).

Nawet najłagodniejsze formy nawadniania takie jak podlewanie metodą kropelkową, wywołują często problemy związane z zasoleniem gleby w czasie aplikacji, ponieważ w tym systemie sole obecne w wodzie są zagęszczone i przeważają te znajdujące się w glebie, szczególnie dookoła korzeni roślin. Zastępowanie gleb, takimi, które nie były zasolone wymaga ogromnego nakładu pracy, a sposobem na renowację gleb zasolonych jest przepłukiwanie wodą, jednak wymaga to ogromnych ilości czystej wody. Zabiegi takie, gdy stają się konieczne intensyfikują wyczerpywanie zapasów wody na terenach zagrożonych suszą.

Zużywanie ogromnych ilości wody na terenach objętych uprawą rolną wywołuje skutki wpływające na strukturę gleby. Gruźelki (drobnoziarniste elementy) gleby są wmywane głęboko w grunt i tworzą nieprzenikalną warstwę, która w konsekwencji zatrzymuje rozwój korzeni roślin, ograniczając ich penetrację. Jednocześnie właściwości przepuszczalności gleby zostają ograniczone, co powoduje osłabienie odnawiania wód podziemnych obniżając dostępną dla roślin wilgotną glebę w następnym okresie wegetacyjnym.

Stosowanie tzw. wysokociśnieniowych systemów irygacyjnych również niszczy strukturę gleb tak jak silne nawadnianie.

Wysokie ciśnienie mechaniczne, które wprawia w ruch krople wody niszczy koloidalne cząstki gleby dzieląc je na duże drobnoziarniste składniki. Zastosowanie takich systemów powinno brać pod uwagę mechaniczną strukturę gleb, jak również zapobiegać wzmagananiu zjawiska erozji i unikać niszczenia gleby.

Wybór właściwego systemu nawadniania oraz określenie zalecanej jakości wody (jakość nawadniania) posiada bardzo wysoką wagę, szczególnie w przypadku gleb na stokach.

#### ▪ Wpływ nawożenia

Nawozy sztuczne stanowią jeden z podstawowych czynników wzrostu plonów. Ciągła i wzrastająca wydajność oraz stosowanie nawozów sztucznych powodują obniżanie urodzajności i trwałości struktury gleby, jak również możliwość skażenia. Pośród stosowanych nawozów chemicznych najczęściej używane są saletry azotowe, sodowe i siarkowe oraz mocznik, a spośród fosforowych zawierające nadfosforany.

Stosowanie nawozów zawierających w składzie formy amonowe (saletra siarkowa i azotowa) w wysokich stężeniach przez wiele lat może powodować wiele poważnych problemów związanych z zakwaszaniem gleby.

Nawozy sztuczne nie są czystą mieszanką związków, ale mogą zawierać śladowe ilości substancji toksycznych, zazwyczaj różnego rodzaju metale, które są trudne do usunięcia z gleby. Barrows (1966) twierdzi, że dodatek nawozów fosforowych powoduje wzrost

zagrożenia „zatrutowaniem” terenów uprawowych. Są to cząsteczki o bardzo niskiej ruchliwości, przez co koncentrują się w powierzchniowej warstwie gleby, gdzie rozwijają się korzenie roślin. Tak, więc mogą wpływać na powstawanie wielu problemów w produkcji roślinnej, które przejawiają się wystąpieniem objawów toksycznych (tj. chlorozy, plamy nekrotyczne na liściach) obniżających jakość produkowanych artykułów (zmiany

w cechach organoleptycznych tj. wygląd, smak i zapach) oraz obniżenie produkcji (Macrides, 1989).

Gleba, która została skażona przez toksyczne związki nieorganiczne zostaje wykluczona z produkcji, często dotowana wsparciem finansowym dla właścicieli, aby uniknąć niebezpieczeństwa przeniesienia poprzez łańcuch pokarmowy elementów toksycznych do żywności dla ludzi. Wykluczenie gleb skażonych z uprawy rolniczej jest uważana za najbezpieczniejsze rozwiązanie zabezpieczające konsumentów, a jednocześnie pozwala na restaurowanie gruntów. Jednak renowacja skażonej gleby jest trudna, ponieważ metale ciężkie łączą się z koloidami glebowymi i stają się trudne do wypłukania (Furrer, 1983). Oszacowano, że ponad 100 lat jest potrzebnych do samoczynnego oczyszczenia gleby i przywrócenia jej pod uprawy. Wykluczenie gleb skażonych z uprawy rolniczej powoduje w konsekwencji intensyfikację produkcji na innych terenach rolniczych, co prowadzi do błędnego koła.

Jeszcze jedną negatywną konsekwencją zanieczyszczenia gleb i używania nawozów sztucznych jest niewystarczająca zasobność gleby w substancje organiczne. Chemiczne nawozy uniemożliwiają właściwe wykorzystanie terenów po zbiorach. W tym przypadku konieczność wycofania pozostałości roślinnych, lub użycie ognia do ich zniszczenia (w Polsce nie dozwolone) oraz odstąpienie od wprowadzenia do łańcucha pokarmowego zwierząt, prowadzi do szybkiego obniżania zawartości związków organicznych, co powoduje obniżenie ilości humusu gwarantującego żyzność gleby.

#### ▪ Wpływ stosowania pestycydów

Stosowanie pestycydów w rolnictwie powoduje powstawanie problemów we wszystkich ekosystemach a w konsekwencji wpływa na całe środowisko, nie tylko na glebę.

Wielu badaczy, m.in. Heitefths, ocenia, że prowadzi to do obniżenia aktywności biologicznej mikroorganizmów glebowych,

co ostatecznie prowadzi do degradacji gleby poprzez obniżenie żyzności (Macrides, 1989). Długoterminowe używanie pestycydów pochodnych triazyny do zwalczania chwastów w uprawach kukurydzy zmienia trwałość związków w koloidach glebowych oraz działanie mikroorganizmów (Mailard, 1981). Zahamowanie działania mikroorganizmów glebowych obniża żyzność gleby oraz redukuje jej właściwości produkcyjne.

Niszczenie gleb może również następować w wyniku stosowania pestycydów, które zawierają metale ciężkie takie jak arsen, miedź, cynk czy różne inne nieorganiczne związki toksyczne. Związki te są bardzo trudne do usunięcia z gleby i są głównie gromadzone w strefie systemu korzeniowego roślin; skąd pobierane korzeniami przenikają do wszystkich organów roślin, następnie do łańcuch pokarmowego, a ostatecznie trafiają do człowieka.

#### ▪ Wpływ stosowania różnych praktyk rolniczych

Struktura gleby jest negatywnie dotknięta przez rozwój monokultur rolniczych. Na przykład ciągła uprawa zboża powoduje obniżenie porowatości, ograniczenie przepuszczalności i obniżenie ilości wody, którą gleba może podtrzymywać tak, aby była dostępna dla kolejnych plonów.

Ponadto, na powierzchni tych gruntów gdzie techniki uprawy konsekwentnie nie są stosowane, powstają społeczności biologiczne, które często objawiają się jako wysokooporne klony chorób i szkodników, które są trudne do wyeliminowania przez znane środki.

Praktyki przywrócenia do uprawy gleb leżących odłogiem mają ograniczone możliwości odnowienia możliwości produkcyjnych gleby a jednocześnie obciążają glebę ciągłym napływem nawozów, pestycydów itp.

Ostatecznie ujednoczenie uprawianych obszarów, likwidowanie miedz z roślinnością odgradzającą, osuszanie bagien powodują redukcję ilości gatunków zwierząt, które zależną pokarmowo od

tych środowisk, co w konsekwencji powoduje osłabienie bioróżnorodności ekosystemów.

- Wpływ stosowania roślin ulepszonych

Wprowadzenie do uprawy nowych rodzajów roślin i hybryd podnosi wpływy, w związku z ich zdolnościami do osiągnięcia maksymalnych wydajności produkcyjnych plonów. W efekcie mamy jednak ciągły wzrost zapotrzebowania na nawozy, pestycydy i energię, oraz obciążanie środowiska skutkami ich użycia, co kończy się skutkami wspomnianymi wyżej.

- Woda

Woda, jak już wspomniano, była używana przez ludzi w celu podniesienia wydajności produkcji upraw. Tak jak gleba, woda była również na początku traktowana jako niewyczerpane źródło i używana bez oszczędności. Jednak, podczas ostatnich dziesięcioleci i w świetle ciągle wzrastających potrzeb, woda musi zacząć być postrzegana jako zasób wyczerpywalny. Rolnictwo ma największe zapotrzebowanie na wodę. Na obszarach o nieregularnym występowaniu odpowiednich ilości opadów, na dużych obszarach geograficznych, budowane są bardzo kosztowne konstrukcje do nawadniania, co powoduje wzrost kosztów w produkcji rolniczej. Znaczne osuszanie wód podziemnych na obszarach nadbrzeżnych powoduje obniżanie jakości wody, rezultaty, o których już wspomniano.

Współczesne praktyki rolnicze, zastosowane w intensywnym rolnictwie, często prowadzą do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, przez bakterie, odpady z upraw, albo odpady chemiczne, środki chemiczne stosowany w rolnictwie i odpady z hodowli zwierząt (Yerakis, 1995).

- Wpływ odpadów z produkcji zwierzęcej

Zarażenia typu bakteryjnego w praktykach rolniczych, często są spowodowane przez bakterie pochodzące z odpadów zwierzęcych, produkowanych w ogromnych ilościach w gospodarstwach o hodowli

tw. przemysłowej. Skażenie może wynikać bezpośrednio z odcieków powstających w trakcie magazynowania odpadów, albo odcieków z silosów, albo bezpośrednio z wód deszczowych, które spływają po brudnych kanałach do olbrzymich zbiorników na wodę. Problem staje się coraz trudniejszy do rozwiązania z powodu bardzo dużych rozmiarów jednostek oraz tendencji do umieszczania ich geograficznie blisko siebie, aby osiągnąć niższe koszty produkcji.

#### ▪ Wpływ chemicznych środków rolniczych

Zanieczyszczenia chemiczne możemy odnotować zarówno w wodach powierzchniowych i podziemnych. Jako rezultat wymywania nawozów sztucznych i pestycydów, zauważamy obecność sodu w wodzie. Te środki chemiczne stosowane w rolnictwie, które intensywnie używane są w rolnictwie konwencjonalnym do osiągnięcia wysokich plonów, mogą być przenoszone przez wody deszczowe, rzeki, albo odcieki z zapasów, i mogą zostać przefiltrowane do wód podziemnych. Niebezpieczeństwo zanieczyszczeń wzrasta na terenach o wysokich ilościach opadów w sezonie wegetacyjnym (kraje Europy Środkowej). Jednak, możliwe zanieczyszczenia wody pojawiają się również na terenach objętych erozją, ponieważ środki chemiczne są przenoszone z zanieczyszczonej powierzchni gleb do wód powierzchniowych. Ponadto należy wspominać o wypadkach zanieczyszczenia, które zdarzają się z powodu "łamania" zasad stosowania środków chemicznych w rolnictwie (Louloudis & Beopoulos, 1993).

Obecność azotu w wodach powierzchniowych ma natychmiastowy wpływ na organizmy wodne, a jednocześnie obniża możliwość wykorzystania jako wody pitnej. W ostatnich latach obserwujemy niepokojący wzrost zawartości azotu w wodach powierzchniowych, a co za tym idzie wzrost obaw o to, czy woda jest zdatna do picia. Odpowiedzialnością za taki stan obarczane jest rolnictwo. Tak, więc, w 1980 Unia Europejska wydała zalecenie, w którym to zezwala się na zawartość azotu w wodzie pitnej nie przekraczającą 50 mg/lit. Ponadto, problemy środowiskowe są

wynikiem wysokiego stężenia soli azotowych i fosforowych w ekosystemach wodnych, co powoduje ich eutrofizację. Wysokie stężenie tych związków w wodzie zagraża zdrowiu zwierząt i ludzi (niebezpieczeństwo zachorowania na nowotwory spowodowane tworzeniem się amin amonowych). Przenawożenie, stosowane przez rolników, którzy nie są świadomi potrzeb swoich upraw i zawartości substancji nawozowych w glebie, powodują zwiększone zanieczyszczenie wód. Na przykład, zostało ogólnie przyjęte, że należy jesienią nawozić pola z wykorzystaniem nawozów azotowych, przed uprawą zboża. Mimo, że wiadomo, iż to nawożenie nie jest uzasadnione, bo nagromadzenie się związków azotowych w glebie i tak wskutek występowania zimowych deszczy mnożą niebezpieczeństwo wymywania azotu do wody gruntowej (Henin, 1980; Machet, 1987).

## **Krajobrazy rolnicze**

Intensyfikacja rolnictwa przyczyniła się do osłabienia a wręcz do zniszczenia ważnych siedlisk i krajobrazów wiejskich. Niektóre praktyki rolnicze, które spowodowały to zjawisko są wciąż stosowane m.in. zniszczenie miedz i żywopłotów, eksploatacja brzegów, zaniechanie rotacji upraw i odłogowania, zastępowanie naturalnych pastwisk przez sztuczne uprawy, obciążenie pracą i redukcja obszarów ekosystemów wodnych (Louloudis et al., 1993).

W Wielkiej Brytanii, zmiany na obszarach uprawianych i krajobrazach wiejskich są bardzo znaczne (Blunden, 1988). Badania wskazują, że w latach 60 XX w, ilość usuwanych miedz wzrosła do 10.000 mil rocznie (Countryside commission, 1977). Wielkość szkód spowodowanych tą praktyką może być łatwiejsza do zrozumienia, jeśli zauważymy, obrzeża i miedze, oraz żywopłoty są siedliskami, dla co najmniej 20 gatunków ssaków, 37 rodzajów ptaków i 17 typów motyli itd.

Osuszanie z ekosystemów wodnych na potrzeby wykorzystania rolniczego, stosując czysto agro-ekonomiczne kryteria, było pospolitą praktyką w latach 60, XX wieku. Wartość tych

ekosystemów tkwi nie tylko w fakcie, że są one środowiskiem dla gatunków ważnych i rzadkich zarówno flory jak i fauny, lecz także spełniają one rolę zbiorników wody i regulatorów wody oraz klimatu. Absorbowanie dwutlenku węgla i emisja tlenu to jedna z wielu ważnych funkcji. Dlatego, ich zniszczenie powoduje pojawianie się wielu czynników niekorzystnych, poczynając od wymierania gatunków aż do zmian klimatu na tych obszarach.

#### ▪ Atmosfera

Jest prawdopodobne, że szerokie wykorzystanie pestycydów powoduje zanieczyszczenia atmosfery przez uwalnianie oparów, albo przez rozprzestrzenianie rozpryskiwanych substancji i ich przenoszenie z wiatrem w inne, bardziej oddalone obszary. Na przykład, zauważamy takie zjawisko w miejscach uprawy (magazyny, szklarnie itp.), w czasie stosowania trucizn przeciw owadom i gryzoniom, substancje te są używane w formie gazu albo pary. Należy pamiętać, że wszystkie te substancje chemiczne są bardzo toksyczne. (Tsiouris, 1999).

Jak podaje Organizacja do spraw Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, rolnictwo odpowiada za około 7% całkowitej antropogenicznej emisji gazów szklarniowych (Brouwer, 2002). W Unii Europejskiej, rolnictwo przyczynia się do około 11% emisji antropogenicznych gazów szklarniowych, wśród których można wyróżnić mniej niż 2% CO<sub>2</sub>, ale więcej niż 50% całość tlenków azotu i prawie 45% to emisja CH<sub>4</sub> (Baldock et al., 2002).

Jeśli potrzebujesz pomocy w napisaniu pracy z zakresu ochrony środowiska, to polecamy serwis [pisanie prac](#) - prace z ekologii i innych kierunków pisane na (prawie) każdy temat.