

**PRZEOBRAŻENIA
ŚRODOWISKA POD
WPŁYWEM ROLNICTWA**

Początki rolnictwa

- ROLNICTWO JEST JEDNYM Z NAJWAŻNIEJSZYCH KULTUROWYCH CZYNNIKÓW ZMIAN ŚRODOWISKA.
- NARODZINY ROLNICTWA BYŁY MILOWYM KROKIEM W ROZWOJU LUDZKOŚCI.

Wpłynęło na

- WZROST PRZYROSTU NATURALNEGO,
- PODZIAŁ PRACY,
- PRZEPŁYW ENERGII
- BIOCHEMICZNY OBIEG PIERWIASTKÓW.

NADEJŚCIE ROLNICTWA ODZWIERCIEDLA ROSNĄCĄ ZDOLNOŚĆ CZŁOWIEKA DO KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO W KTÓRYM ŻYJE.

- PUNKT ZWROTNY - UDOMOWIENIE ROŚLIN I ZWIERZĄT OK. 10 000 LAT BP.
- KONTROLA CECH GENETYCZNYCH ROŚLIN I ZWIERZĄT,
- ROZWÓJ ROLNICTWA, DOPROWADZIŁ DO ZNACZNYCH ZMIAN W SYSTEMACH SPOŁECZNYCH I UMOŻLIWIŁ ROZWÓJ NAJPOTĘŻNIEJSZYCH STAROŻYTNYCH CYWILIZACJI.
- WYKORZYSTYWANIE ZASOBÓW RUD MIEDZI, CYNY I ŻELAZA, UŁATWIAŁO INTENSYFIKACJE ROLNICTWA.
- W SUCHYCH REGIONACH ŚWIATA POWSTANIE SYSTEMÓW IRYGACYJNYCH

W MIARĘ UŻYTKOWANIA ZASOBÓW ŚRODOWISKA LUDZIE NAPOTYKALI NA TRUDNOŚCI ZWIĄZANE Z NADMIERNYM WYPASEM, SPADKIEM ŻYŻNOŚCI I EROZJĄ GLEB ORAZ JEJ ZASOLENIEM. STANOWIĄ ONE DO DZIŚ JEDNE Z POWAŻNIEJSZYCH PROBLEMÓW ŚRODOWISKOWYCH.

Początki rolnictwa

- OD OKOŁO 10 000 LAT, (UDOMOWIENIE ROŚLIN I ZWIERZĄT), ROLNICTWO WYWIERAŁO CORAZ WIĘKSZY WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE W SKALI LOKALNEJ JAK I GLOBALNEJ. W MIARĘ PRZEKSZTAŁCANIA NATURALNYCH **EKOSYSTEMÓW** W **AGROSYSTEMY**, PRZEOBRAŻENIU I FRAGMENTACJI ULEGŁO WIELE NATURALNYCH SIEDLISK I KRAJOBRAZÓW ORAZ ZWIĘKSZYŁO SIĘ TEMPO WYMIERANIA GATUNKÓW.
- „POSTĘP” W NAUCE, (UPOWSZECHNIENIE SIĘ STOSOWANIA NAWOZÓW SZTUCZNYCH, CHEMICZNYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN I SYSTEMÓW NAWADNIAJĄCYCH) WPŁYNAŁ NA TROFICZNY PRZEPŁYW ENERGII, BIOGEOCHEMICZNY OBIEG PIERWIASTKÓW I CYKL HYDROLOGICZNY.

- NAWOZY SZTUCZNE ZWIĘKSZAJĄ W GLEBIE ZAWARTOŚĆ AZOTANÓW I FOSFORANÓW, NIEZBĘDNYCH DO WZROSTU ROŚLIN.
- CHEMICZNE ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN UPRASZCZAJĄ ZWIĄZKI TROFICZNE, ELIMINUJĄC SZKODNIKI, KTÓRE KONKURUJĄ Z ROŚLINAMI UPRAWNYMI O DOSTĘP DO ENERGII, SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH I ŚWIATŁA.

ZMIANY KRAJOBRAZU MOGĄ BYĆ GWAŁTOWNE I OBSERWOWALNE, A INNE SKUTKI PRZEKSZTAŁCANIA EKOSYSTEMU MOGĄ POJAWIAĆ SIĘ STOPNIOWO I NIEZAUWAŻALNIE, NP. JAKO WZMOŻONA EUTROFIZACJA. EROZJA GLEBY, ZASOLENIE.

„PRZEMYSŁ ROLNICZY”, ROZWIJAJĄCY SIĘ W ODPOWIEDZI NA POLITYKĘ ROLNĄ I PRESJĘ EKONOMICZNĄ, STANOWIŁ I NADAL STANOWI POWAŻNĄ PRZYCZYNĘ ZMIAN ŚRODOWISKOWYCH I EKOLOGICZNYCH.

„Rewolucja neolityczna”

POCZĄTKI ROLNICTWA

NEOLIT - NAGŁA ZMIANA W STANOWISKACH ARCHEOLOGICZNYCH – POZOSTAŁOŚCI UDOMOWIONYCH ROŚLIN I ZWIERZĄT, CO OZNACZAŁO ZAPOCZĄTKOWANIE CIĄGŁEJ PRODUKCJI ŻYWNOŚCI. PRZEZ **UDOMOWIENIE** ROZUMIEĆ NALEŻY STWORZENIE PRZEZ CZŁOWIEKA NOWEJ ODMIANY ROŚLINY LUB ZWIERZĘCIA – RÓŻNIĄCEJ SIĘ OD ICH DZIKICH PRZODKÓW I KREWNYCH.

- NOWE ODMIANY ROŚLIN I ZWIERZĄT, KTÓRE WRAZ Z CZŁOWIEKIEM ROZPRZESTRZANIAJĄ SIĘ W NOWE MIEJSCA, POWODUJĄC ZMIANĘ ZASIĘGU WYSTĘPOWANIA DOTYCHCZASOWYCH DZIKOROSNĄCYCH STANOWISK ROŚLINNOŚCI I OSTOI ZWIERZĄT.
- WPROWADZA SIĘ NOWE TECHNIKI UPRAWY; SYSTEMY IRYGACYJNE, KARCZOWANIE LASÓW.

"REWOLUCJA NEOLITYCZNA" ZMIENIŁA TRYB ŻYCIA PRZODKÓW Z WĘDROWNEGO NA OSIADŁY - MOMENT ZWROTNY ZARÓWNO W SFERZE KULTUROWEJ JAK I ŚRODOWISKOWEJ - BUDOWANIE STAŁYCH OSAD, NADWYŻKI ŻYWNOŚCI POZWALAŁY NA POWSTAWANIE NOWYCH GRUP ZAWODOWYCH. CZĘŚĆ LUDNOŚCI MOGŁA SIĘ SKUPIĆ NA INNYCH ZAJĘCIACH. NASTĄPIĆ MOGŁ ROZWÓJ RZEMIOSŁA, GÓRNICTWA, HANDLU. POWSTAWAŁY TEŻ CORAZ DOSKONALSZE NARZĘDZIA UŁATWIAJĄCE UPRAWĘ ROLI.

UDOMOWIENIE ROŚLIN NAJWCZEŚNIEJ NASTĄPIŁO NA BLISKIM WSCHODZIE, ALE RÓWNIEŻ W INNYCH REGIONACH: PÓŁNOCNYCH ANDACH, AMERYCE ŚRODKOWEJ, PÓŁNOCNYCH I POŁUDNIOWYCH CHINACH, AFRYCE PÓŁNOCNEJ I WSCHODNIEJ CZĘŚCI STANÓW ZJEDNOCZONYCH.

UDOMOWIONO ZNACZNIE MNIEJ ODMIAN ZWIERZĄT NIŻ ROŚLIN, OŚRODKI UDOMOWIENIA ROŚLIN, SZCZEGÓLNIE NA BLISKIM WSCHODZIE I W PÓŁNOCNYCH ANDACH, BYŁY RÓWNIEŻ OŚRODKAMI UDOMOWIENIA ZWIERZĄT.

OK. **8000** LAT BP NA BLISKIM WSCHODZIE WZROSŁA LICZBA STAŁYCH OSAD. NARZĘDZIA ROLNICZE WZBOGACIŁY SIĘ O SIERPY I MOTYKI. W DOLINACH EUFRATU I TYGRYSU ZACZĘTO NAWADNIAĆ ZIEMIĘ, CO WZMOGŁO ODDZIAŁYWANIE CZŁOWIEKA NA ŚRODOWISKO.

WYROBY KULTURY MATERIALNEJ I TECHNIKI BLISKIEGO WSCHODU PRZENIKNĘŁY DO EUROPY I AZJI, WPŁYWAJĄC NA TRANSFORMACJE KULTURY PALEOLITYCZNEJ I MEZOLITYCZNEJ.

PONAD **5500** LAT BP ROLNICTWO POWSZECHNE JUŻ BYŁO NA OBRZEŻACH EUROPY; W WIELKIEJ BRYTANII, SKANDYNAWII I IRLANDII. W CIĄGU PIERWSZYCH 5000 LAT MIGRACJA BYŁA NAJWAŻNIEJSZYM SPOSOBEM ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ INNOWACJI TECHNICZNYCH. PEWNĄ ROLĘ ODGRYWAŁA TEŻ DYFUZJA IDEI,

MOŻLIWE, ŻE WCZESNONEOLITYCZNI IMIGRANCY OSIEDLILI SIĘ NA NIEZAMIESZKAŁYCH OBSZARACH, NP. W SE EUROPIE. WEDŁUG NIEKTÓRYCH W GRECJI I CZĘŚCI PÓŁWYSPU BAŁKAŃSKIEGO WIĘKSZOŚĆ OSAD NEOLITYCZNYCH BUDOWANO NA TERASACH ZALEWOWYCH. MIEJSCA TAKIE DLA NEOLITYCZNYCH ROLNIKÓW BYŁY SZCZEGÓLNIE CENNE, PONIEWAŻ RZEKI EUROPEJSKIE WE WCZESNYM NEOLICIE NIOSŁY DUŻO POSTGLACJALNYCH OSADÓW TWORZĄCYCH „WAŁY GRANICZNE” RZEK I SYSTEMÓW KANAŁÓW. TERASY O SKONSOLIDOWANYCH OSADACH I NIE ZALEWANE PRZEZ DŁUŻSZY CZAS ŚWIETNIE NADAWAŁY SIĘ DO BUDOWANIA OSAD, ZAPEWNIŁY BLISKOŚĆ ŹRÓDŁA WODY I POKRYWAŁA JE WARSTWA ŻYJNEGO MUŁU. PODOBNY TYP KRAJOBRAZU WYBIERALI W CELU OSIEDLANIA SIĘ ROLNICY W ANATOLII NA BLISKIM WSCHODZIE.

POWSTANIE ROLNICTWA JEST CZĘSTO UWAŻANE ZA PRZYCZYNĘ ROZWOJU WIELKICH PREHISTORYCZNYCH CYWILIZACJI: SUMERU I AKADU W MEZOPOTAMII, W DOLINACH RZECZNYCH TYGRYSU I EUFRATU, I CYWILIZACJI EGIPITU. TE TRZY CYWILIZACJE OPRACOWAŁY WŁASNE SYSTEMY IRYGACYJNE NA ŻYZNYCH OBSZARACH, NAWADNIANYCH RÓWNIEŻ WODAMI WIELKICH RZEK, KTÓRE JE PRZECINAŁY.

KWITNĄCE NEOLITYCZNE KULTURY ROZWINĘŁY SIĘ RÓWNIEŻ NA OBSZARZE CHIN. MOŻNA TAM WYRÓŻNIĆ CZTERY OŚRODKI REGIONALNE; W DOLINIE HUANG HE, NA PÓŁNOCNYCH STEPACH, W ŚRODKOWY I DOLNYM BIEGU JANGCY I NA OBSZARZE POŁUDNIOWYCH WYŻYN.

EPOKA BRĄZU

ISTNIEJĄ DOWODY INTENSYFIKACJI ROLNICTWA W WIELU CZĘŚCIACH EUROPY W OKRESIE MIĘDZY 4500 A 2500 LAT BP. SPOWODOWAŁO TO ZMIANY W ŚRODOWISKU NATURALNYM: WYLESIENIE I DEGRADACJE GLEB.

W EPOCE BRĄZU NA ANGIELSKICH RÓWNINACH I OBNIŻENIACH NA TERENACH O PODŁOŻU KREDOWYM NASTĄPIŁO PRZYSPIESZENIE SEDYMENTACJI OSADÓW ALUWIALNYCH I KOLUWIALNYCH.

WYLESIENIA NASTĄPIŁY W NEOLICIE, ALE EROZJĘ GLEB SPOWODOWAŁ WZROST INTENSYFIKACJI ROLNICTWA. NAJWIĘKSZE POŁACIE LEŚNE ZNISZCZONO OK. 3800 LAT BP NA SKUTEK ROZWOJU PASTERSTWA I UŻYTKOWANIA GRUNTÓW ORNYCH W ICH SĄSIEDZTWIE.

W MYKENACH OSUSZANO BAGNISTE TERENY WOKÓŁ JEZIORA COPAIS, BUDUJĄC WIELE NASYPÓW W CELU ZWIĘKSZENIA POWIERZCHNI TERENÓW UPRAWNYCH. W OKRESIE TYM PROWADZONO MIESZANĄ GOSPODARKĘ ROLNĄ I UDOMOWIONO TEŻ KILKA NOWYCH GATUNKÓW.

HISTORIA ZMIAN KRAJOBRAZU ARGOLIDY NA PÓŁWYPIE PELOPONEZ W GRECJI RÓWNIEŻ DOWODZI PRZEKSZTAŁCENIE ŚRODOWISKA NASTĘPUJĄCYCH W EPOCE BRĄZU, SZCZEGÓLNICZIE PRZYSPIESZENIA PROCESÓW ALUWIALNYCH W PÓŻNEJ EPOCE BRĄZU.

„KOCZOWNICZE ROLNICTWO” CHARAKTERYSTYCZNE W NEOLICIE DLA OBSZARU NIEMIEC, ZMIENIŁO SIĘ PODCZAS EPOKI BRĄZU, W CIĄGŁE UŻYTKOWANIE GRUNTÓW. ROSCH TWIERDZI, ŻE UKSZTAŁTOWAŁ SIĘ W TYM CZASIE KRAJOBRAZ PODOBNY DO ŚREDNIOWIECZNEGO.

EPOKA ŻELAZA

OKRES INTENSYFIKACJI ZMIAN ŚRODOWISKA, A NA OKREŚLONYCH OBSZARACH ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATYCZNYCH.

ZMIANY W ROLNICTWIE, ORGANIZACJI SPOŁECZNEJ I TECHNOLOGII BYŁY ŚCIŚLE POWIĄZANE I STWORZYŁY PODSTAWY DO POWSTANIA NAJPIERW CYWILIZACJI STAROŻYTNEJ GRECJI, A NASTĘPNIE CESARSTWA RZYMSKIEGO A W INNYCH REJONACH EUROPY POWSTAŁY LICZNE GRUPY KULTUROWE, NP. CELTOWIE.

WZROST ZNACZENIA KULTURY KLASYCZNEJ Z OŚRODKIEM NAD WSCHODNIĄ CZĘŚCIĄ MORZA ŚRÓDZIEMNEGO NASTĄPIŁ OK. 2800 LAT BP. POWSTAŁY TAM PAŃSTWA – MIASTA STAROŻYTNEJ GRECJI, A WRAZ Z ICH POWSTANIEM WZROSŁO ZAPOTRZEBOWANIE NA DOSTAWY ŻYWNOŚCI, CO ZACHĘCAŁO DO ZDOBYCIA „KOLONI” W INNYCH MIEJSCACH WYBRZEŻA MORZA ŚRÓDZIEMNEGO, RÓWNIEŻ NA ZACHODZIE. JEDNOCZEŚNIE FENICJANIE I ETRUSKOWIE STALI SIĘ ZNAKOMITYMI ŻEGLARZAMI, KUPCAMI I RYBAKAMI.

PRZYKŁADEM ROZWOJU SPOŁECZNOŚCI WIEJSKICH PÓŁNOCNEJ EUROPY I ZWIĄZKÓW POMIĘDZY GOSPODARKĄ A ŚRODOWISKIEM PRZYRODNICZYM JEST DANIA EPOKI ŻELAZA. OSADY BYŁY STARANNIE ROZPLANOWANE, NAOKOŁO NICH W PROMIENIU KILOMETRA LEŻAŁY GRUNTY ORNE, MIAŁY ONE TAKŻE ZAPEWNIONY DOSTĘP DO WODY, ŁĄK I ŹRÓDEŁ ZIMOWEJ PASZY. GĘSTOŚĆ OSADNICTWA PODOBNA BYŁA DO DZISIEJSZEJ, CO ŚWIADCZY O DUŻEJ LICZBIE LUDNOŚCI. WSIE W PEŁNI WYKORZYSTYWAŁY SWOJE ZAPLECZE – ZIEMIĘ UPRAWIANO W CAŁOŚCI. PRZY TAK EKSTENSYWNYM WYKORZYSTYWANIU ZIEMI, ŻE NIE MOŻNA JUŻ BYŁO ZNALEŹĆ WOLNYCH GRUNTÓW, INNOWACJE W ROLNICTWIE I ZMIANY TECHNOLOGICZNE STANOWIŁY JEDYNA MOŻLIWA REAKCJĘ SPOŁECZNOŚCI NA POTRZEBY ROSNĄCEJ LICZBY LUDNOŚCI I DEGRADACJE GLEBY.

UKŁAD WYDZIELONYCH PÓL, ODDZIELONYCH OD SIEBIE MIEDZAMI (ZWANYCH POLAMI CELTYCKIMI) POJAWIŁ SIĘ PO RAZ PIERWSZY NA POCZĄTKU EPOKI ŻELAZA (OK. 2500 LAT BP). ŚWIADCZY TO O DUŻEJ GĘSTOŚCI ZALUDNIENIA W KOŃCU EPOKI BRĄZU. SPOŁECZNOŚCI PODTRZYMYWAŁY WYSOKI POZIOM SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W GLEBIE PRZEZ STOSOWANIE NAWOZÓW NATURALNYCH I UGORÓW. TRZYMANIE ZWIERZĄT W ZAGRODACH UŁATWIAŁO ZBIERANIE NAWOZU NATURALNEGO, A POLA BYŁY PRAWDPODOBNIENIE UPRAWIANE W SYSTEMIE ZMIANOWYM. ZNISZCZENIE GLEBY NA PEWNYCH OBSZARACH DANII SPOWODOWAŁO PORZUCENIE GRUNTÓW ORNYCH NA POCZĄTKU NASZEJ ERY.

W NIEKTÓRYCH REJONACH WIELKIEJ BRYTANII ISTNIEJĄ PALEOEKOLOGICZNE DOWODY KARCZOWANIA LASÓW, SZCZEGÓLNIENIE W WALII, PÓŁNOCNEJ ANGLII I POŁUDNIOWEJ SZKOCJI. ZDARZENIA TE NASTĄPIŁY MIĘDZY 45 R. P.N.E. A 64 R. N.E. OBECNOŚĆ PYŁKÓW ZBÓŻ SUGERUJE, ŻE LAS WYKARCZOWANO W CELU UZYSKANIA ZIEMI POD UPRAWY.

PRODUKCJA ZBÓŻ W GŁÓWNIENIE MIESZANEJ GOSPODARCE ROLNEJ STAŁA SIĘ WAŻNIEJSZA NIŻ W EPOCE BRĄZU, A ZMNIJSZYŁO SIĘ ZNACZENIE ŁOWIECTWA I ZBIERACTWA. TEN KIERUNEK ROZWOJU UTRZYMYWAŁ SIĘ W EPOCE ŻELAZA.

ROLNICTWO BYŁO NAJISTOTNIEJSZĄ FORMĄ AKTYWNOŚCI, DECYDUJĄCĄ O WZROŚCIE LICZBY LUDNOŚCI. CIĄGŁE POJAWIANIE SIĘ NOWOŚCI W ROLNICTWIE, UAKTYWNIŁO SIĘ JESZCZE W PÓŹNYM PRZEDRZYBIEM (LPRIA – LOW PRE – ROMAN IRON AGE).

W WIELKIEJ BRYTANII WPROWADZONO WIELE INNOWACJI, POCZĄWUSZY OD NOWYCH UPRAW, AŻ DO NOWYCH NARZĘDZI. UPRAWY ROLNE OSIĄGNĘŁY GRANICE ÓWCZESNEJ WYDAJNOŚCI, PRZYNAJMNIEJ NA PEWNYCH OBSZARACH EUROPY. KONIECZNE BYŁY INNOWACJE W ROLNICTWIE POZWALAJĄCE ODWRÓCIĆ PROCES DEGRADACJI GLEBY LUB MU ZAPOBIEGAĆ I W TEN SPOSÓB SPROSTAĆ POTRZEBOM ŻYWNOŚCIOWYM ROSNĄCEJ LICZBY LUDNOŚCI.

ZMIANY ŚRODOWISKA POD WPŁYWEM ROLNICTWA W OKRESIE HISTORYCZNYM

- OKRES HISTORYCZNY W EUROPIE ROZPOCZYNA SIĘ OD POWSTANIA STAROŻYTNYCH CYWILIZACJI GRECKIEJ I RZYMSKIEJ.
- OBFITOŚĆ ZNALEZISK ARCHEOLOGICZNYCH I ŹRÓDEŁ PISANYCH POTWIERDZA ZNACZNY WPŁYW STAROŻYTNEJ GRECJI NA KULTURĘ EUROPEJSKĄ, ALE ŚLADY WPŁYWU TEJ CYWILIZACJI NA ZMIANY KRAJOBRAZU SĄ NIEZNACZNE.
- ZACHOWAŁA SIĘ ZNACZNA CZĘŚĆ LASÓW, SZCZEGÓLNI W REGIONACH GÓRSKICH TRUDNO DOSTĘPNYCH I NIE NADAJĄCYCH SIĘ POD POLA UPRAWNE. DIAGRAMY PYŁKOWE WYKAZUJĄ, ZE NA NIEKTÓRYCH STANOWISKACH ARCHEOLOGICZNYCH W GÓRACH GRECJI WIDAĆ ŚLADY WYLESIANIA I ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ ROŚLIN CHARAKTERYSTYCZNYCH DLA PÓL OTWARTYCH. NA POŁUDNIE OD ATEN, ISTNIEJĄ ŚLADY EROZJI GLEB Z OSTATNICH 5000 LAT. GŁÓWNA FAZA EROZJI ODPOWIADA ROZPRZESTRZENIANIU SIĘ ROLNICTWA W EPOCIE BRAZU, A NASTĘPNE ŚLADY EROZJI POCHODZĄ Z OKOŁO 400 R. P.N.E. I 600 R. N.E.
- WE WCZESNYM OKRESIE STAROŻYTNYM, W TZW. ŚWIECIE HELLENISTYCZNYM, LICZBA LUDNOŚCI WYNOŚIŁA OK. 12 000 I BYŁA JEDNA Z NAJWYŻSZYCH W OGÓLE NOTOWANYCH W TYM REGIONIE. ZASOBY ZIEMI UPRAWNEJ BYŁY JEDNAK ZNACZNE, ŚREDNIO PRZYPADAŁO OK. 1 HA NA MIESZKAŃCA. MIMO STOSOWANIA TARASOWEGO SYSTEMU UPRAW, ODŁOGOWANIA I TZW. UPRAW WSPÓLRZĘDNYCH, NASTĄPIŁO POGORSZENIE JAKOŚCI GLEB. ŻYZNOŚĆ GLEBY BYŁA PRAWDOPODOBNIIE PODTRZYMYWANA PRZEZ UŻYWANIE NAWOZÓW NATURALNYCH. NAWÓZ ZBIERANO Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ, STANOWIŁY JE ODCHODY ZWIERZĘCE I LUDZKIE, ODPADY MIEJSKIE I Z GOSPODARSTW DOMOWYCH. PRAKTYKI TE KONTYNUOWANO W OKRESIE HELLENISTYCZNYM OD 323 DO 31 R. P.N.E. MCNEIL^[3] OPISAŁ GOSPODARKĘ W GÓRACH PINDOS I NA NIZINIE EPIR MIĘDZY WYBRZEŻEM MORZA ŚRÓDZIEMNEGO A GÓRAMI. GŁÓWNYM ŹRÓDŁEM UTRZYMANIA BYŁA TAM HODOWLA OWIEC OPARTA NA OKRESOWYM WYPASIE ZWIERZĄT W GÓRACH I NA NIZINACH. UPRAWA ROŚLIN NA TARASACH DOSTARCZAŁA ŻYWNOŚCI, A AŻ DO INWAZJI RZYMIAN W 167 R. P.N.E. PRZEWAŻAŁY TU LASY.
- RZYMIANIE PRZYCZYNIŁI SIĘ DO WIĘKSZOŚCI ZMIAN ŚRODOWISKA, JAKIE NASTĄPIŁY PODCZAS ICH PANOWANIA ZARÓWNO NA OBSZARZE DZISIEJSZYCH WŁOCH, JAK I W CAŁYM ÓWCZESNYM CESARSTWIE.
- DOSKONAŁYM PRZYKŁADEM WYSOKO ZORGANIZOWANEGO SYSTEMU ROLNICTWA W PAŃSTWIE RZYMSKIM BYŁ KRAJOBRAZ PÓŁNOCNYCH WŁOCH. NA ZDJĘCIU LOTNICZYM PRZEDSTAWIAJĄCYM NIZINĘ TAVOLIERE DOSKONALE WIDAĆ POZOSTAŁOŚCI TEGO SYSTEMU: KWADRATOWY UKŁAD PÓL ROZDZIELONYCH DROGAMI I ŚCIEŻKAMI. WZDŁUŻ DRÓG POWSTAWAŁY ROWY WYKORZYSTYWANE DO PRZECHOWYWANIA OLIVEK.
- W REJONIE ŚRÓDZIEMNOMORSKIM ROLNICTWO OPIERAŁO SIĘ NA PŁODOZMIANIE Z UPRAWAMI CO DRUGI ROK I RACJONALNYM WYKORZYSTYWANIEM OPADÓW Z DWÓCH LAT. OSZCZĘDNIIE GOSPODAROWANO ZASOBAMI WODNYMI, SPULCHNIANO WIERZCHNIA WARSTWĘ GLEBY, ABY ZMNIJSZYĆ PAROWANIE I POZWOLIĆ WODZIE DESZCZOWEJ PRZENIKNAĆ GŁĘBOKO, ORAZ ODCHWASZCZANO POLA, CHCĄC ZMNIJSZYĆ TRANSPIRACJĘ. DZIĘKI STOSOWANIU ODŁOGOWANIA I WYPALANIA ŚCIERNISK UTRZYMYWANO WYSOKĄ ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W GLEBIE. PRAWDOPODOBNIIE STOSOWANO TEŻ NAWOZY NATURALNE, DO DZIŚ ZACHOWAŁY SIĘ POZOSTAŁOŚCI RZYMSKICH SYSTEMÓW IRYGACYJNYCH. NAWADNIANIE NA WIELKA SKALĘ STOSOWANO W DOLINIE PADU, CHCĄC ZWIĘKSZYĆ POWIERZCHNIĘ ZIEMI NADAJĄCĄ SIĘ DO UPRAWY. W INNYCH CZĘŚCIACH CESARSTWA, W DZISIEJSZEJ POŁUDNIOWEJ HISZPANII, SYSTEMY IRYGACYJNE DOSTARCZAŁY WODY NIEZBĘDNEJ DO UPRAWY DRZEW OWOCOWYCH, OLIVEK I WINOROŚLI.

**WSPÓŁCZESNE PRZEOBRAŻENIA
ŚRODOWISKA POD WPŁYWEM
ROLNICTWA**

1. DEGRADACJA GLEB

Zasobność, żyzność i urodzajność nie są właściwościami stałymi. Istnieje wiele czynników je ograniczających, powodujących jednocześnie degradację środowiska glebowego.

Degradacja – niekorzystne zmiany środowiska glebowego obniżające jego aktywność biologiczną, co powoduje obniżenie urodzajności.

Wskaźnikiem degradacji jest zmniejszenie produkcji masy roślinnej i obniżenie jej wartości.

Degradacja może być powodowana przez naturalne czynniki przyrodnicze, lub działalność antropogeniczną.

DEGRADACJA GLEB

Pomniejszanie zasobów glebowych i ich degradacja wywołane są wieloma przyczynami, które podzielić można na:

1. wyłączenie gleb z użytkowania przyrodniczego i przeznaczanie ich pod budownictwo mieszkaniowe i przemysłowe, szlaki komunikacyjne
2. erozja gleb
3. przekształcenia geomechaniczne
4. przekształcenia hydrologiczne
5. przekształcenia biologiczne
6. przekształcenia chemiczne
7. przekształcenia fizykochemiczne
8. przekształcenia termiczne

DEGRADACJA GLEB

1. Zmniejszanie areału gleb

Ilość gleb użytkowanych rolniczo stale się zmniejsza na rzecz terenów zabudowanych, przemysłowych i pod infrastrukturę komunikacyjną

Przykład:

1946 r. – 20,4 mln ha użytków rolnych – 24 mln mieszkańców (0,862 ha/miesz.)

1998 r. – 18,5 mln ha użytków rolnych – 38 mln mieszkańców (0,49 ha/miesz.)

Węgry	– 0,59 ha/miesz.
była NRD	– 0,358
Czechosłowacja	– 0,338
Bułgaria	– 0,655
Rumunia	– 0,64

(Olszewski 1988)

DEGRADACJA GLEB

2. Erozja gleb

Jeden z zasadniczych procesów oddziałujących na skorupę ziemską. W jej skład wchodzi zjawiska odspajania i odrywania materiału, jego transport i akumulacja. W transporcie materiału bierze udział: wiatr, woda, siła grawitacji, lodowce (denudacja-akumulacja)

Erozja gleb jest procesem niszczenia pokrywy glebowej przyspieszonym przez człowieka.

W warunkach przyrodniczych Polski największą rolę odgrywa erozja wodna.

- erozja wodna (roczny odpływ gleby z terenu Polski szacowany jest na 5.000.000 ton gleby, podobna ilość akumuluje się na podstwach erozyjnych co daje w sumie 20 cm miąższości warstwę gleby na obszarze 1.500 ha)
 - erozja powierzchniowa płaska
 - erozja powierzchniowa liniowa (e. żłobinowa, wąwozowa)
 - soliflukcja
 - erozja podziemna (sufozja)

Wody roztopowe, intensywne opady letnie -> decydują o natężeniu charakter opadów -> duże krople-większe rozbryzgi

Opady przy braku roślinności -> zagęszczenie gleby-> słabsze wsiąkanie -> wzrost spływu powierzchniowego

- erozja wietrzna (eoliczna)

DEGRADACJA GLEB

2. Erozja gleb

S=ANGLJOZ

S- straty gleby [t/ha]

A- wielkość opadów atmosferycznych

N- nachylenie terenu

G- podatność gleb na erozję wodną

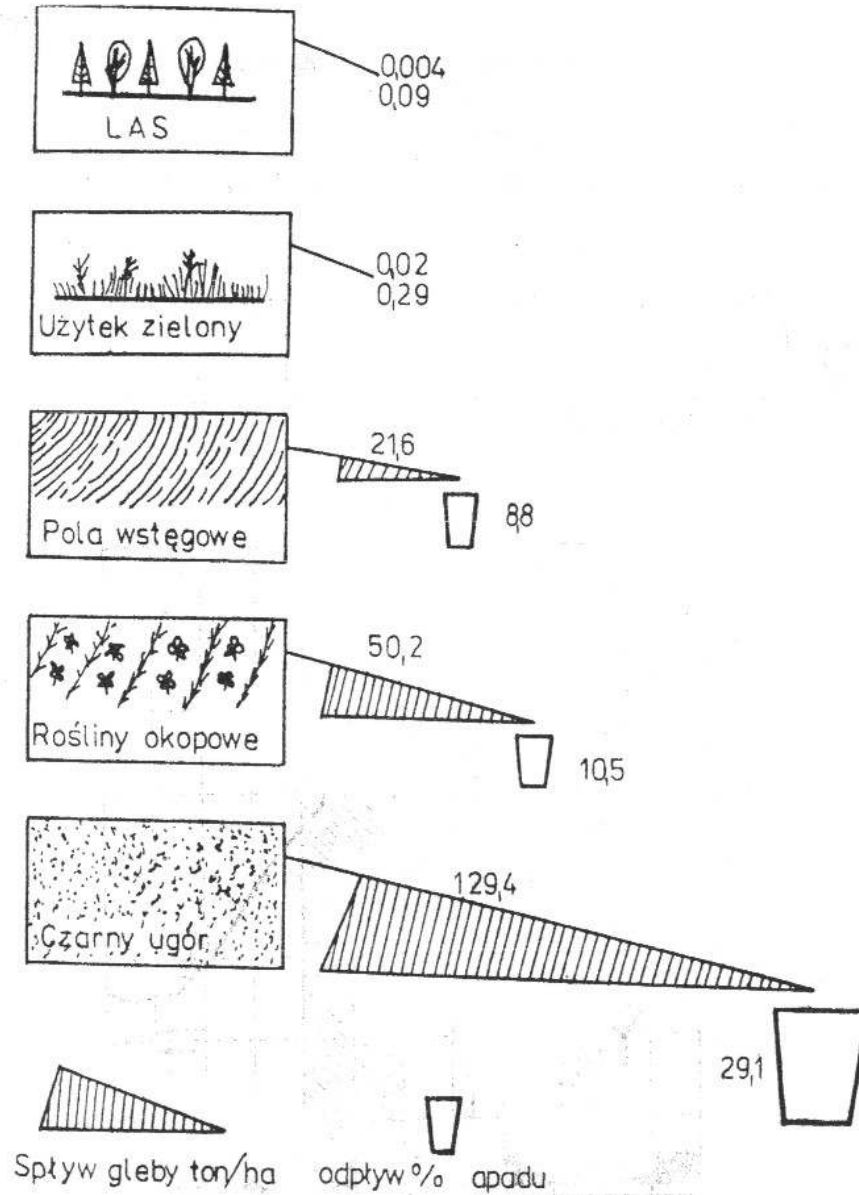
L- długość stoku

J- kształt zbocza

O- okrywa roślinna

Z- zabiegi przeciwoerozyjne

DEGRADACJA GLEB



Rys. 19. Średnie roczne straty gleby na zboczu o spadku 10%; gleba gliniasta, północno-wschodnia część USA, (S. Ziemnicki, 1969)

- **Kształt zbocza (J)**
Najwięcej materiału spływa ze zboczy wypukłych, najmniej wklęsłych
 - **Okrywa roślinna (O)**
Ogromna rola w zapobieganiu:
Do zmycia warstwy gleby o miąższości 18 cm ze zbocza o spadku 10% potrzeba:
- | | |
|--------------------------------|---------|
| Pod pierwotną puszcza | 575 000 |
| Pod trwałą darnią | 82 150 |
| Pod uprawą polową (płodozmian) | 110 |
| Pod czarnym ugiorem | 18 lat |

DEGRADACJA GLEB

2. Erozja gleb

Erozja wodna dzieli się na:

1. Erozję powierzchniową: woda spływająca ze zbocza unosi cząsteczki gleby i rozpuszczone sole mineralne nie tworząc wyraźnych wcięć. Zachodzi na stoku już do 3%.

Efekt: zmniejszenie ilości części próchnicznych i ilastych, wymycie składników pokarmowych, (obniża żyzność gleby), udział w rozprzestrzenianiu zanieczyszczeń w glebach użytkowanych rolniczo w pobliżu wysypisk odpadów, duży udział w eutrofizacji wód powierzchniowych.

2. Erozja liniowa: żłobinowa, wąwozowa - bardziej intensywny spływ wody, powstanie żłobin i wąwozów, segregacja materiału u podnóża zbocza. Wąwozy powstają w terenach górskich, lessowych i strefie moreny czołowej

3. Erozja rzeczna: brzegowa, denną, wsteczna

4. Sufozja: erozja podziemna na powierzchni widoczna w postaci zapadlisk (obszary krasowe i lessowe)

5. Soliflukcja: na stromych zboczach pow. 30% pokrytych utworami o dużej wodochłonności i plastyczności

Erozja wietrzna (eoliczna) – występuje przy wietrze 10-20 m/sek na glebach suchych o układzie luźnym (obszary wydymowe w Polsce, mechaniczna uprawa roli w okresach suchych).

Osuwiska – przemieszczanie dużych mas skalnych pod wpływem siły grawitacji, wywołane przyczynami naturalnymi (podcinanie stoków przez rzeki – erozja boczna, fale – klify morskie) lub działalnością człowieka

DEGRADACJA GLEB

2. Erozja gleb

Skutki na polach uprawnych:

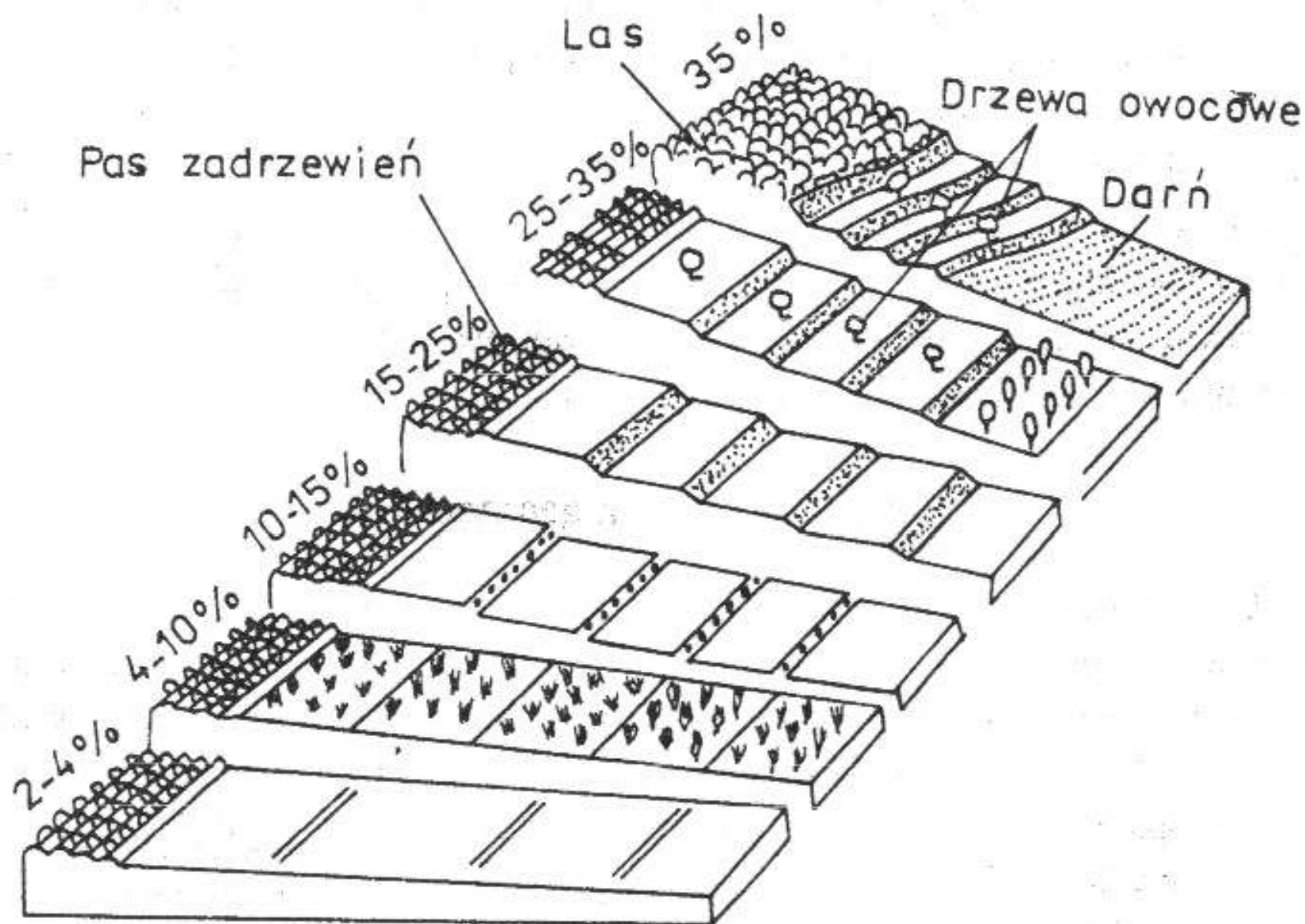
- Obniżone plony na stokach (niedostatek wody i składników pokarmowych, zmniejszenie miąższości poziomu próchnicznego, obniżenie ilości próchnicy
- Zanieczyszczenie wód powierzchniowych – eutrofizacja
- Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń stałych, płynnych i gazowych

Zabiegi przeciwoerozyjne:

Zabiegi najlepiej wykonywać w oparciu o jednostkę podstawową – zlewnię.

Dostosować sposób użytkowania gruntów

- Pola orne na stokach 12-15%
- Uprawa mechaniczna w poprzek stoków (odkładanie w górę)
- Nieobsianych na zimę pól nie bronować przed zimą (mikrourzeźbienie hamuje spływ ze stoku)
- Dobieranie roślin uprawnych
- Poprzez uprawę mechaniczną i zabiegi agrotechniczne poprawiać zdolności retencyjne gleby – podwyższać zawartość humusu
- Strome zbocza zadarniać (15-35%) lub zalesiać (pow. 35%)
- Nadmiar wody odprowadzać systemem wzmocnionej sieci melioracyjnej
- W razie konieczności użytkowania gleb na stromych stokach stosować tarasowanie zboczy (ławy o nachyleniu do 0,5%)
- Zalesianie wydm i piasków ruchomych
- Na terenach bezleśnych, ornych stosować pasy wiatrochronne z drzew i krzewów
- Zabiegi agrotechniczne wykonywać w okresach uniemożliwiających jej przesuszenie
- Pozostawianie na zimę powierzchni gleby przykrytej (ściernisko) lub pod roślinnością ochronną



Rys. 20. Przykład zagospodarowania terenów zagrożonych erozją wodną w zależności od spadków (wg S. Ziernickiego, 1968)

DEGRADACJA GLEB

3. Przekształcenia geomechaniczne

Przekształcenia geomechaniczne polegają na niszczeniu lub mechanicznym deformowaniu na skutek:

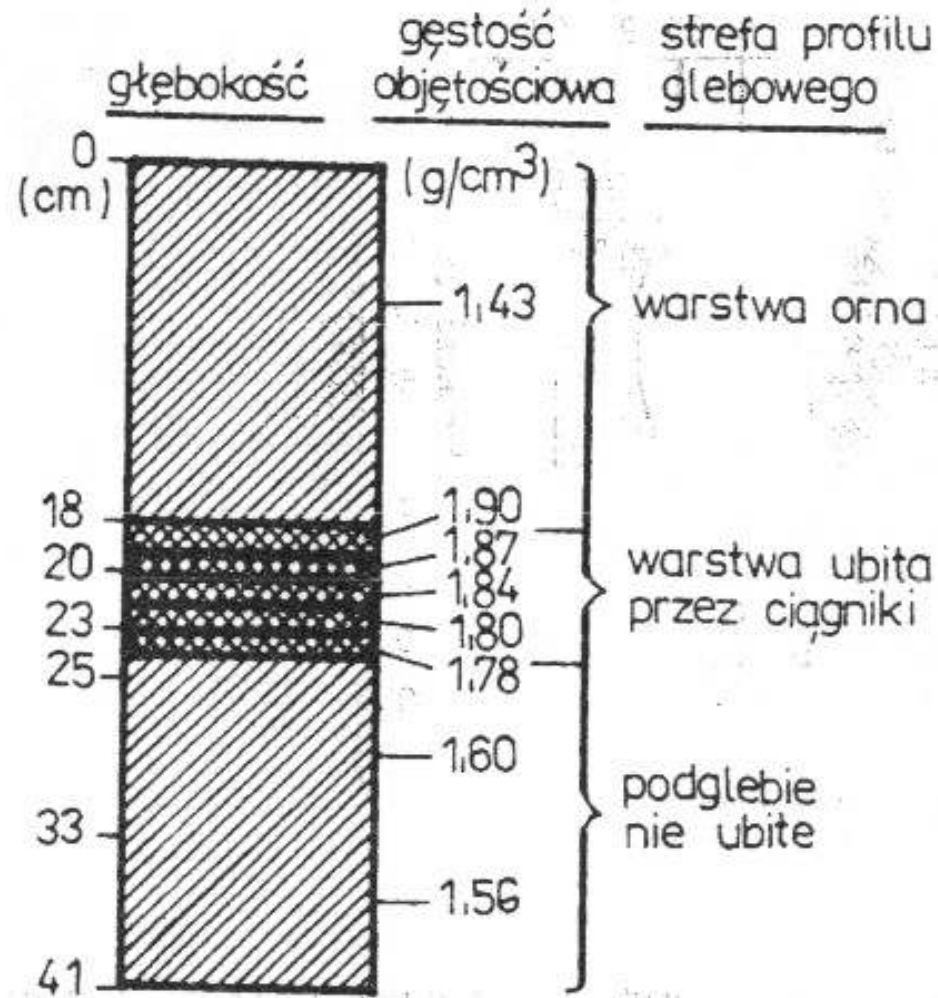
- Prowadzenie robót górniczych i budowlanych
- Tworzenie wysypisk, zwałowisk, zbiorników retencyjnych i obwałowań
- Wydobywaniu torfu i odkrywkowej eksploatacji kopalni
- Zniszczenia gleb w miastach, w otoczeniu zakładów przemysłowych i ciągów komunikacyjnych w wyniku likwidacji lub przysypania poziomu próchnicznego, zniszczenia układu poziomów glebowych, mechanicznym ubiciu przez ciężki sprzęt
- Zanieczyszczeń mechanicznych (części opakowań szklanych, plastikowych, metalowych, gruz budowlany)

W wyniku tych „zabiegów” gleby stają się trudne do uprawy, mniej żyzne lub zupełnie nieprzydatne

Przekształcenia geomechaniczne wywołują zaburzenia stosunków wodnych (kopalnie odkrywkowe), współdziałają z erozją gleb i zanieczyszczeniami chemicznymi.

Rolnicze użytkowanie również może pogorszyć fizyczne właściwości gleby (podeszwa płużna)

DEGRADACJA GLEB



Rys. 21. Wpływ narzędzi rolniczych na strukturę gleby (wg Buckmana i Brady'ego).
 Pod poziomem orno-próchnicznym tworzy się zbita warstwa o mniejszej porowatości
 (znacznie wyższa gęstość objętościowa)

DEGRADACJA GLEB

4. Przekształcenia hydrologiczne

Obejmują zmiany stosunków wodnych wywołane przekształceniami geomechanicznymi, a obejmują:

1. Przesuszanie terenu.

- Uszczelnienie podłoża na terenach zurbanizowanych powoduje większy spływ powierzchniowy,
- gorsze zdolności retencji powodują obniżenie poziomu wód gruntowych,
- zmniejszenie zapasów wody dostępnej dla roślin (zieleń miejska),
- niedobór wody w okresach suszy wzmagany przez suszę fizjologiczną (zasolenie gleb w pobliżu ciągów komunikacyjnych)
- wadliwie wykonane systemy melioracji nastawione głównie na odwadnianie
- Osuszanie przez głębokie wykopy w budownictwie lub kopalnictwie odkrywkowym – powstanie lejów depresji (np. Przy wykonywaniu wykopu pod elektrownię w Szczecinie lej depresji osiągnął 2 km średnicy). Rośliny obszarów piaszczystych i tak cierpiały na niedobór wody, ale obniżenie zwierciadła wody gruntowej na glebach organicznych (torfowych i murszowych) wywołało katastrofę ekologiczną.
- Leje depresji w zasięgu ujęć wody pitnej

2. Zawodnienie terenu Spotykane rzadziej, głównie na Śląsku

- Wypełnianie wodą zapadniętego terenu na skutek tąpnięć w kopalniach
- Powstawanie zbiorników w pobliżu zwałowisk, osadników (Gilów, Żelazny Most), zbiorników wodnych

DEGRADACJA GLEB

5. Degradacja biologiczna („zmęczenie gleby”)

Nieumiejętne, jednostronne użytkowanie gleby prowadzi do spadku żyzności wskutek naruszenia równowagi biologicznej („wykoniczynienie”, „wytytonienie” gleby). Spadki urodzajności sięgają 20-30%. Wywołane rozwojem organizmów pasożytniczych i jednostronnym wyczerpywaniem składników pokarmowych.

Zmęczenie potęgowane jest używaniem ciężkiego sprzętu, uprawą mechaniczną w nieodpowiednich terminach, przedawkowaniem gnojowicy (zmniejszenie ilości tlenu), przedawkowanie nawozów mineralnych może prowadzić do okresowego zasolenia gleby.

Przywracanie sprawności biologicznej gleby:

- Właściwa melioracja
- Właściwa uprawa mechaniczna (poprawa właściwości fizycznych, wodnych gleby)
- Stosowanie odpowiedniego płodozmianu.

DEGRADACJA GLEB

6.Przekształcenia chemiczne

W przeciwieństwie do poprzednich, te przekształcenia mogą być długo niezauważalne, dopiero rośliny swoim wyglądem mogą sugerować niedobory określonych pierwiastków lub nadmiar innych.

O tym, czy krytyczna dla roślin sytuacja nastąpi szybciej lub wolniej, decyduje **odporność gleb na degradację**. Wpływ na to ma:

- Skład granulometryczny (najodporniejsze są gleby ilaste i gliniaste, najmniej - piaszczyste)
- Zawartość próchnicy
- Skład minerałów ilastych
- Zawartość CaCO_3
- Stopień wysycenia gleby kationami zasadowymi
- Pojemność sorpcyjna gleby w stosunku do kationów

Siuta zaproponował 10-cio stopniową skalę odporności gleb w oparciu o pojemność sorpcyjną. Umożliwia to ocenę a nawet wyliczenie, jaki ładunek np. kwasu w postaci kwaśnego deszczu może zniszczyć całkowicie glebę o określonej pojemności sorpcyjnej.

Taka ocena odporności gleb na degradację chemiczną oparta na pojemności wymiennej gleby w stosunku do kationów nazywa się **zdolnością buforową gleby**.

Dodatkowo część substancji wprowadzanych do środowiska pobierają organizmy żywe, powiększając zdolność buforową gleby. Ta część odporności to „biogeochemiczna odporność gleb na degradację chemiczną”

DEGRADACJA GLEB

Odporność gleb na degradację

Odporność gleb na degradację – zdolność gleby do samoobrony przeciwko ujemnym skutkom działania czynników niszczących zasobność, żyzność i urodzajność środowiska glebowego

W Polsce gleby stosunkowo odporne na degradację zajmują 30% powierzchni, 70% zajmują gleby słabo i średnio odporne na degradację

Odporność gleb na degradację zależy od wielu czynników związanych z:

- morfologią profilu glebowego
- jego właściwościami fizycznymi
- właściwościami fizykochemicznymi
- właściwościami chemicznymi

Gleby zwarte (o ciężkim składzie granulometrycznym) i zasobne w próchnicę są odporniejsze od gleb lekkich.

W glebach odporniejszych na degradację pod wpływem zanieczyszczeń przemysłowych, skutki spadku żyzności ujawniają się po dłuższym czasie i najczęściej są trudne do usunięcia

Odporność gleb na degradację nie jest wielkością stałą i maleje w miarę postępów degradacyjnych. Można ją zwiększyć poprzez:

- zwiększenie zasobności i zachowanie równowagi jonowej składników pokarmowych
- zwiększenie retencji wodnej przy zachowaniu optimum tlenowego
- zwiększenie buforowości w stosunku do zakwaszającego działania zanieczyszczeń przemysłowych

DEGRADACJA GLEB

6. Przekształcenia chemiczne - rodzaje

6.1. Wyjałowienie gleby

Spadek zasobności gleb na skutek systematycznego pobierania makroelementów przez rośliny oraz wypłukiwanie przyswajalnych form pierwiastków przez wody. Czynnikiem sprzyjającym może być skład granulometryczny (gleby lekkie)

6.2. Naruszenie równowagi między składnikami pokarmowymi

Wyczerpywane przez rośliny zasoby gleby (rośliny wywożone są poza teren upraw) uzupełniane są głównie przez elementy najsilniej wyczerpywane (głównie nawozy NPK). Z roku na rok pogarsza się proporcja między tymi składnikami a pozostałymi, które nie są uzupełniane.

Przykład naruszenia równowagi jonowej w roztworze glebowym jest niedobór przyswajalnego magnezu na glebach lekkich.

6.3. Zakwaszenie gleb

Rośliny żyją w określonym zakresie (uprawne przeważnie 6-7 pH), żadna nie żyje poniżej 3 pH.

Przyczyny zakwaszenia gleb Polski:

- Klimat – przewaga opadów nad parowaniem
- Ubywanie związków zasadowych poprzez ich zabieranie z plonami
- Procesy glebotwórcze (bielicowanie, wymywanie, przemywanie)
- Opady o niskim pH („kwaśne deszcze”) – SO_x , NO_x
- Nawozy mineralne (siarczan amonu, superfosfat)
- Charakter skał glebotwórczych

DEGRADACJA GLEB

6. Przekształcenia chemiczne – rodzaje c.d.

6.4. Fitotoksyczne zanieczyszczenie gleb

W pobliżu zakładów przemysłowych, arterii komunikacyjnych, składowisk odpadów dochodzi do zanieczyszczenia gleb substancjami działającymi toksycznie na rośliny, w tym również takimi, których toksyczność wynika jedynie z nadmiernej koncentracji (mikroelementy).

W glebach cięższych, zasobnych w substancje organiczne i CaCO_3 toksyczne działanie jest substancji toksycznych na rośliny jest słabsze niż w glebach lekkich o niskiej pojemności sorpcyjnej.

6.5. Szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczeń gleby na wartość pokarmową roślin

Dotyczy składników nie wpływających na rozwój roślin, lecz szkodliwych dla ich konsumentów, np. metale ciężkie (Hg, Cd, Pb, As, Zn, Cu), fluor, niektóre wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, ale także pobrane w nadmiarze N, K.

6.6. Zasolenie gleb

Na skutek nadmiernej koncentracji soli w roztworze glebowym utrudniającej lub uniemożliwiającej pobieranie wody przez rośliny. Zależy od ilości wody w glebie, stąd jest zjawiskiem zmiennym w czasie. Negatywna reakcja roślin na nadmiar soli (wędnięcie) występuje pow. stężenia 0,3%, a pow. 0,5% rośliny zamierają (wyjątek słonorośla). Zasolenie wywołują: chlorki, siarczany, węglany sodu, potasu. Zjawisko to w Polsce wystąpić może w czerwcu-lipcu, widoczne na liściach drzew przydrożnych

6.7. Alkaliczacja gleb

Zjawisko występujące na rędzinach wapiennych oraz w klimacie suchym i gorącym, gdzie może towarzyszyć zasoleniu.

W Polsce wystąpić może lokalnie – aglomeracje miejsko-przemysłowe (pyły naniesione przez wiatr, lub zmywy z cementowni, hut metali nieżelaznych, składowisk popiołów i żużli.

Na glebach alkalicznych rośliny źle rosną-obniżone pobieranie fosforu i mikroelementów.

DEGRADACJA GLEB

6. Przekształcenia chemiczne – rodzaje c.d.

6.8. Metaboliczna intoksykacja gleb

Zachodzi, gdy na skutek zmian warunków glebowych (uwilgotnienie, utlenienie, redukcja, pH), związki dotychczas nieszkodliwe dla roślin, zmieniają się w związki toksyczne, np. wskutek pojawienia się warunków redukcyjnych (dłuższe stagnowanie wody, przedawkowanie gnojowicy lub ścieków (H_2S , FeS_2 , Fe^{++} , Mn^{++} i inne). Silniejsze zakwaszenie uwalnia glin w ilościach toksycznych dla roślin.

6.9. Spadek zawartości substancji organicznej

Intensywna uprawa mechaniczna, zmiana technologii nawożenia z organicznego na głównie mineralne, powoduje ubytki próchnicy

Nieprawidłowa melioracja (głównie przesuszanie) – powoduje mineralizację nadmiernie odwodnionych torfów .

6.7. Chemizacja rolnictwa

6.7.1. Pestycydy

6.7.2. Nawozy mineralne

6.7.3. Nawożenie gnojowicą

6.7.4. Wykorzystanie ścieków do nawożenia i nawadniania gleb

6.8. Wpływ zanieczyszczeń atmosferycznych na środowisko glebowe

6.8.1. Wpływ zanieczyszczeń atmosferycznych na rośliny

6.8.2. Wpływ zanieczyszczeń atmosferycznych na gleby

6.9. Zanieczyszczenia gleb terenów zurbanizowanych

1. Rekultywacja gleb terenów górnictwa odkrywkowego

2. Rekultywacja gleb terenów górnictwa głębinowego



Map

Satellite

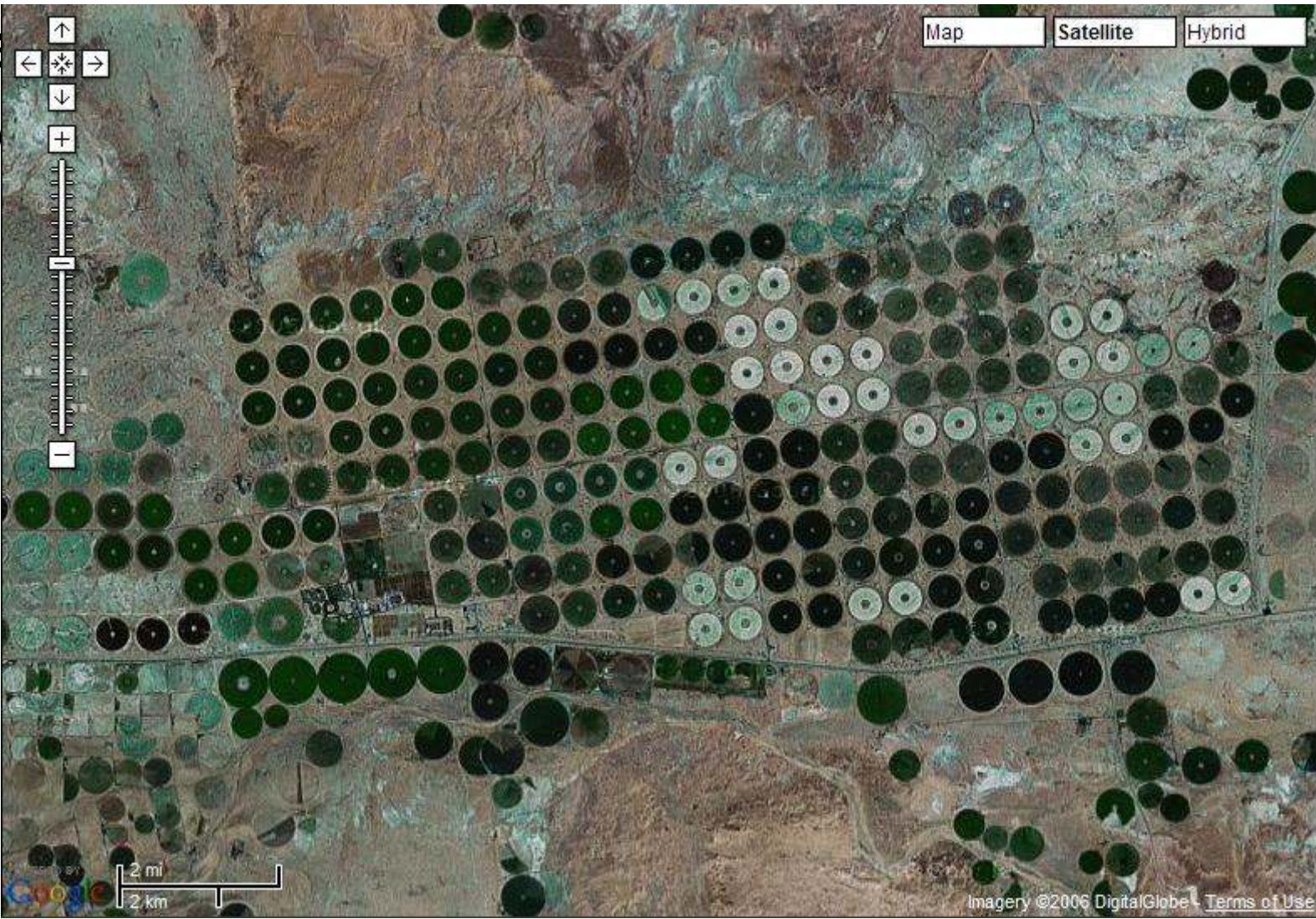
Hybrid



Imagery ©2006 DigitalGlobe - Terms of Use



- Polar
Saur



INTENSYFIKACJA ROLNICTWA

Modernizacja rolnictwa, która nastąpiła po Drugiej Wojnie Światowej i otrzymała imię „Zielonej Rewolucji”, technologicznie opierała się na produkcji ulepszonych hybryd kukurydzy i krótkołodygowego ryżu oraz pszenicy, co dało w rezultacie wysoką wydajność w połączeniu z nawadnianiem i nawożeniem, oraz ochroną przeciw szkodnikom i chorobom, dzięki użyciu pestycydów. Ten typ rolnictwa był oparty na uwarunkowaniach politycznych tj. dotacje do dochodu osiągane przez sztucznie podtrzymywane ceny produktów, oraz dotowanie badań naukowych w dziedzinie rolnictwa – edukacja i duże inwestycje szczególnie w dziedzinie nawadniania. Zastosowanie nowych technik uprawy podniosło wydajność uprawianych gleb powodując jednocześnie problemy, które dopiero się pojawiają, a mogą być wykrywane z biegiem czasu. Za najpoważniejszy z problemów możemy uznać niezdolność rolnictwa do nakarmienia całej populacji światowej, spowodowaną nieregularnym rozmieszczeniem zasobów naturalnych, a w konsekwencji produkcji pokarmu. W ten sposób powstały kraje o dużych nadwyżkach produkcyjnych ze stosunkowo niewielką populacją, a jednocześnie z drugiej strony przeludnione kraje wykazują obniżoną produkcję. Wzrost produkcji żywności, który nastąpił, pogłębił tylko istniejącą sytuację, do tego stopnia, że kraje rozwinięte często są zmuszone do niszczenia produkowanych dóbr, podczas gdy Kraje Trzeciego Świata cierpią z powodu głodu.

WPŁYW ROLNICTWA NA ZASOBY NATURALNE

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.

GLEBY

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 zdolności maszyn uprawowych do kopiowania bruzdy w ślad za kierunkiem orki, który koniecznie musi być prowadzony równolegle do warstwic i w górę pola, powoduje wzrost erozji na tych terenach, ponieważ wywoływane są czynniki sprzyjające szybkiemu usuwaniu powierzchniowej warstwy gleby.

WPŁYW NAWADNIANIA

Ciągle 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.

Równocześnie akweny wód powierzchniowych są w stanie redukować 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. zasilania 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.

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 przestrzeń, która w konsekwencji zatrzymuje rozwój korzeni roślin, ograniczając ich rozwój. 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 wzmaganiu 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 .

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. 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, ocenia, że prowadzi to do obniżenia aktywności biologicznej mikroorganizmów glebowych, co ostatecznie prowadzi do degradacji gleby poprzez obniżenie żyzności. Długoterminowe używanie pestycydów pochodnych triazyny do zwalczania chwastów w uprawach kukurydzy zmienia trwałość związków w koloidach glebowych oraz działanie mikroorganizmów. 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 wyoskooporne klony patogeniczne, 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 ciągle 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

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 tzw. 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.

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

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.

W Wielkiej Brytanii, zmiany na obszarach uprawianych i krajobrazach wiejskich są bardzo znaczne. Badania wskazują, że w latach 60 XX w, ilość usuwanych miedz wzrosła do 10.000 mil rocznie. 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 typ 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 te substancje chemiczne są bardzo toksyczne.

Jak podaje Organizacja do spraw Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, rolnictwo odpowiada za około 7% całkowitej antropogenicznej emisji gazów szklarniowych. W Unii Europejskiej, rolnictwo przyczynia się do około 11% emisji antropogenicznych gazów szklarniowych, wśród których można wyróżnić mniej niż 2% CO₂, ale więcej niż 50% całość tlenków azotu i prawie 45% to emisja CH₄.

Wpływ hodowli zwierząt na środowisko

Pogoń za “wysokim standardem życia” w sektorze spożywczym jest powiązana z usiłowaniami nadążania za ciągle wzrastającą konsumpcją białka zwierzęcego. Ilość energii pochłaniana przez produkcję mięsa powoduje różne problemy związane z zanieczyszczeniem i niszczeniem gleby, zdrowiem osób, które spożywają nadmierne ilości mięsa oraz wzrost uzależnienia niektórych krajów od importu zbóż w związku ze wzrostem ilości produkowanego mięsa. Najpoważniejsze zmiany, które niesie ze sobą produkcja mięsa do profilu upraw na Ziemi to dominacja w uprawach roślin paszowych, z jednoczesnym eliminowaniem upraw dążących do produkcji żywności dla ludzi.

Z produkcją mięsa związane są następujące problemy:

1. Około 38% globalnej produkcji kukurydzy, jęczmienia, sorgo i owsa jest zjadana przez zwierzęta. Metody rolnicze wprowadzone przez mechanizację do uprawy paszy zużywają energię. Na przykład, kilo wieprzowiny potrzebuje pośrednio 30.000 kcal aby mogło powstać; to oznacza energetyczną równowartość 4 litrów benzyny. W USA połowa energii w sektorze rolnictwa pochłaniana jest przez produkcję mięsa. Oszacowano, że 3.000 litrów wody wymagane do uprawy zboża, co koresponduje z jednym kilogramem mięsa wołowego.
2. Niewiele krajów jest określanych przez Unię jako kraje mające nadwyżki w nawozach organicznych. Miliony zwierząt hodowanych w tych krajach produkuje więcej nawozu niż gleba jest w stanie przyjąć, prowadzi to do przenikania azotanów do wód gruntowych, szkodząc zdrowiu ludzi, którzy ją spożywają (nowotwory itp.).
3. Intensywne użytkowanie pastwisk powoduje degradację i pustyńnienie gleb.

4. Wielkie obszary są oczyszczane z lasów i przekształcane w pola do produkcji pasz, powodując utratę bioróżnorodności oraz możliwą degradację związaną ze złymi praktykami administrowania.
5. Całkowita produkcja mięsa odpowiada za wzrost ilości gazów szklarniowych emitowanych do atmosfery, ok. 15-20% światowej ilości metanu pochodzi z żołądków przeżuwaczy oraz beztlenowej biodegradacji ich nawozu.
6. Tzw. „Legenda żywieniowa” wskazuje, że wzrastające ilości białka są przyczyną lepszego zdrowia, pozwalając współczesnej populacji z krajów uprzemysłowionych na konsumpcję podwojonej ilości białek, niż potrzebują. Tłuszcze nasycone, które towarzyszą tym białkom są odpowiedzialne za niektóre z wielu chorób takich jak choroby serca, wylewy krwi do mózgu i zawały oraz wiele nowotworów jelita grubego.
7. Uprawa roślin paszowych wypiera uprawy roślin pokarmowych, konsumowanych przez ludzi, szczególnie w krajach Trzeciego Świata. Kukurydza zastępuje pszenicę, ryż i sorgo (*Sorghum vulgare*).

Należy sobie uświadomić, że krowy oraz inne przeżuwające zużywają do wypasu połowę dostępnej powierzchni planety, w momencie gdy pasza, którą spożywają wraz z drobiem i świniami jest produkowana na 1/4 z globalnego terenu przeznaczanego do uprawy.