

PORADNIK DLA ROLNIKÓW

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN

ZASADY I METODY STOSOWANE

W POLOWEJ PRODUKCJI ROŚLINNEJ

OPRACOWANIE MERYTORYCZNE:

DR PIOTR SKOWRON

PROF. JANUSZ SMAGACZ

*Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
Za jego treść odpowiada wyłącznie Gmina Cegłów.*



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy



INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN ZASADY I METODY STOSOWANE W POŁOWEJ PRODUKCJI ROŚLINNEJ – PORADNIK DLA ROLNIKÓW

TREŚCI:

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW PRODUKCJI ROŚLINNEJ
ZNACZENIE AGROFAGÓW W PRODUKCJI ROŚLINNEJ
INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy



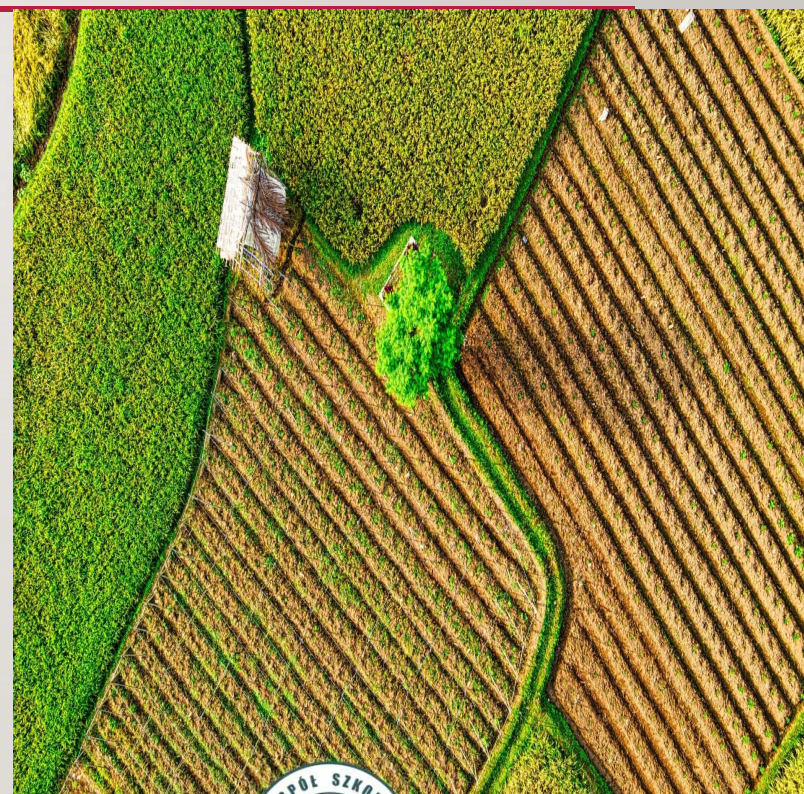
SYSTEMY PRODUKCJI ROLNEJ

System rolniczy – jest to sposób zagospodarowania przestrzeni rolniczej w zakresie produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz ich przetwarzania, wyceniony kryteriami ekologicznymi i ekonomicznymi.

WE WSPÓŁCZESNYM ROLNICTWIE WYRÓŻNIA SIĘ TRZY SYSTEMY GOSPODAROWANIA:

- konwencjonalny (intensywny, uprzemysłowiony, itp.);
- ekologiczny (organiczny, biologiczny, biologiczno-organiczny, itp.);
- integrowany (integrowany, harmonijny, zrównoważony itp.).

W. Niewiadomski, 1993



KRYTERIA WYRÓŻNIANIA SYSTEMÓW ROLNICZYCH



Kryterium - stopień uzależnienia rolnictwa od przemysłowych środków produkcji oraz możliwość realizacji założeń rozwoju zrównoważonego.

Każdy z wyróżnionych systemów charakteryzuje się odmienną hierarchią celów oraz różnymi metodami wykorzystywanymi w procesie produkcji rolnej.



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



IUNG

Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy



Cegłów
Zielona Gmina

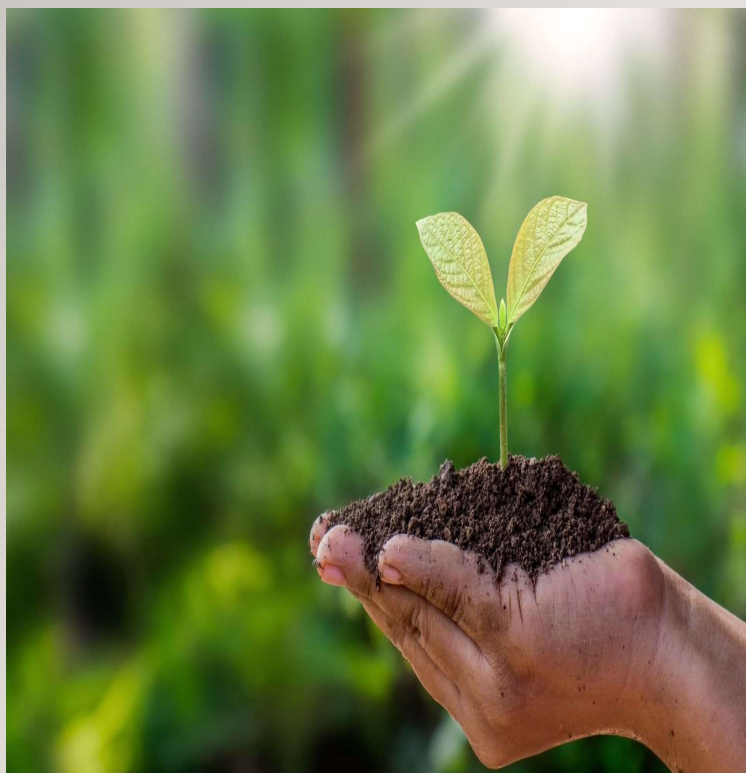
DEFINICJE SYSTEMÓW ROLNICZYCH – ROLNICTWO KONWENCJONALNE

Rolnictwo konwencyjne - to sposób gospodarowania ukierunkowany na maksymalizację zysku, osiąganego dzięki dużej wydajności roślin i zwierząt.

Wydajność tę uzyskuje się w wyspecjalizowaniu gospodarstw stosujących technologie produkcji oparte na dużym zużyciu środków produkcji i bardzo małych nakładach robocizny.



DEFINICJE SYSTEMÓW ROLNICZYCH – ROLNICTWO EKOLOGICZNE



Rolnictwo ekologiczne – system gospodarowania o możliwie zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej, bazujący na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego, nieprzetworzonych technologicznie.

W systemie tym wyklucza się stosowanie syntetycznych nawozów mineralnych, pestycydów, regulatorów wzrostu i syntetycznych dodatków do pasz. System ekologiczny wykorzystuje naturalne procesy zachodzące w agroekosystemie.

DEFINICJE SYSTEMÓW ROLNICZYCH – ROLNICTWO INTEGROWANE

Rolnictwo integrowane - jest to system produkcji wykorzystujący w harmonijny sposób postęp techniczny i biologiczny w uprawie, nawożeniu i ochronie roślin.

W systemie tym przemysłowe środki produkcji są stosowane w umiarkowanych ilościach, wspomagają one całokształt poczynań agrotechnicznych rolnika i są efektywnie wykorzystywane.

Celem gospodarowania jest uzyskanie stabilnej wydajności i odpowiedniego dochodu rolniczego, doraźnie, jak również w długim okresie, w sposób niezagrażający środowisku przyrodniczemu.



ROLNICTWO INTEGROWANE



Gospodarowanie w ramach systemu integrowanego wiąże się ze spełnieniem kryteriów (parametrów) służących do oceny efektów funkcjonowania systemu. Ogólnie skupiają się one wokół następujących "wielofunkcyjnych" metod produkcji:

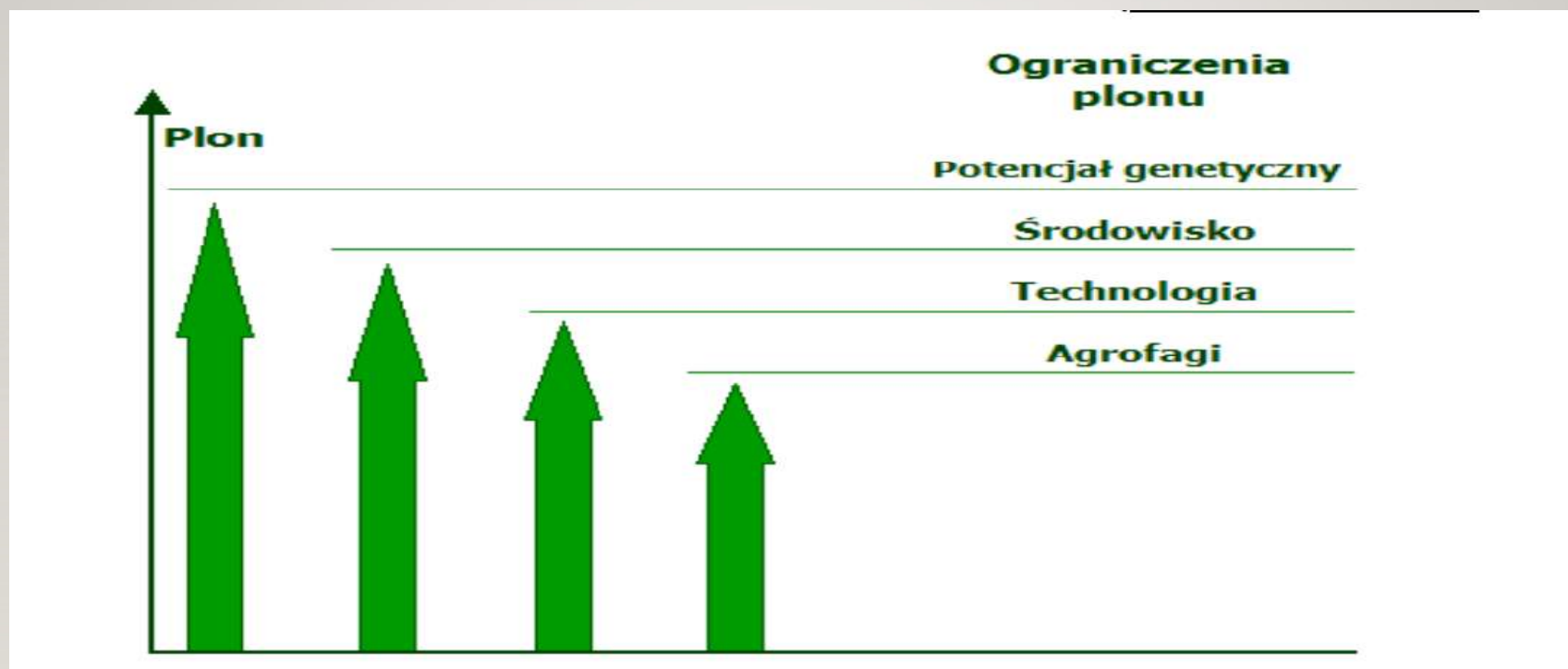
- wielofunkcyjne zmianowanie;
- równoważone nawożenie roślin;
- minimum zabiegów uprawowych;
- integrowana ochrona roślin;
- zarządzanie infrastrukturą ekologiczną.

UWARUNKOWANIA ROZWOJU SYSTEMU PRODUKCJI- INTEGROWANEGO I EKOLOGICZNEGO

- Nadprodukcja artykułów żywnościowych.
- Spadek zaufania konsumentów do jakości surowców żywnościowych.
- Nasilające się ujemne oddziaływania rolnictwa na środowisko przyrodnicze.

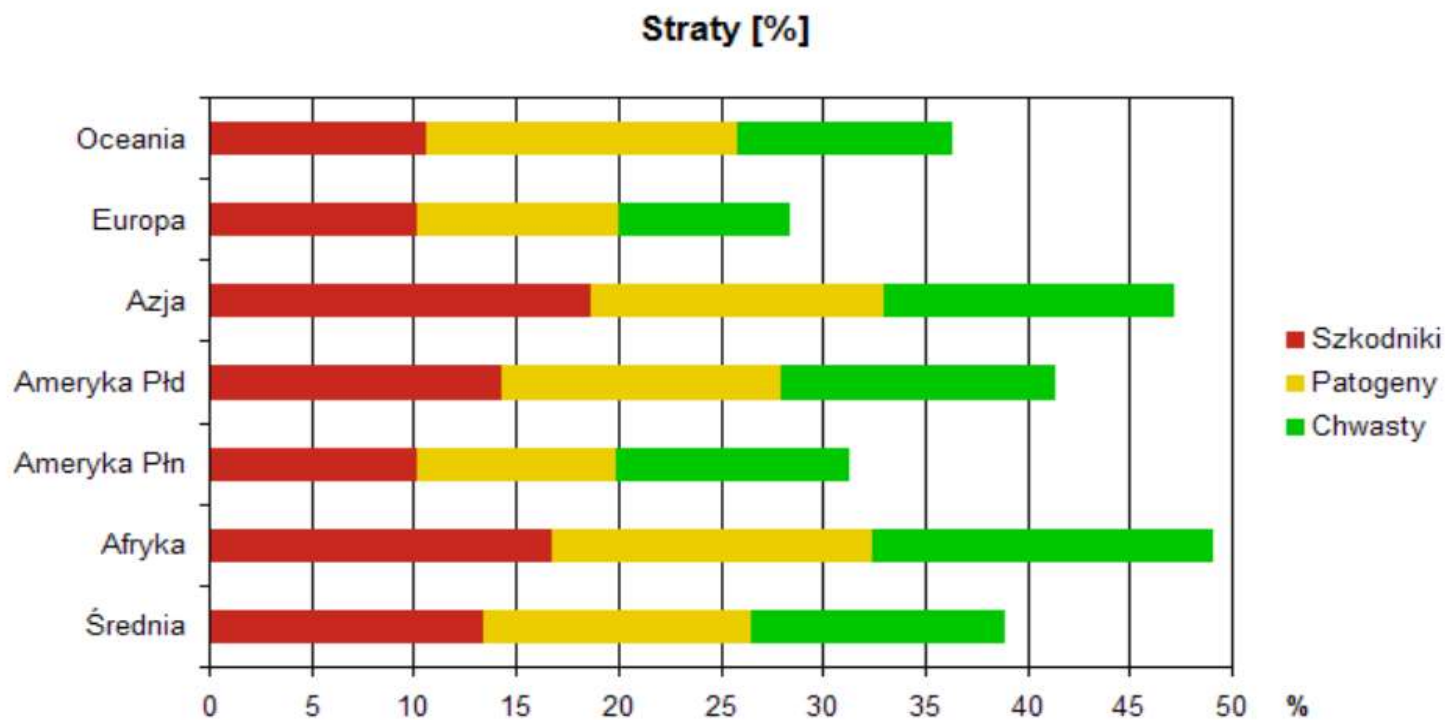


ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY PLONEM I JEGO OGRANICZENIAMI



(Norris i in. 2003)

STRATY PŁONU GŁÓWNYCH UPRAW SPOWODOWANE AGROFAGAMI WG KONTYNETÓW W SKALI ŚWIATOWEJ



(Norris i in. 2003)

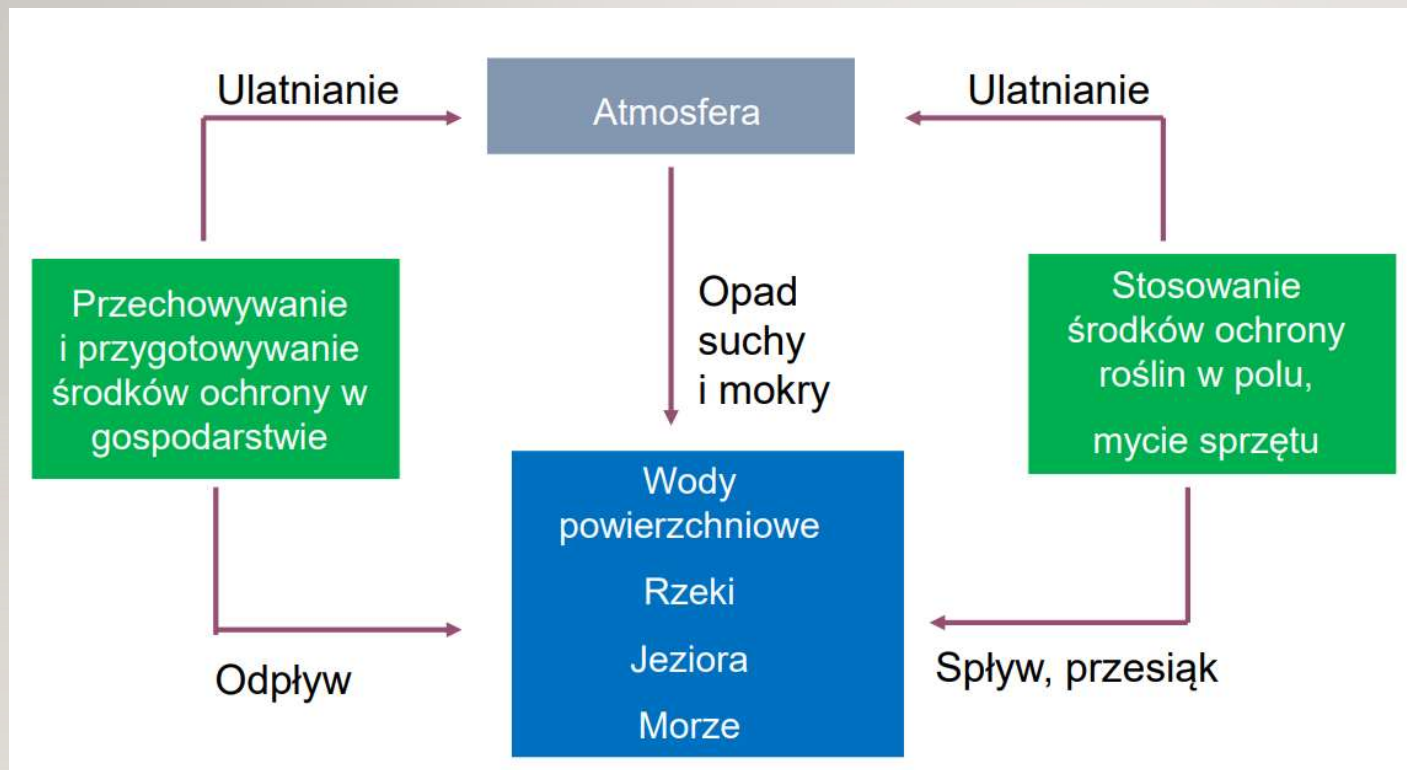
PROCENTOWY UDZIAŁ CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH W KSZTAŁTOWANIU PLONÓW ROŚLIN POLOWYCH

Nawożenie	40-50
Odmiana	15-20
Zmianowanie	12-15
Ochrona roślin	10-15
Siew sadzenie	10-15
Zbiór i przechowywanie	10-12
Uprawa roli	3-8

Ochrona roślin jako plonochronny element agrotechniki, pozwala wykorzystać potencjał genetyczny roślin i zasoby siedliska.

W. Niewiadomski (1979)

ZAGROŻENIA ZWIĄZANE ZE STOSOWANIEM CHEMICZNYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN



10-15 % dawki preparatu trafia do miejsca przeznaczenia, reszta ulega rozproszeniu!

OCHRONA ROŚLIN W SYSTEMIE KONWENCJONALNYM

Rolnictwo konwencjonalne traktuje ochronę roślin jako wyodrębnioną wyspecjalizowaną część technologii produkcji nakierowaną na usuwanie skutków i zagrożeń wywołanych agrofagami.

Stosowane w tym systemie produkcji programy ochrony oparte są na:

- dużej liczbie zabiegów;
- stosowaniu środków o ograniczonej selektywności, co stwarza potencjalne zagrożenie dla środowiska.



STRATEGIA OCHRONY ROŚLIN W KONWENCJONALNYM SYSTEMIE PRODUKCJI



- Wykorzystanie przede wszystkim chemicznych środków ochrony.
- Zabiegi wykonywane przeciw agrofagom po ocenie zagrożenia, ale także często profilaktycznie.
- Brak uwzględnienia naturalnej redukcji agrofagów i wymagań ekologicznych.

PRZYCZYNY POSZUKIWANIA METOD INTEGROWANYCH W OCHRONIE ROŚLIN

- Nie zawsze poznane oddziaływanie pozostałości środków ochrony roślin;
- Coraz większy koszt ochrony roślin;
- Brak selektywności wielu środków;
- Rozwój odporności agrofagów;
- Ujemny wpływ na organizmy pożyteczne;
- Pojawienie się nowych agrofagów;
- Coraz wyższe koszty uzyskania nowych środków ochrony roślin.



PRZYCZYNY POSZUKIWANIA METOD INTEGROWANYCH W OCHRONIE ROŚLIN



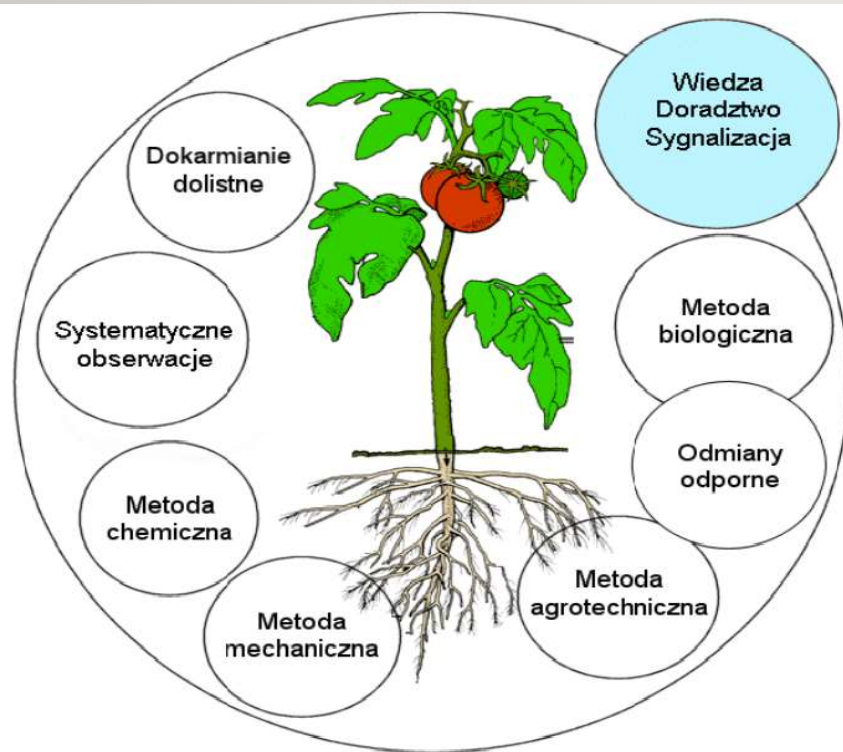
- Zagrożenie występujące w czasie produkcji, transportu, stosowania;
- Ujemny wpływ na środowisko;
- Wysoka cena produktów spożywczych uzyskiwanych w technologiach opartych na dużym zużyciu przemysłowych środków produkcji;
- Ustawodawstwo czyli regulacje prawne;
- Presja polityczna czyli ruchy ekologiczne;
- Czynniki psychologiczne.

OCHRONA ROŚLIN W SYSTEMIE INTEGROWANYM

Sposób ochrony roślin uprawnych przed organizmami szkodliwymi (grzybami, bakteriami, wirusami i innymi czynnikami chorobotwórczymi: owadami, roztoczymi, nicieniami, chwastami lub zwierzętami kręgowymi), polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod profilaktyki i ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w celu zminimalizowania potencjalnego zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska.



OCHRONA ROŚLIN W SYSTEMIE INTEGROWANYM



- Nowa koncepcja ochrony.
- Cele ekonomiczne i ekologiczne.
- Metody realizacji.

Pytanie powracające każdego dnia ...

Ryzyko \longleftrightarrow korzyść

INTEGROWANE ZARZĄDZANIE AGROFAGAMI

Celem IPM (Integrowane Zarządzanie Agrofagami) jest utrzymanie populacji agrofagów poniżej progów szkodliwości oraz zabezpieczenia efektu ekonomicznego produkcji.

Realizacja integrowanej ochrony wymaga m.in.:

- umiejętności rozpoznawania gatunków agrofagów oraz znajomości ich biologii i sposobu zachowania się w różnych warunkach agroklimatycznych;
- znajomości wrogów naturalnych i antagonistów oraz ich biologii;



INTEGROWANE ZARZĄDZANIE AGROFAGAMI

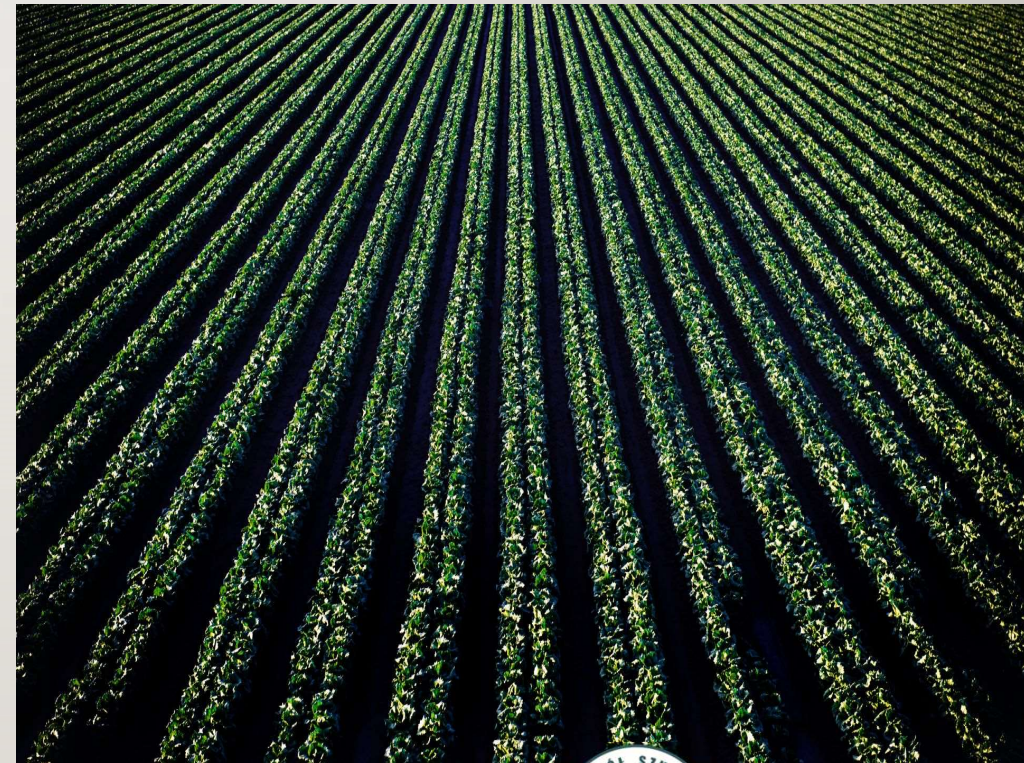


Wymaga:

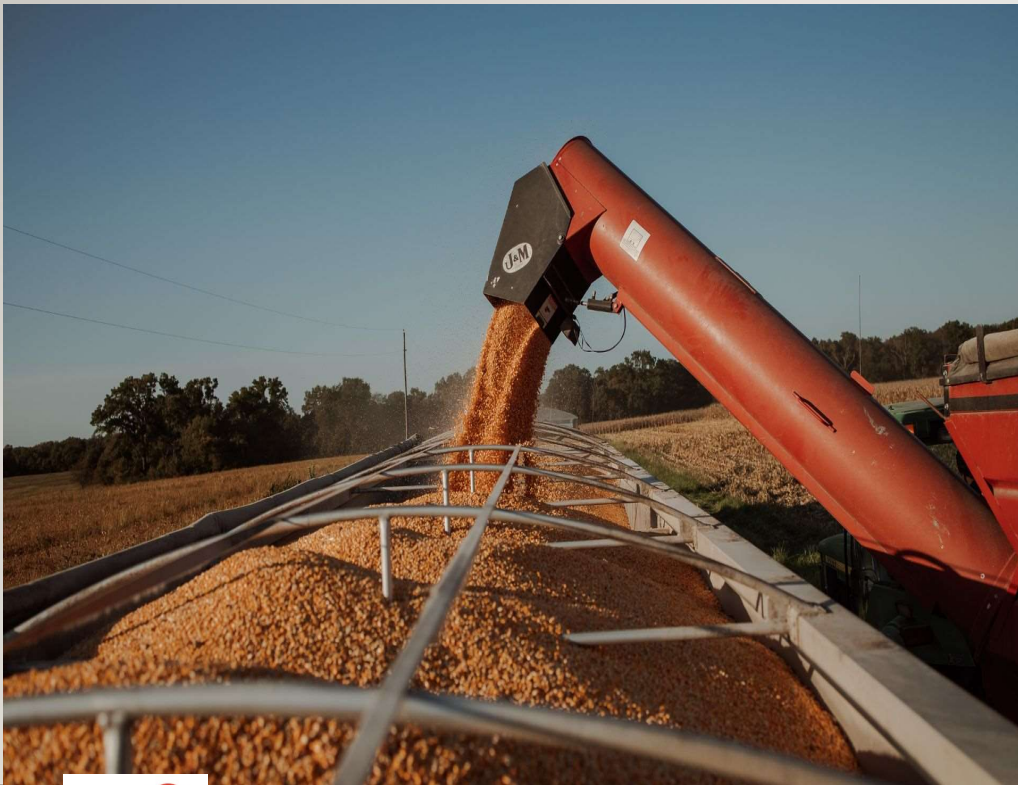
- wiedzy o wymaganiach i rozwoju chronionego gatunku rośliny uprawnej;
- dostępu do informacji o prognozowanych terminach pojawu organizmu szkodliwego oraz rzeczywistej oceny jego nasilenia i dalszego rozwoju;
- znajomości progów ekonomicznej szkodliwości organizmu szkodliwego oraz umiejętności ich wykorzystania w warunkach konkretnej uprawy;
- wiedzy o różnych metodach profilaktyki i zwalczania z umiejętnością ich integracji;
- dostępu do danych glebowych i meteorologicznych miejsca uprawy oraz oceny ich wpływu na rozwój populacji organizmu szkodliwego;
- zdolności przewidywania potencjalnych niekorzystnych skutków ubocznych podejmowanych zabiegów ochrony roślin dla człowieka i środowiska.

ZASADNICZE ELEMENTY INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

1. Stosowanie płodozmianu i właściwej agrotechniki roślin uprawnych.
2. Prawidłowy dobór odmian dostosowany do warunków klimatycznych i agrotechnicznych w danym rejonie uprawy.
3. Właściwy termin siewu i uprawa, która może zmniejszyć ryzyko obecności najgroźniejszych sprawców chorób obecnych w danym rejonie.
4. Zrównoważone nawożenie roślin, zgodnie z zasobnością gleby i potrzebami pokarmowymi roślin w określonych fazach wzrostu i rozwoju.



ZASADNICZE ELEMENTY INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN



5. Zakładanie ścieżek przejazdowych – daje to możliwość wielokrotnego wjazdu na plantacje nie tylko w kwestii ochrony roślin, ale i nawożenia.
6. Chemiczne zwalczanie agrofagów występujących na plantacji; uwzględniać należy zwalczanie chwastów, szkodników oraz chorób.
7. Zapewnienie dobrych warunków aż do zbioru plonu – kwestia zapobieżenia występowania wtórnego rozwoju chorobotwórczych grzybów, które mogą pogorszyć jakość uzyskanego plonu (mykotoksyny).

KORZYŚCI Z WDROŻENIA INTEGROWANEJ UPRAWY ROŚLIN

- Produkcja bezpiecznej żywności, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin, metali ciężkich, azotanów i innych substancji szkodliwych.
- Ekonomiczne – marketingowe, wynikające ze sprzedaży żywności o poświadczonej urzędowo jakości (certyfikat).
- Ekonomiczne - mniejsze nakłady na produkcję, stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego w szczególności na podstawie analizy gleby lub roślin zgodnie z zaleceniami w metodykach.



KORZYŚCI Z WDROŻENIA INTEGROWANEJ UPRAWY ROŚLIN



Stosowanie systemu gwarantuje wypełnienie obligatoryjnego wymogu stosowania zasad integrowanej ochrony roślin.

- Ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin.
- Zwiększenie bioróżnorodności agrocenoz.
- Zwiększenie świadomości społecznej konsumentów i producentów.

PODZIAŁ RÓL W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI

- Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, do której zadań należy:
 - koordynacja i zarządzanie całością systemu,
 - kontrola prawidłowości prowadzenia upraw IP,
 - wydawanie certyfikatów.
- Przedstawiciele nauki, w głównej mierze odpowiedzialni za następujące zadania:
 - przygotowanie odpowiednich instrukcji i procedur dla poszczególnych upraw,
 - prowadzenie szkoleń dla instruktorów oraz producentów,
 - ciągłe dbanie o rozwój systemu i jego zgodność ze standardami światowymi.



CERTYFIKAT INTEGROWANEJ PRODUKCJI



Certyfikat Integrowanej Produkcji producent może otrzymać po spełnieniu określonych w ustawie warunków w tym:

- zobowiązany jest ukończyć szkolenie w zakresie integrowanej produkcji;
- prowadzić produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- na bieżąco dokumentować prowadzone działania związane z Integrowaną Produkcją.

REJESTRACJA PRODUCENTA

Jedną z podstawowych zasad obowiązujących we wszystkich uznawanych systemach certyfikacji jest możliwość identyfikowania miejsca pochodzenia produktu. Cel ten osiąga się głównie poprzez właściwe ewidencjonowanie producenta oraz nadanie mu odpowiedniego numeru.

W krajowym systemie IP numer producentowi nadaje wojewódzki inspektor właściwy ze względu na siedzibę lub miejsce zamieszkania producenta na podstawie pierwszego zgłoszenia.



KONTROLE



W ramach sprawowania nadzoru nad Integrowaną Produkcją Inspekcja przeprowadza się następujące rodzaje kontroli:

- Kontrola Notatnika IP;
- Kontrola w gospodarstwie w trakcie wegetacji roślin;
- Kontrola jakości produktów rolnych.

KONTROLA JAKOŚCI PŁODÓW ROLNYCH



- Kontrolę jakości płodów rolnych przeprowadza się u co najmniej 20% producentów IP każdego gatunku rośliny.
- Producentów do kontroli wybiera się losowo lub na podstawie analizy ryzyka.
- Jakość płodów rolnych określa się w oparciu o wyniki badań płodów rolnych na zawartość pozostałości środków ochrony roślin i metali ciężkich, azotanów i innych substancji szkodliwych.

PŁODOZMIAN JAKO PODSTAWOWY ELEMENT ORGANIZACJI PRODUKCJI ROŚLINNEJ W GOSPODARSTWIE

TREŚCI:

- WPROWADZENIE.
- PODSTAWOWE POJĘCIA DOTYCZĄCE GOSPODARKI PŁODOZMIANOWEJ.
- FUNKCJE PŁODOZMIANU WE WSPÓŁCZESNYM ROLNICTWIE.
- ZMIANOWANIE ROŚLIN W GOSPODARSTWACH O RÓŻNYCH KIERUNKACH PRODUKCJI.
- ZNACZENIE PŁODOZMIANU W KONTEKŚCIE PRZYSZŁEGO „ZIELONEGO ŁADU”.

ZMIANOWANIE - DEFINICJE



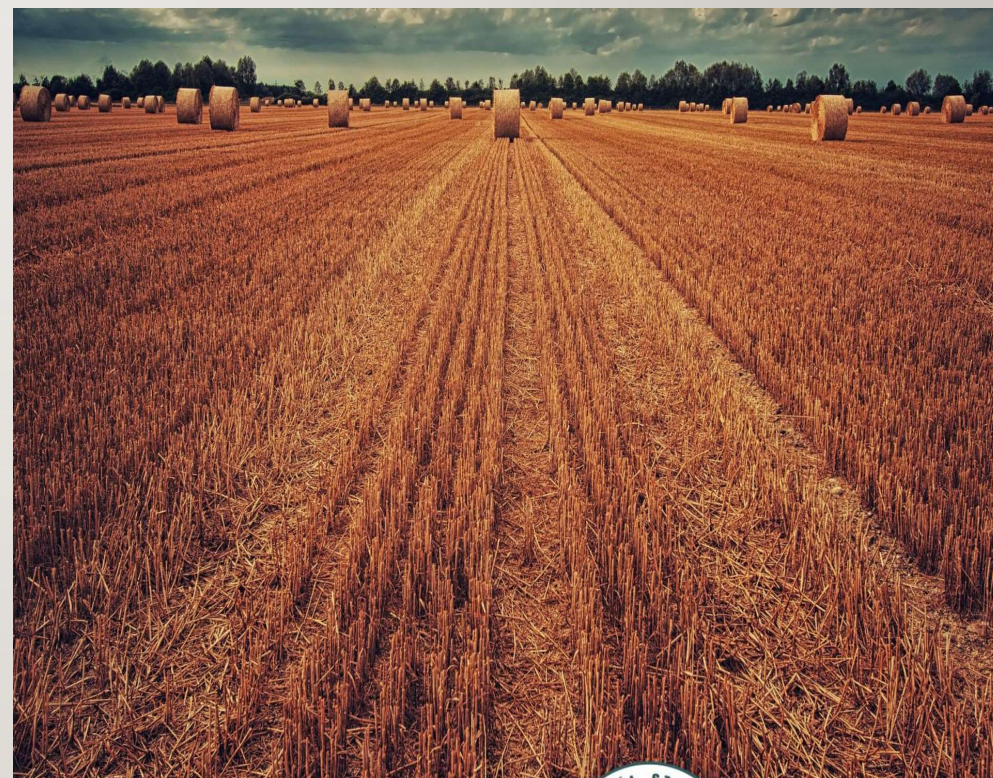
Takie następstwo po sobie kultur uprawnych, przy którym są uwzględnione różne wymagania przyrodnicze roślin i równocześnie wzięty jest pod uwagę charakter siedliska. Przy czym nie będę nazywał zmianowaniem jakiegokolwiek przypadkowego następstwa, jeśli ono nie jest przyrodniczymi i gospodarczymi momentami uzasadnione.

(B. Świętochowski, *Ogólna uprawa roślin*, Warszawa 1949).

ZMIANOWANIE - DEFINICJE

Takie następstwo roślin po sobie, w którym uwzględnione są ich różne wymagania i właściwości przyrodnicze na tle warunków glebowych, klimatycznych i nawożeniowych.

(L. Malicki, S. Nawrocki, F. Pawłowski, *Ogólna uprawa roli i roślin, skrypt*, Lublin 1968)



ZMIANOWANIE - DEFINICJE



To następstwo roślin w czasie i regularny powrót tych samych gatunków na te same pola. Głównym jego zadaniem jest możliwie najpełniejsze wykorzystanie siedliska i dzięki kolejnemu następstwu różnych roślin w czasie wyzyskanie ich wzajemnego uzupełniającego się i korzystnego działania. Układ roślin w zmianowaniu ma równomiernie rozłożyć wymagania (zapotrzebowanie na pracę i środki produkcji), zapewniając jednocześnie możliwie jak najpełniejsze ich wykorzystanie.

(G. Könecke, *Zmianowanie*, PWRiL, Warszawa 1974).

ZMIANOWANIE - DEFINICJE

Takie następstwo roślin po sobie, w którym są uwzględnione wymagania przyrodnicze roślin a kolejno uprawiane na danym polu gatunki stwarzają sobie nawzajem dobre warunki wzrostu i plonowania oraz wpływają na podnoszenie żyzności gleby.

(A. Gawrońska-Kulesza, *Ogólna uprawa roli i roślin – materiały pomocnicze do ćwiczeń*, PWN, Warszawa 1982).



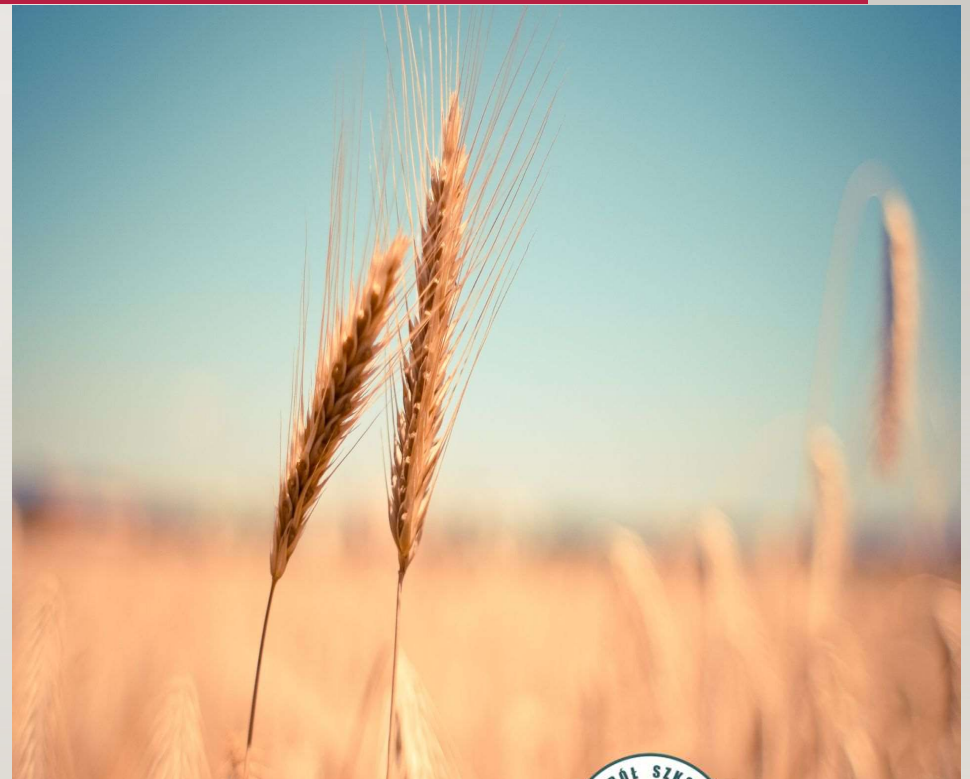
PROCENTOWY UDZIAŁ CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH W KSZTAŁTOWANIU PŁONÓW ROŚLIN POLOWYCH DANE SZACUNKOWE DLA PRZECIĘTNYCH WARUNKÓW W POLSCE

1. Nawożenie	40-50%
2. Odmiana	15-20%
3. Zmianowanie	12-15%
4. Ochrona roślin	10-15%
5. Siew – sadzenie	10-15%
6. Zbiór i przechowywanie	10-12%
7. Uprawa roli	3-6%

Dane szacunkowe dla
przeciętnych warunków w
Polsce według
W. Niewiadomskiego (1979,
1993)

ZNACZENIE PŁODOZMIANU DO LAT 60. XX WIEKU

- Biologiczne wiązanie azotu przez rośliny motylkowate;
- Ograniczenie rozprzestrzeniania się chorób, szkodników i chwastów, dzięki dużej różnorodności biologicznej uprawianych roślin;
- Lepsze wykorzystanie składników pokarmowych z gleby poprzez następstwo roślin o różnej zdolności ich pobierania;
- Ograniczenie erozji gleby;
- Równowaga paszowa w okresie żywienia letniego oraz zimowego;
- Równomierny rozkład prac w ciągu sezonu - lepsze wykorzystanie sprzętu oraz siły roboczej;
- Zmniejsza ryzyko produkcji dzięki większej jej różnorodności.



ROLA ZMIANOWANIA W RÓŻNYCH OKRESACH ROZWOJU ROLNICTWA

Poprzez:	Rolnictwo		
	bez agrochemii	wysokona kładowe	zrównoważone
1. Wymagania pokarmowe roślin	+++	+	++
2. Regulacja zachwaszczenia	+++	+	++
3. Ograniczanie nasilenia chorób i szkodników	+++	+	+
4. Wymagania wodne roślin	+++	+	++
5. Równowaga paszowo-nawozowa	+++	+	+
6. Akumulacja próchnicy i struktura gleby	++	++	+++
7. Zapewnienie czasu na przedsięwziętą uprawę roli	+++	+	+
8. Ograniczanie strat biogenów	+	++	+++
9. Ograniczenie zagrożenia erozją	++	++	+++
10. Bioróżnorodność	+++	+	+++
11. Zapewnienie stabilności dochodów	+++	+	+

Źródło: Smagacz (2015)

FUNKCJE PŁODOZMIANU W ROLNICTWIE KONWENCJONALNYM I EKOLOGICZNYM

Wyszczególnienie	System konwencjonalny	System ekologiczny
Biologiczno – mechaniczne zwalczanie chwastów	X	XXX
Ograniczenie nasilenia chorób i szkodników	X	XXX
Akumulacja azotu w glebie poprzez uprawę roślin motylkowatych	X	XXX
Akumulacja węgla organicznego w glebie w następstwie:		
- nawożenia słomą	XXX	-
- nawożenia obornikiem	X	XXX
- uprawy roślin wieloletnich i międzyplonów	X	XXX
Uruchamianie składników pokarmowych ze związków trudno dostępnych	X	XXX
Uzależnienie następstwa roślin od pozostałości herbicydów w glebie	XX	-
Konieczność ścisłego dostosowania doboru i następstwa roślin do warunków siedliskowych	X	XXX
Możliwość kompensacji niekorzystnego przebiegu pogody zabiegami agrotechnicznymi	XXX	-

zależność
X-słaba,
XX-średnia,
XXX-duża

Źródło: Kuś (1995)

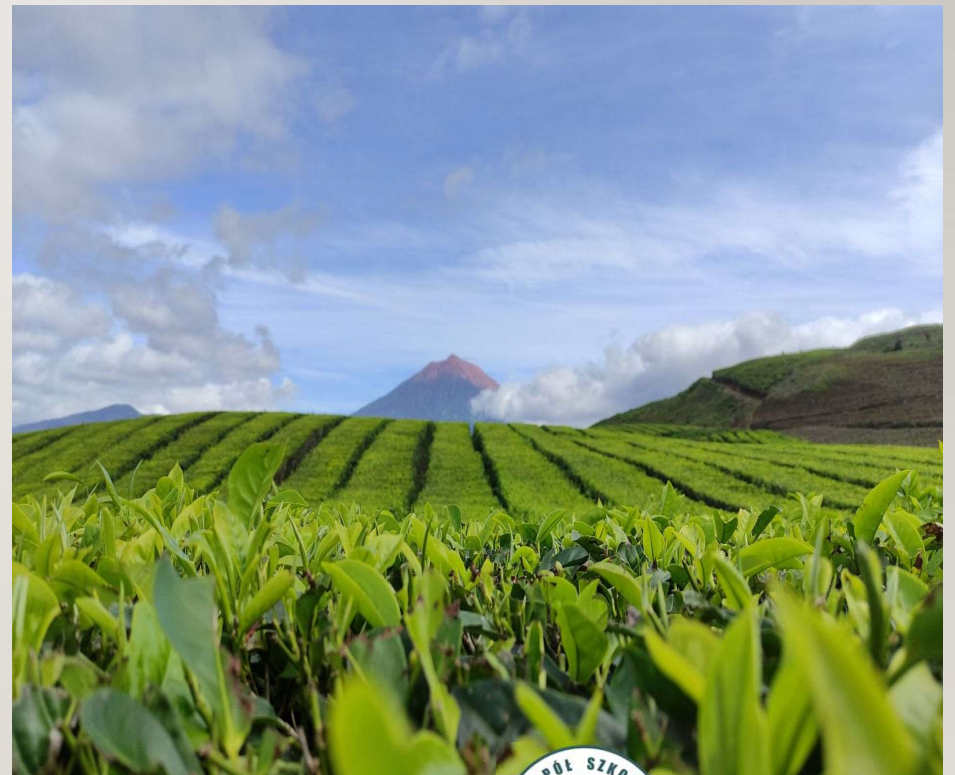


Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy



FUNKCJE I ZADANIA PŁODOZMIANU WE WSPÓŁCZESNYM ROLNICTWIE

- Umożliwiać utrzymanie możliwie wysokiej aktywności biologicznej gleby;
- Warunkować utrzymanie zasiewów w małym stopniu zagrożonych przez specyficzne choroby i szkodniki przenoszone na rośliny następcze za pośrednictwem gleby i resztek poźniwnych, których chemiczne zwalczanie jest trudne albo wręcz niemożliwe;
- Stwarzać warunki wzrostu żyzności i biologicznej aktywności gleby, dzięki utrzymaniu dodatniego bilansu substancji organicznej;
- Ograniczać nasilenie uciążliwych gatunków chwastów;
- Ograniczać ujemne oddziaływanie rolnictwa na środowisko poprzez efektywne wykorzystanie przemysłowych środków produkcji (nawozy mineralne i chemiczne środki ochrony roślin), czyli uzyskiwanie dużych plonów przy ograniczonym ich zużyciu.



FUNKCJE I ZADANIA PŁODOZMIANU WE WSPÓŁCZESNYM ROLNICTWIE

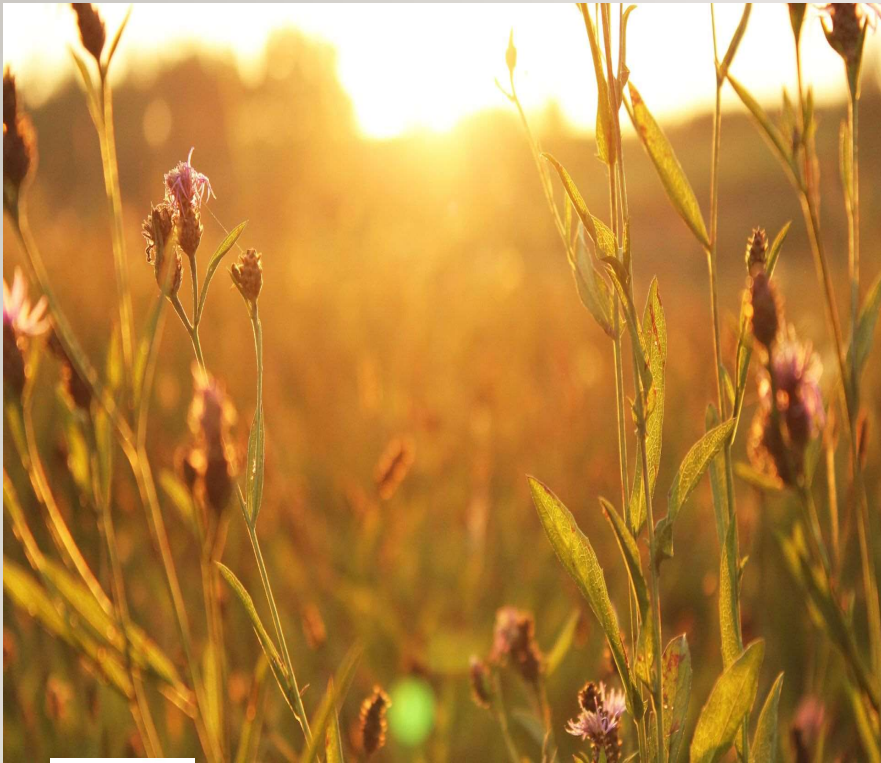


- Ograniczanie wymywania składników nawozowych, a głównie azotanów oraz ochrona gleby przed erozją, możliwe ciągłe utrzymanie pod okrywami roślinnymi;
- Ograniczanie nasilenie specyficznych chorób i szkodników (przenoszonych na rośliny następcze za pośrednictwem gleby i resztek poźniwnych);
- Ograniczanie wahań plonów i dochodów w latach.

ROLA PŁODOZMIANU



PŁODOZMIAN – JAKO ELEMENT OCHRONY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO



Ochronne znaczenie płodozmianu polega na:

- Utrzymaniu gleby pod okrywą roślinną.
- Utrzymaniu na wysokim poziomie zawartości substancji organicznej.
- Kształtowaniu biologicznej aktywności gleby.

ODDZIAŁYWANIE ROŚLIN STRĄCZKOWYCH I ICH AGROTECHNIKI

Oddziaływania	
pozytywne	negatywne
<ul style="list-style-type: none"> ■ akumulacja azotu w glebie ■ kształtowanie korzystnego układu biotycznego gleby ■ czas na walkę mechaniczną z chwastami po zbożowym przedplonie ■ spulchnianie podglebia (łubin) ■ struktura gleby- biologiczne zgrużlenie ■ łatwe przygotowania roli pod oziminy 	<ul style="list-style-type: none"> ■ zagrożenie chwastami nasiennymi (wtórne) rozłogowymi

Źródło: Kuś
(1995)

ODDZIAŁYWANIE OKOPOWYCH I ICH AGROTECHNIKI

Oddziaływania	
pozytywne	negatywne
<ul style="list-style-type: none"> ■ walka z chwastami - intensywna pielęgnacja 	<ul style="list-style-type: none"> ■ szybka mineralizacja próchnicy ■ późne zwarcie łąnu i brak zacielenia
<ul style="list-style-type: none"> ■ nawożenie organiczne 	<ul style="list-style-type: none"> ■ możliwość rozpylenia gleby
<ul style="list-style-type: none"> ■ wzrost aktywności biologicznej gleby i procesów mineralizacji 	<ul style="list-style-type: none"> ■ wzrost zagrożenia procesami erozji ■ namnażanie się nematod
<ul style="list-style-type: none"> ■ często konieczna regulacja odczynu gleby 	<ul style="list-style-type: none"> ■ niebezpieczeństwo wtórnego zachwaszczenia
<ul style="list-style-type: none"> ■ ograniczenie występowania chorób i szkodników innych roślin (główne zbóż) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ zagęszczenie roli w czasie zbioru (lata mokre)

Źródło: Kuś
(1995)

ODDZIAŁYWANIE ZBÓŻ I ICH AGROTECHNIKI

Oddziaływania	
pozytywne	negatywne
<ul style="list-style-type: none"> ■ czas na walkę mechaniczną z chwastami (uprawa późniwna) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nasilenie występowania chorób odglebowych
<ul style="list-style-type: none"> ■ łatwość stosowania mechanicznych metod odchwaszczania łąnu i pola 	<ul style="list-style-type: none"> ■ resztki późniwne o szerokim stosunku C:N, często zainfekowane grzybami
<ul style="list-style-type: none"> ■ możliwość akumulacji materii organicznej – przyoranie słomy 	<ul style="list-style-type: none"> ■ kompensacja niektórych gatunków chwastów
<ul style="list-style-type: none"> ■ spowolniona mineralizacja próchnicy 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ możliwość uprawy poplonów 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ łatwe przygotowanie roli pod roślinę następczą 	

Źródło: Kuś (1995)

ODDZIAŁYWANIE ZBÓŻ I ICH AGROTECHNIKI

Oddziaływania	
pozytywne	negatywne
<ul style="list-style-type: none"> ■ czas na walkę mechaniczną z chwastami (uprawa późniwna) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nasilenie występowania chorób odglebowych
<ul style="list-style-type: none"> ■ łatwość stosowania mechanicznych metod odchwaszczania łąnu i pola 	<ul style="list-style-type: none"> ■ resztki późniwne o szerokim stosunku C:N, często zainfekowane grzybami
<ul style="list-style-type: none"> ■ możliwość akumulacji materii organicznej – przyoranie słomy 	<ul style="list-style-type: none"> ■ kompensacja niektórych gatunków chwastów
<ul style="list-style-type: none"> ■ spowolniona mineralizacja próchnicy 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ możliwość uprawy poplonów 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ łatwe przygotowanie roli pod roślinę następczą 	

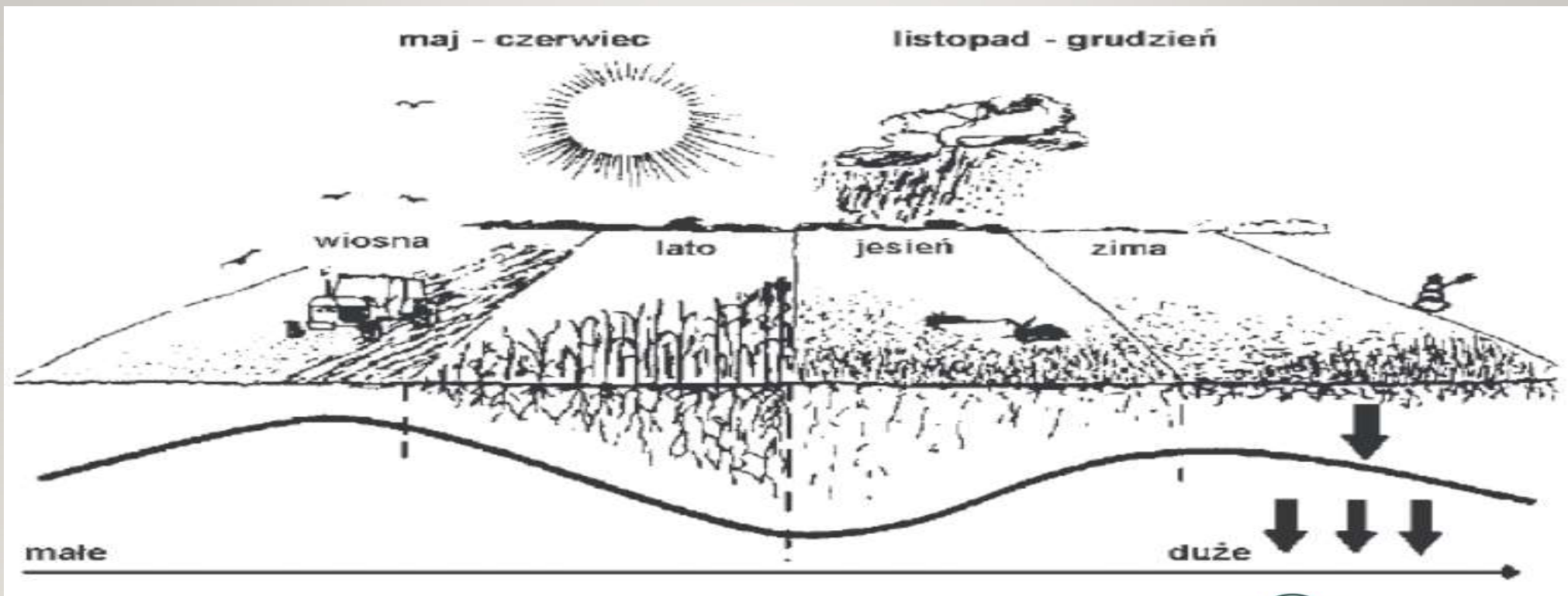
Źródło: Kuś (1995)

STRATEGIA OGRANICZANIA STRAT AZOTU POLEGA GŁÓWNIENIE NA:

1. Zwiększeniu udziału ozimin w strukturze zasiewów (zboża ozime i rzepak).
2. Uprawie międzyplonów (ścierniskowe, wsiewki lub ozime) w ogniach zmianowania (zboża - rośliny jare);
3. Ich zadania to:
 - ograniczenie wymywania azotanów z gleby;
 - zwiększenie aktywności biologicznej gleby;
 - poprawa struktury i bilansu substancji organicznej w glebie;
 - ochrona przed erozją w przypadku pozostawienia poplonów jako mulcz na okres zimy;
 - biologiczne zwalczanie niektórych szkodników.
4. Nawożenie słomą.



ZAGROŻENIE WYMYWANIA AZOTANÓW W RÓŻNYCH PORACH ROKU

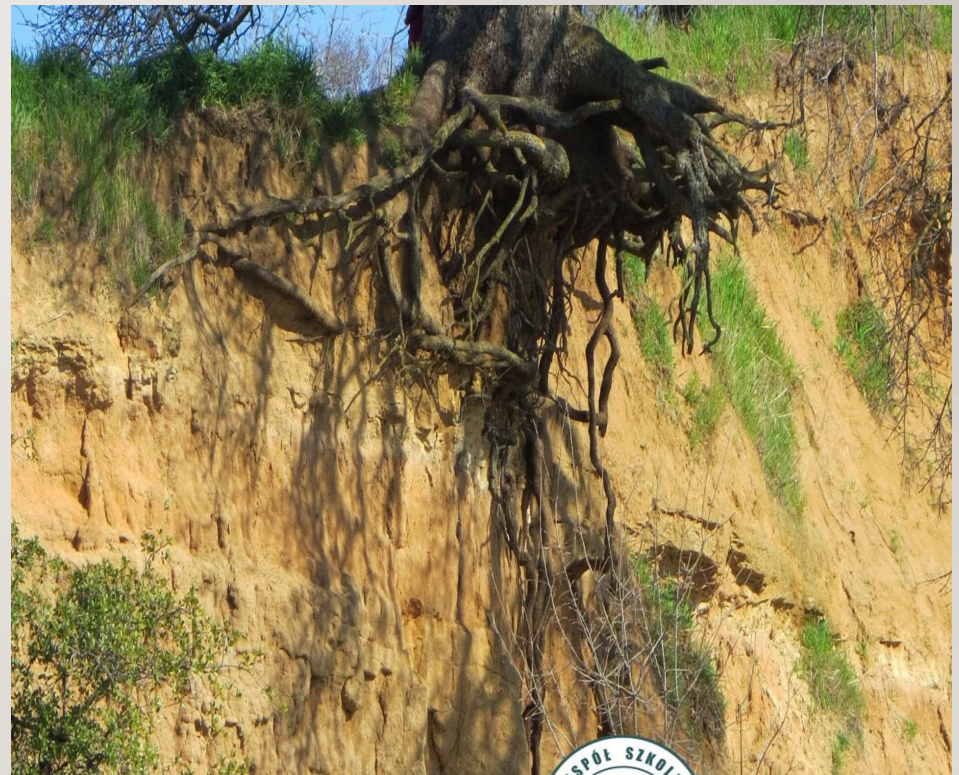


ILOŚCI AZOTU AKUMULOWANEGO PRZEZ POSZCZEGÓLNE GATUNKI ROŚLIN MOTYLKOWATYCH (KG N/HA) WG RÓŻNYCH AUTORÓW

Gatunek	Möder i in.	Nowacki	Martyniuk
Lucerna	114 - 223	180 – 360	50 - 460
Bobik	178 - 251	-	12 - 330
Groch	-	-	4 - 244
Peluszka	174 - 196	150 – 200	-
Fasola	-	-	0 - 165
Koniczyna czerwona	68 - 113	-	-
Koniczyna biała	128	-	-
Soczewica	167 - 189	-	-
Soja	22 - 310	-	0 - 450
Łubin, seradela	-	150 - 200	19 - 327

PRAWIDŁOWY PŁODOZMIAN TO PODSTAWOWY I BEZNAKLADOWY SPOSÓB ZWIĘKSZANIA PRODUKCJI, PONIEWAŻ:

- Poprawia stan fitosanitarny zasiewów (większa biologiczna aktywność gleby), co warunkuje efektywniejsze wykorzystanie przemysłowych środków produkcji i ogranicza ich zużycie.
- Zapewnia utrzymanie a nawet wzrost substancji organicznej gleby (charakteryzuje je dodatni bilans GSO).
- Chroni środowisko przyrodnicze (w wyniku odpowiedniego doboru i następstwa roślin oraz uprawy międzyplonów) gdyż:
 - ogranicza ilość wymywanych składników pokarmowych, głównie azotanów do wód gruntowych;
 - chroni glebę przed erozją.



NOWA PERSPEKTYWA PROW LATA 2021 - 2027

- Bardziej ambitne cele w zakresie **klimatu i środowiska**



Nowa zielona architektura:

I filar: warunkowość i ekoprogramy

II filar: działania klimatyczno-środowiskowe

Źródło: MRiRW

SCHEMAT ZIELONEJ ARCHITEKTURY PRZYSZŁEJ WPR



Źródło: MRiRW

PROPONOWANE PRAKTYKI W RAMACH EKOPROGRAMÓW

- Wsiewki śródplonowe;
- Międzyplony ozime;
- Obszary z roślinami miododajnymi;
- Dodatkowa płatność do TUZ z obsadą zwierząt;
- Opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia;
- Pasy uprawne wolne od środków ochrony roślin i nawożenia.



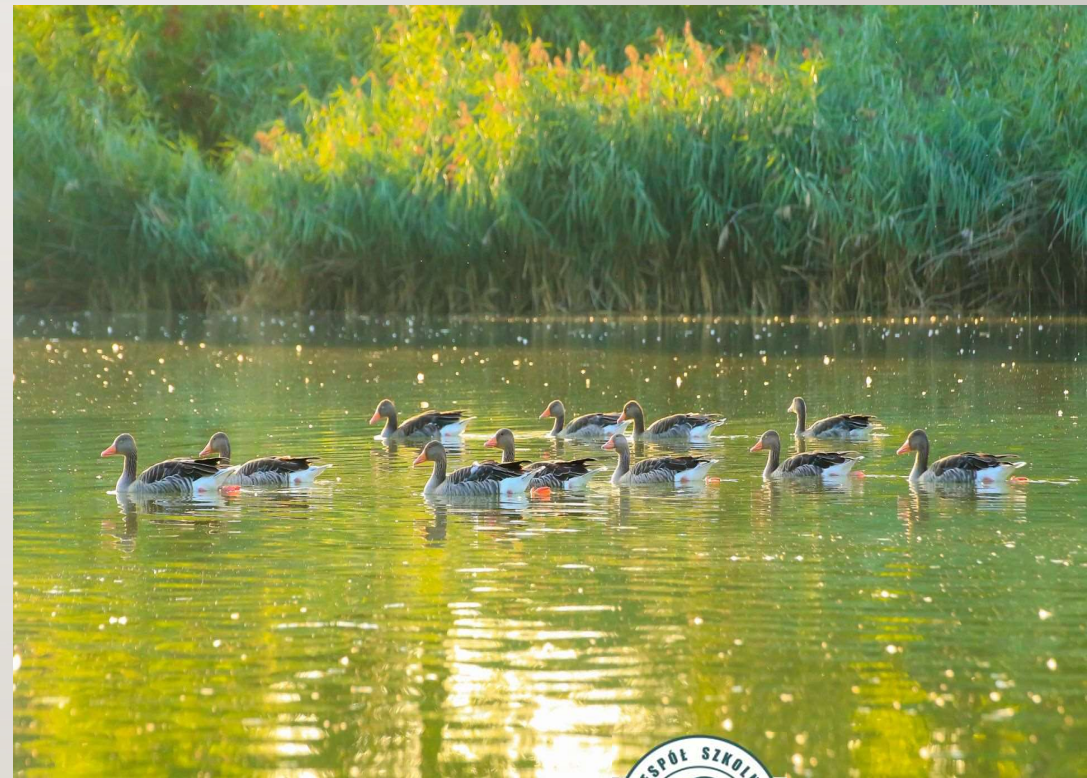
PROPONOWANE PRAKTYKI W RAMACH EKOPROGRAMÓW



- Korzystna struktura upraw.
- Uproszczone systemy uprawy.
- Integrowana produkcja roślin.
- Wapnowanie.
- Przyorywanie obornika w ciągu 12 godzin od aplikacji na glebę.
- Rozlewanie gnojowicy innymi metodami niż rozbryzgowo.

PROPONOWANE PRAKTYKI W RAMACH EKOPROGRAMÓW

- Aplikacja dogłębowa nawozów na bazie mocznika.
- Bioróżnorodność – X% więcej niż GAEC9.
- Strefy buforowe wśród wód powierzchniowych.
- Zmianowanie.



WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA ŚRODOWISKO, W TYM NEGATYWNE SKUTKI PRODUKCJI ROLNEJ DLA ŚRODOWISKA ORAZ MOŻLIWOŚCI ICH OGRANICZANIA

TREŚCI:

- WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA GLEBĘ.
- WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA JAKOŚĆ WÓD.
- WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA ATMOSFERĘ.

WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA GLEBĘ

Ogromnym problemem współczesnego rolnictwa jest utrzymanie odpowiedniego bilansu składników odżywczych w glebie. Przez nadmierne używanie nawozów i nieodpowiednią utylizację ekskrementów zwierzęcych, niemal zawsze równowaga jest zaburzona, głównie w odniesieniu do azotu i fosforu.

Dzieje się to w dwojaki sposób:

- albo, w wyniku nierozsądnego gospodarowania, pojawia się deficyt jednego z tych składników, co skutkuje wyjąłowioną i nienadającą się do dalszego użytku ziemią,
- albo pierwiastków tych jest nadmiar, co z kolei grozi szkodliwym zanieczyszczeniem gleby, wody i powietrza.
- Najczęściej problem dotyczy nadmiaru.



WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA GLEBĘ

Statystyki pokazują, że każdy kraj, bez wyjątku, ma problem z równowagą w tym zakresie. Szczególnie uderzająca jest nadprodukcja azotu. W Korei na przykład, rocznie jest to średnio 222 kg/ha ziemi użytkowanej rolnie. Nadmierna eksploatacja gleby skutkuje także jej erozją, naruszeniem równowagi jonowej i bardzo niekorzystnymi zmianami bioróżnorodności np. wśród mikroorganizmów.

ŹRÓDŁA MATERII ORGANICZNEJ W GLEBACH



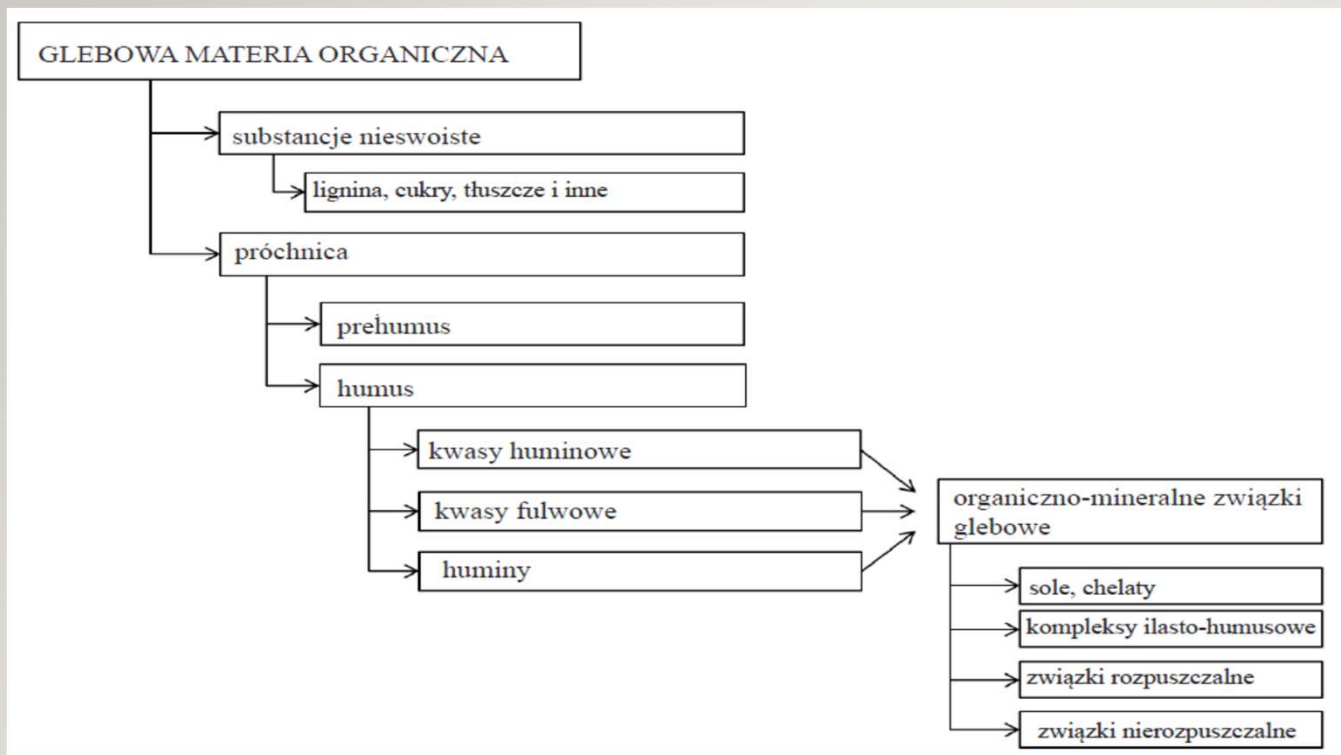
- Obumarłe części roślin i ciała organizmów glebowych.
- Ekskrementy i wydzieliny organizmów glebowych.
- Nawozy organiczne.
- Źródła alternatywne:
 - związki humusowe ekstrahowane z węgla brunatnego, leonardyków, torfu, gleb, kompostu, obornika;
 - biowegiel.

DEFINICJE



- **Glebowa materia organiczna(MOG)** – wszystkie występujące w glebie związki zawierające węgiel pochodzenia organicznego. Powstaje z obumarłych składników organicznych, które pozostają w glebach w różnych stadiach rozkładu i resyntezy.
- **MOG** - stanowi podstawowy wskaźnik decydujący o fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwościach gleby.

GLEBOWA MATERIA ORGANICZNA

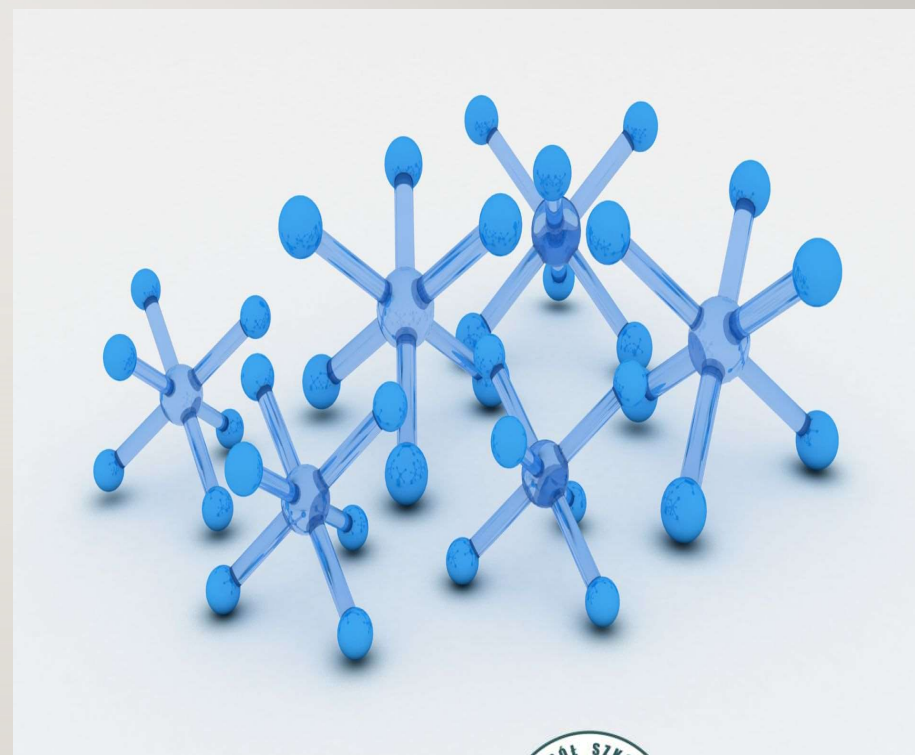


- **Próchnica** - bezpostaciowe, organiczne szczątki w różnym stadium mikrobiologicznego i fizykochemicznego procesu rozkładu o ciemnej barwie (70-80% MOG)

Rys. 2. Podział glebowej materii organicznej [Bednarek i inni 2005]

CHARAKTERYSTYKA SWOISTYCH ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH

- **Kwasy fulwowe** –frakcja o barwie żółtej do żółto brązowej, rozpuszczalna w wodzie mobilna, nietrwała (czas połowicznego trwania 10-15 lat)
- **Kwasy huminowe** –frakcja o barwie ciemnobrązowej do czarnej, ekstrahowana NaOH, nierozpuszczalna przy $\text{pH} < 2$, aktywna, trwała, (czas połowicznego trwania 1000 lat)
- **Huminy** –frakcja o barwie czarnej, nierozpuszczalna w całym zakresie pH , nieaktywna.



CHARAKTERYSTYKA NIESWOISTYCH ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH



Węglowodany:

- Monosacharydy (cukry proste) – dwie grupy funkcyjne: karbonylowa i hydroksylowa;
- Oligosacharydy – złożone z 2, 3 lub 4 cząsteczek cukrów prostych;
- Polisacharyd – zawierają co najmniej 8 cząsteczek cukrów prostych;

Tłuszczowce – proste i złożone kwasy tłuszczowe (terpeny, tłuszcze, woski, żywice);

Aminokwasy – wolne, związane z minerałami i innymi próchnicą, mukoproteiny;

Aminocukry – strukturalne składniki mukopolisacharydów, mukopeptydów, chityny;

Kwasy nukleinowe – związki wysokocząsteczkowe o charakterze polimerów składające się z nukleotydów (RNA, DNA);

Garbniki – pochodne wysokocząsteczkowych fenoli.

Lignina – występuje w zdrewniałych komórkach roślin.

PRZEMIANY RESZTEK ORGANICZNYCH W GLEBIE

- **Mineralizacja** – rozkład połączony z wytworzeniem prostych związków mineralnych (CO_2 , H_2O , NH_3) oraz jonów (Ca^{2+} , K^+ , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-}) – 40-60% MOG.
- **Humifikacja** – rozkład połączony z resyntezą związków próchnicznych charakterystycznych dla poszczególnych gleb.
- Stan równowagi bardzo trudny do utrzymania!



MINERALIZACJA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

Butwienie – mineralizacja w warunkach tlenowych, do produktów pełnego utlenienia ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{Ca}^{2+}, \text{K}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{PO}_4^{3-}, \text{NO}_3^-$ -i inne), proces egzotermiczny.

Gnicie – mineralizacja w warunkach beztlenowych, do produktów ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{S}, \text{CH}_4, \text{CS}_2$ skatol, indol i inne):

- duża wilgotność gleby,
- wysoka aktywność mikroorganizmów i intensywne zużycie tlenu,
- zakwaszenie,
- niska temperatura.

Szybkość rozkładu resztek roślinnych uzależniona jest od zawartości ligniny:

wrzosy > drzewa iglaste > drzewa liściaste > krzewy liściaste > zioła > trawy > rośliny motylkowe



MATERIA ORGANICZNA W GLEBACH POLSKI



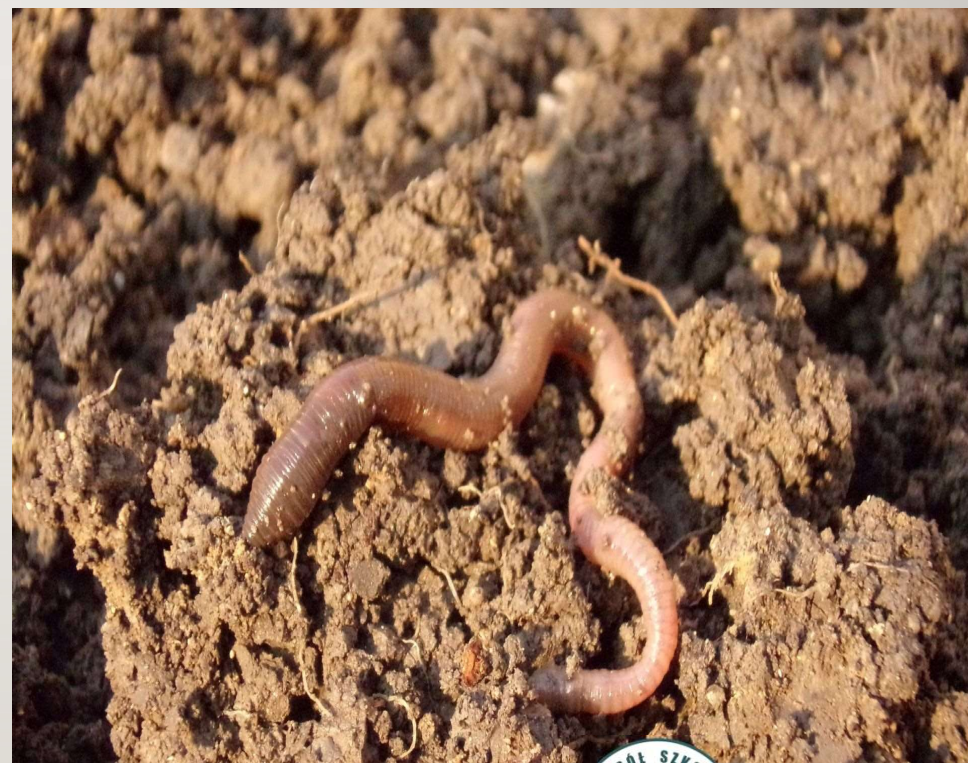
- Gleby mineralne: słabo próchniczne (<1%), średnio próchniczne (1,01-2%), próchniczne(2,01-3%) i wysoko próchniczne(powyżej3%).
- Zasoby próchnicy(poziom O)–31-96 t ha⁻¹ gleby płowe, 42-109 t ha⁻¹ gleby brunatne, czarnoziemy 220-270 t ha⁻¹ → **1 mld t C org w 0-30 cm UR.**

Najmniej MOG-lekkie gleby brunatne, rdzawe, bielcowe, płowe wytworzone z piasków.

Najwięcej MOG–średnie i ciężkie rędziny czarnoziemne, czarnoziemy, czarne ziemie, mady. czarnoziemne

WPŁYW MATERII ORGANICZNEJ NA FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEB

- MOG bierze udział w tworzeniu wielopostaciowych agregatów glebowych oraz zachowaniu prawidłowych warunków wodno-powietrznych i termicznych.
- MOG łączy się z minerałami ilastymi, półtora tlenkami żelaza i glinu oraz węglowodanami, cementując, wiążąc i stabilizując cząstki glebowe w **wielopostaciowe agregaty**.
- Struktura agregatowa wpływa na objętość, kształt i wielkość **porów glebowych**, decydując o obiegu wody i powietrza w glebie.



WPŁYW MATERII ORGANICZNEJ NA FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEB

- W **glebach ciężkich** i drobnoziarnistych MOG zmniejsza zwięzłość (wzrost porowatości), w **glebach lekkich**, zapobiega wypłukiwaniu w głąb profilu drobnych cząstek mineralnych (wysoka pojemność wodna).
- Rośliny o wiązkowym systemie korzeniowym dodatkowo zwiększają stabilizację agregatów glebowych – powstawanie drobnoporowatych agregatów.
- Nie swoiste związki próchniczne (polisacharydy, hemicelulozy, uronidy) → elastyczna powłoka strukturotwórcza na powierzchni mikroagregatów → funkcja ochronna.
- Prawidłowa struktura gleby – (MOG 3,2% -4%) [Haynes2000].
- Wysoka zawartość MOG → ustabilizowana struktura gleby → mniejsza podatność na degradację w wyniku erozji wodnej wietrznej.

WPŁYW MATERII ORGANICZNEJ NA FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEB



- Wysoka pojemność wodna związków próchnicznych (3-5 x masa) – zdolność do zatrzymywania dużej ilości wody w formie dostępnej dla roślin.
- Wysoka zawartość MOG → ciemniejszą barwą gleby → większa zdolność do pochłaniania promieniowania słonecznego → lepsze warunki termiczne.
- MOG jest nie rozpuszczalna w wodzie → połączenia z minerałami ilastymi i kationami wielowartościowymi → niska migracja w głąb profilu glebowego.

WPŁYW MATERII ORGANICZNEJ NA CHEMICZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEB

- Zwiększa pojemność sorpcyjną gleb (4-12 x frakcjamineralna) – (300-1200) cmol(+) kg⁻¹, grupy funkcyjne przy pierścieniach aromatycznych i łańcuchach alifatycznych: -COOH, -OH, =C=O.
- Reguluje stężenie kationów w roztworze glebowym i ich dostępność dla roślin (równowaga dynamiczna).
- Zwiększa zasobność gleb – N (1-5%), P i S(0,1-4%) + mikroelementy → w związkach organicznych.



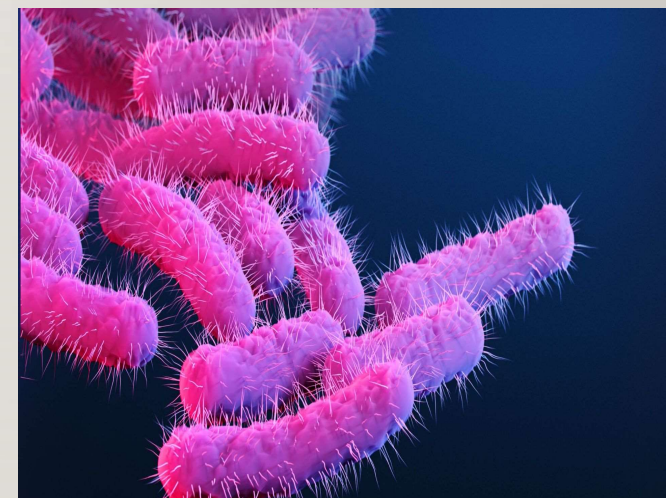
WPŁYW MATERII ORGANICZNEJ NA CHEMICZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEB

- Wysokie zdolności kompleksujące:
 - chelaty z makro i mikroelementami – lepszy transport przez błony komórkowe,
 - sorpcja pierwiastków śladowych, pestycydów, zanieczyszczeń organicznych → powolny rozkład przez mikroorganizmy → mniejsza biodostępność.
- MOG wykazuje dobre właściwości buforowe w zakresie kwaśnym, obojętnym i zasadowym → stabilizacja odczynu (zakres buforowania: pH = 4,2 – 8,0).
- Sekwestracja węgla w glebach - redukcja skutków efektu cieplarnianego:
 - użytkowanych rolniczo – 0,3 t C ha⁻¹ rok⁻¹
 - użytkach zielonych 0,5 - 0,7 t C ha⁻¹ rok⁻¹
 - leśnych 75 - 120 t C ha⁻¹ rok⁻¹
 - bagiennych 500 - 900 t C ha⁻¹ rok⁻¹
- Uwaga na mineralizację MOG ! → zwiększona emisja CO₂ do atmosfery.



WPŁYW MATERII ORGANICZNEJ NA BIOLOGICZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEB

- Wysoka aktywność biologiczna – liczniejsze, bardziej aktywne i wykazujące ustabilizowany skład gatunkowy populacje mikroorganizmów.
- Źródło C i N innych składników pokarmowych dla mikroorganizmów.
- Mniejsze straty NH_4 w przemianach związków azotowym.
- Stymulowanie procesów biologicznych roślin – substancje wzrostowe.
- Działanie fitosanitarne → sprzyjające warunki dla mikroorganizmów antagonistycznych dla grzybów i bakterii chorobotwórczych.

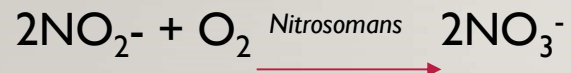
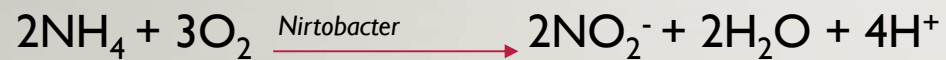


PRZYRODNICZE PRZYCZYNY ZAKWASZENIA GLEB

- Sucha i mokra depozycja jonów H^+ ze źródeł naturalnych (aerozole oceaniczne, emisje wulkaniczne, pożary lasów, wyładowania atmosferyczne, pyły).
- Zwiększona ilość tlenu węgla (IV) CO_2 w gazowej fazie gleby (około 10- 100 razy w stosunku do powietrza atmosferycznego), jego rozpuszczanie się w roztworze glebowym, tworzenie H_2CO_3 – źródła jonów H^+ , który zwiększa rozpuszczalność $CaCO_3$ i wymywanie zasad – CO_2 i kwasy organiczne (próchnicze) powstające w czasie rozkładu substancji organicznej i wydzielane z wydzielinami korzeniowymi roślin.
- Efekt cieplarniany (CO_2 , temperatura, opady).
- Wietrzenie minerałów glebowych w wyniku reakcji hydrolizy, wymienne jony glinu (Al^{3+}).

PRZYRODNICZE PRZYCZYNY ZAKWASZENIA GLEB

- Przemiany mikrobiologiczne związane z procesami utleniania, nitryfikacja, utlenianie siarki elementarnej, siarczków.



PRZYRODNICZE PRZYCZYNY ZAKWASZENIA GLEB

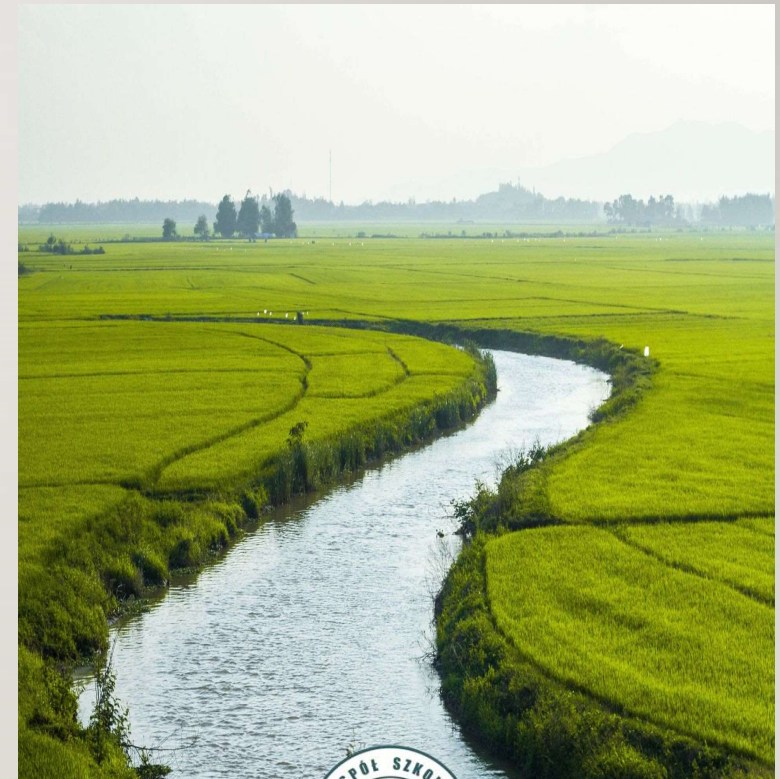
- Przemieszczanie i wymywanie składników o charakterze zasadowym na skutek przewagi opadów nad parowaniem i ruchu wody w głąb profilu glebowego.
 - Czynniki geologiczne – polodowcowe skały osadowe,
 - Czynniki klimatyczne – regiony o wysokiej sumie opadów
 - Skład granulometryczny (gleby lekkie).
- Sorpcja i desorpcja pierwiastków biogenicznych w glebach:
 - Wymiana kationów zasadowych i glinu na jony H^+ ,
 - Wymywanie kationów wraz z anionami,
 - Sorpcja biologiczna kationów.



WPŁYW ZAKWASZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEB

Fizyczne:

- intensyfikacja procesów wietrzenia minerałów (rozdrobienie i przeobrażenia, rozpad minerałów ilastych),
 - wzrost zawartości fulwokwasów w próchnicy i zwiększenie jej rozpuszczalności (pogorszenie właściwości strukturotwórczych),
 - spadek stabilności i rozpad agregatów glebowych i zahamowanie procesów ich tworzenia np. koagulacji i cementyzacji (niszczenie struktury gruzełkowatej i ziarnistej)
- = pogorszenie stosunków wodno – powietrznych.**



WPŁYW ZAKWASZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEB

Fizykochemiczne:

- wzrost udziału minerałów wtórnych w glebie – potencjalne zwiększenie pojemności sorpcyjnej,
 - zmniejszenie pojemności sorpcyjnej w stosunku do kationów na skutek wypierania kationów zasadowych, z kompleksu sorpcyjnego i silnego wiązania jonów H^+ i Al^{3+} , wietrzenia minerałów wtórnych, oraz oddziaływania protonu na związki amfoteryczne,
 - wzrost anionowej pojemności sorpcyjnej gleby,
 - stopniowy i trwały rozpad części minerałów o dużej pojemności sorpcyjnej (montmorylonit, illit) i dominacja minerałów z grupy kaolinitu, przy wysyceniu zasadami poniżej 50-60%
- = spadek stopnia wysycenia gleb kationami zasadowym.**

WPŁYW ZAKWASZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEB

Chemiczne;

- wzrost mobilności kationów, szczególnie metali ciężkich i glinu, pochodzących zarówno ze źródeł naturalnych, jak i antropogenicznych – Chemical Time Bomb (CTB),
- spadek efektywności kompleksowania metali przez materię organiczną (silne połączenia z jonami Fe^{3+} i Al^{3+}),
- sorpcja specyficzna jonów fosforanowych z jonami Fe^{3+} i Al^{3+}
= spadek dostępności pierwiastków biogenicznych i toksyczne oddziaływanie pierwiastków toksycznych.



WPŁYW ZAKWASZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEB



Biologiczne:

- ograniczenie aktywności bakterii i procesów biologicznych prowadzonych przez nie (rozkład materii organicznej, nitryfikacja, denitryfikacja, wiązanie azotu atmosferycznego),
- ograniczenie bioróżnorodności mikroorganizmów – dominacja grzybów nad bakteriami
= zachwianie równowagi biologicznej.

WPŁYW ZAKWASZENIA NA WODY

- wymywanie kationów (pierwiastków biogenicznych Al^{3+} , H^+ i metali ciężkich) do wód gruntowych i powierzchniowych,
- wzrost wymywania fosforanów przy silnym zakwaszeniu (eutrofizacja),
- zakwaszenie wód powierzchniowych – stres fizjologiczny u organizmów żywych (toksyczne oddziaływanie glinu),
- pogorszenie jakości wód konsumpcyjnych (Al, Mn, Fe, metale ciężkie) = **pogorszenie jakości wód.**



WPŁYW ZAKWASZENIA NA ATMOSFERĘ I ROŚLINY



- zatrzymywanie związków C i N pochodzenia glebowego i atmosferycznego,
- ograniczenie puli przyswajalnych pierwiastków biogenicznych,
- toksyczne oddziaływanie glinu i manganu na rośliny uprawne (uszkodzenia systemów korzeniowych),
- wzrost pobierania i kumulacji glinu i metali ciężkich
= obniżenie jakości i ilości plonów plonów.

OPTYMALNE ZAKRESY PH DLA NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWNYCH

Wrażliwość na kwaśny odczyn	Gatunek roślin	Optymalne pH gleby
Rośliny silnie reagujące na zakwaszenie gleby	pszenica ozima i jara, jęczmień, kukurydza, rzepak, gorczyca, buraki cukrowe, pastewne i ćwikłowe, bobik, lucerna, koniczyna, nostrzyk, wyka, soja, kapusta pastewna i biała, konopie, mak, cebula, szpinak, czosnek, seler, sałata, wiśnia, czereśnia, śliwa	6,0 – 7,5
Rośliny mniej wrażliwe na zakwaszenie gleby	żyto, owies, ziemniaki, buraki, rzepa, groch, fasola, len, słonecznik, cykoria, tymotka, jabłoń, grusza, agrest, porzeczki, malina, poziomka, ogórki, pomidory	5,0 – 6,5
Rośliny mało wrażliwe na zakwaszenie gleby	gryka, łubin żółty, seradela, tytoń, rzodkiew, rzepa czarna, rabarbar	< 5,0

Hołubowicz-Kliza (2006)

PODZIAŁ ROŚLIN POD WZGLĘDEM PRZECIĘTNEJ REAKCJI NA WAPNOWANIE NA GLEBACH SILNIE ZAKWASZONYCH

Reakcja roślin na wapnowanie	Zwyżka plonu pod wpływem wapnowania [%]	Gatunki roślin
Bardzo silnie reagujące	25	burak, kukurydza, groch siewny, lucerna, koniczyna
Silnie reagujące	15	pszenica, jęczmień, rzepak, bobik, łubin biały i wąskolistny
Średnio reagujące	7	żyto, owies, ziemniak, len, łubin żółty, seradela

Hołubowicz-Kliza (2006)

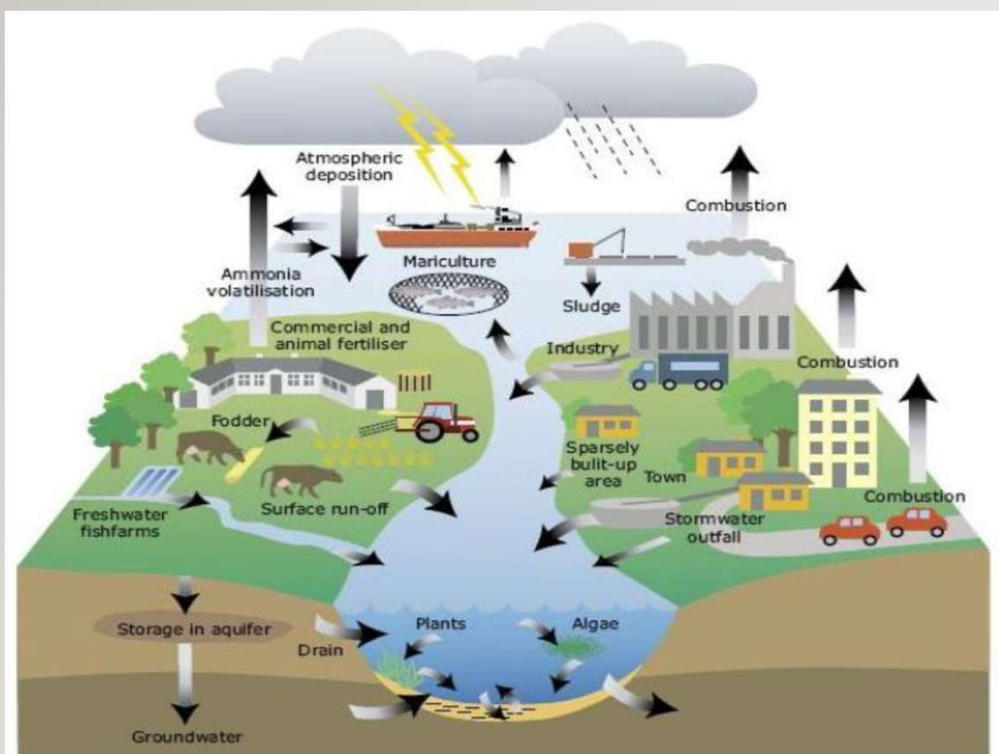
ODDZIAŁYWANIE GLINU NA ROŚLINY

Wrażliwość roślin na glin:

- rośliny bardzo wrażliwe: (jęczmień, pszenica, żyto, buraki, sałata, gorczyca),
- rośliny średnio wrażliwe: (groch, słonecznik, ziemniaki),
- rośliny mało wrażliwe: (łubin, gryka, rzepa, kukurydza, owies).

pH	Zawartość Al ³⁺ [mg · kg ⁻¹ gleby]	Reakcja roślin
>5,0	< 20	Brak reakcji
4,5-5,0	20 – 40	Zmiany składu mineralnego roślin, wzmożone pobieranie K i Mg, spadek zawartości P, Mg, Ca, brak reakcji wizualnej
4,2-4,5	40 – 60	Występują objawy niedoboru P, Mg, Ca na roślinach wrażliwych
4,0-4,2	60 – 80	Nie wykształcają się organy generatywne u roślin wrażliwych, deficyt P, Mg, Ca na roślinach tolerancyjnych
3,8-4,0	80 – 100	Zamieranie roślin wrażliwych, rośliny tolerancyjne nie wykształcają organów generatywnych, masowy rozwój chwastów wskaźnikowych (sporek polny i szczaw)
3,7-3,8	100 – 120	Rośliny uprawne nie rozwijają się w ogóle ich miejsce zajmują chwasty gleb silnie kwaśnych
<3,7	120 – 140	Objawy niedoboru P, Mg, Ca na chwastach
<3,7	> 140	Brak roślinności

WPŁYW PRODUKCJI ROLNEJ NA JAKOŚĆ WÓD



Źródła pierwiastków biogenicznych wprowadzanych do mórz i oceanów na przykładzie azotu i fosforu [Ærtebjerg et al. 2003]

RAMOWA DYREKTYWA WODNA (2000/60/EC)



Cele:

- Fundamenty wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- Ochrona całości wód powierzchniowych i podziemnych w UE.
- Zachowanie, osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wszystkich wód (do 2016, 2021, 2027?), zapobieganie ich degradacji.

Wymagania:

- Opracowanie planu gospodarowania wodami.
- System monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych.

DYREKTYWA AZOTANOWA (91/676/EWG)

Cele:

- Zmniejszenie zanieczyszczenia wody spowodowanego przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych, oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu.
- Promowanie stosowania dobrych praktyk rolniczych.

Wymagania:

- Monitorowanie jakości wód i wyznaczania obszarów podatnych na zanieczyszczenie azotanami pochodzenia rolniczego (NVZs, OSN).
- Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej do dobrowolnego stosowania, oraz program działań dla obszarów OSN.

MONITORING WÓD POWIERZCHNIOWYCH

- Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska,
- Zakres i metody badań oraz kryteria oceny stanu wód – ustawa Prawo Wodne + rozporządzenia,
- System monitoringu obejmuje: wody śródlądowe (rzeki i jeziora), podziemne, przejściowe, przybrzeżne,
- 632 JCWP jeziornych za pomocą 597 ppk, 2367 JCWP rzecznych za pomocą 2443 ppk oraz 8 JCWP przejściowych i 11 JCWP przybrzeżnych.

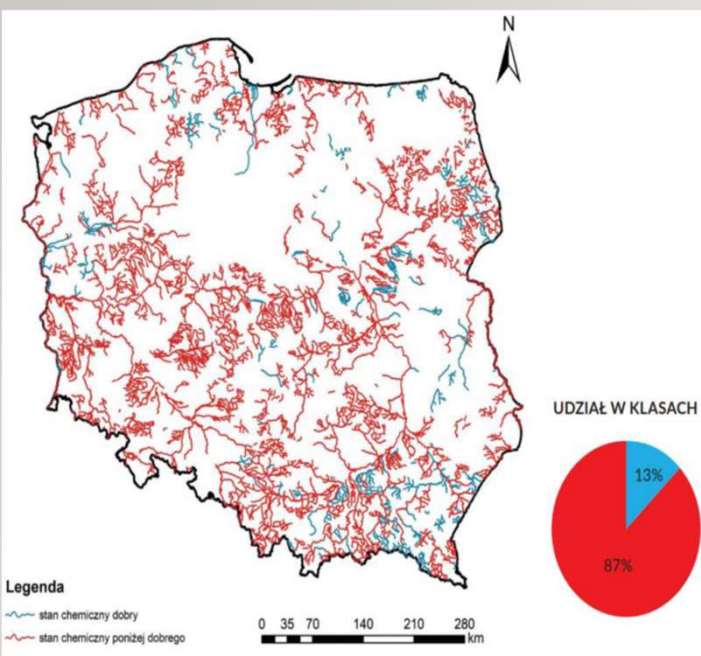
99,7% powierzchni Polski – zlewnia Morza Bałtyckiego.

Dorzecze Wisły – 54%.

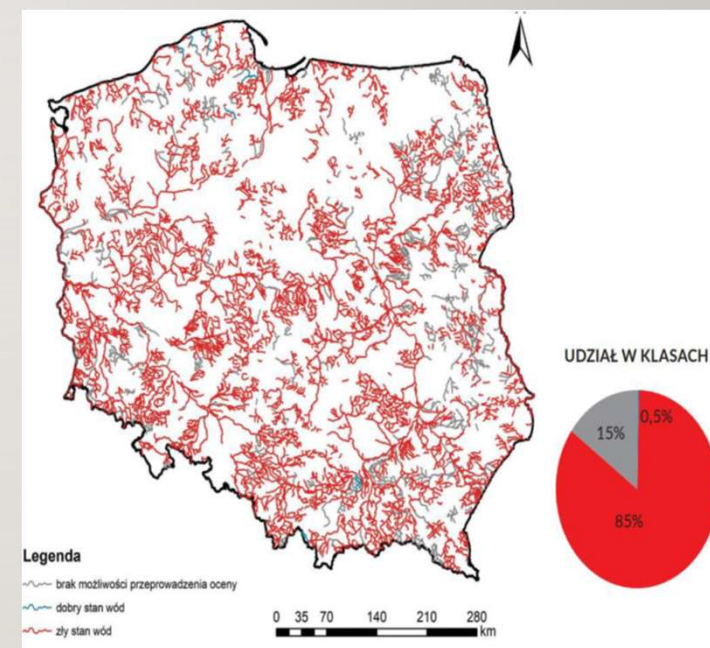
Dorzecze Odry – 33,9% całkowitej powierzchni Polski.



JAKOŚĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH 2018



Stan wód	Stan ekologiczny/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	
		dobry	poniżej dobrego
bardzo dobry stan ekologiczny/ maksymalny potencjał ekologiczny	dobry stan wód	zły stan wód	
dobry stan ekologiczny/ dobry potencjał ekologiczny	dobry stan wód	zły stan wód	
umiarkowany stan ekologiczny/ umiarkowany potencjał ekologiczny	zły stan wód	zły stan wód	
słaby stan ekologiczny/ słaby potencjał ekologiczny	zły stan wód	zły stan wód	
zły stan ekologiczny/ zły potencjał ekologiczny	zły stan wód	zły stan wód	

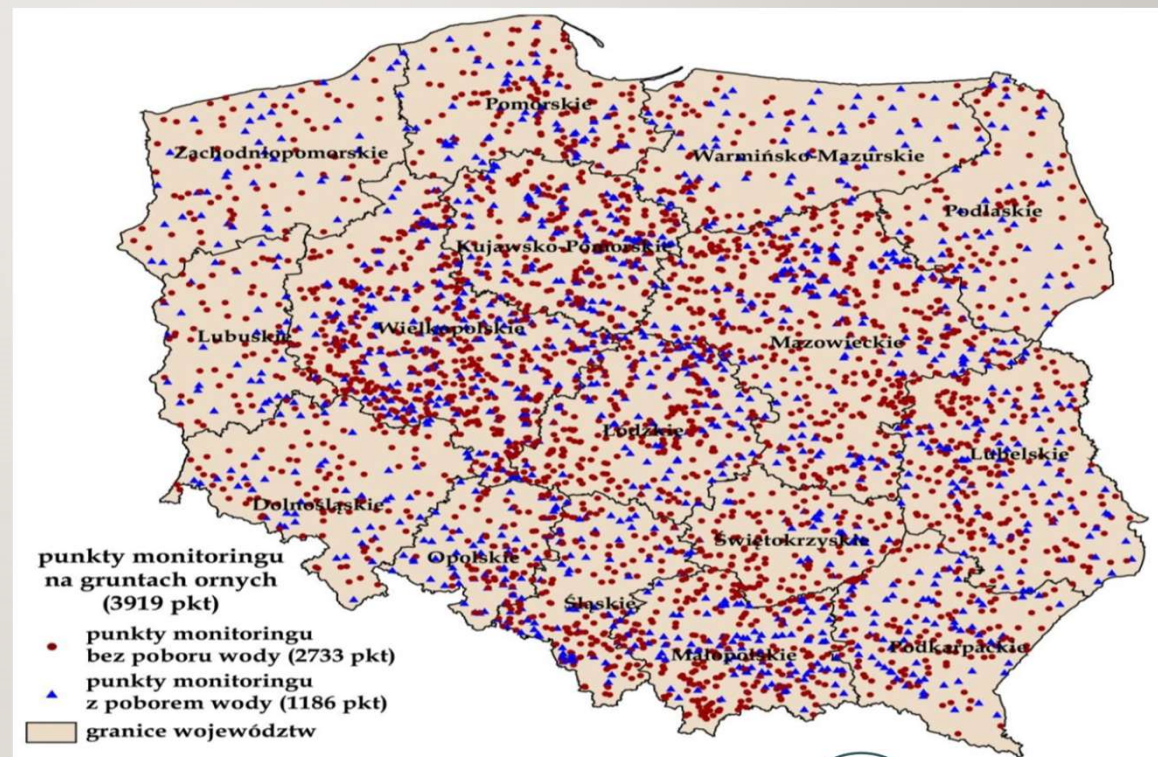


STAN RZEK (2018)	Rzeki	Dobry	Poniżej dobrego
Chemiczny	1150	151	999
Ogólny	1490	9	1481

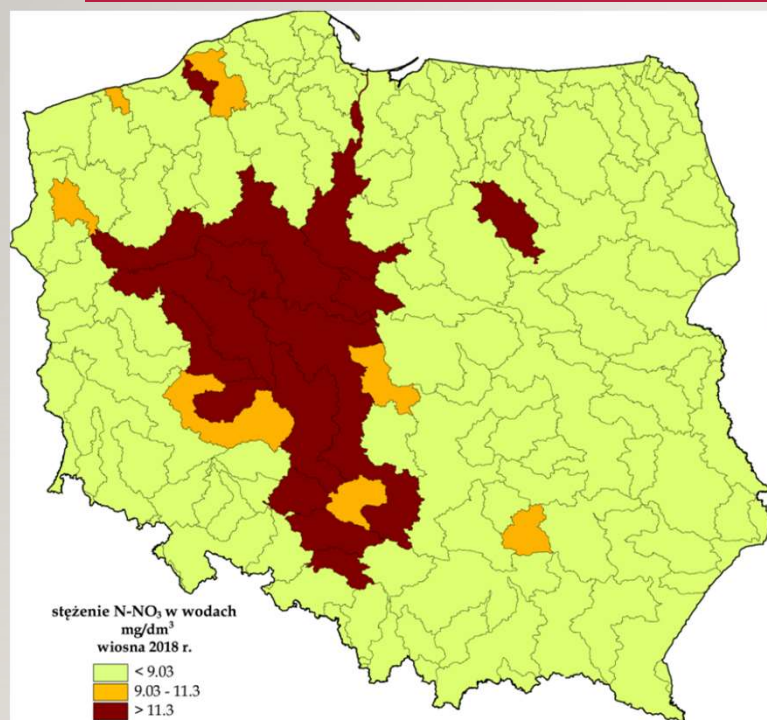
MONITORING WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Od 2008 roku:

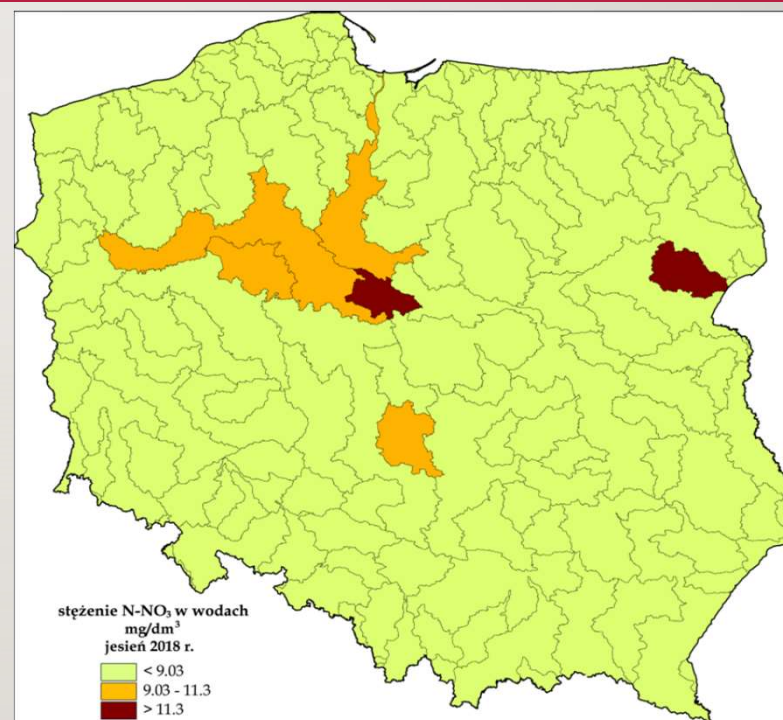
- Stacje Chemiczno Rolnicze,
- 3600 próbek gleby (GO),
- N_{min},
- 1500 próbek wody,
- N-NO₃ i P-PO₄,
- 2 razy w roku (wiosna –jesień).



STĘŻENIA AZOTU AZOTANOWEGO W PŁYTKICH WODACH GLEBOWO-GRUNTOWYCH (2018)



Wiosna

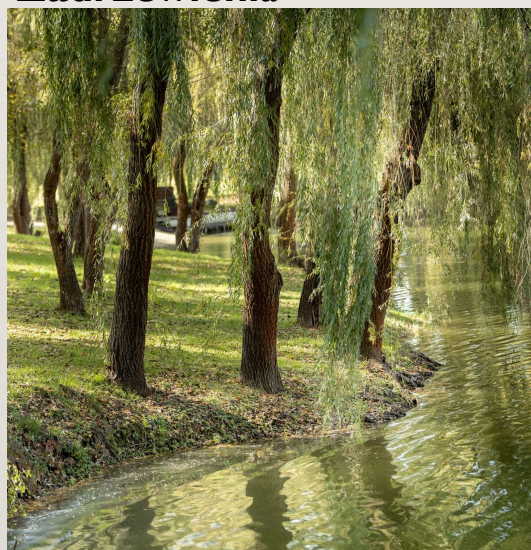


Jesień

WYCHWYTYWANIE PIERWIASTKÓW BIOGENICZNYCH

Strefy buforowe - nienawożone, porośnięte roślinami wieloletnimi pasy roślinności wzdłuż cieków i zbiorników wodnych.

Zadrzewienia



Oczka śródpolne i mokradła

