

MATERIAŁ SZKOLENIOWY
do wykorzystania przez wykładowców
na potrzeby prowadzenia szkoleń dla rolników
z tematu

Zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi, takimi jak woda, gleba, powietrze oraz klimat w kontekście wdrażania Interwencji PS WPR „Inwestycje przyczyniające się do ochrony środowiska i klimatu”

BLOK GLEBA

Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027
Interwencja 14.1 Doskonalenie zawodowe rolników
– moduł 1 Szkolenia podstawowe dla rolników

*Opracowanie przygotowane przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy
Aktualizacja – maj 2025 r.*



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

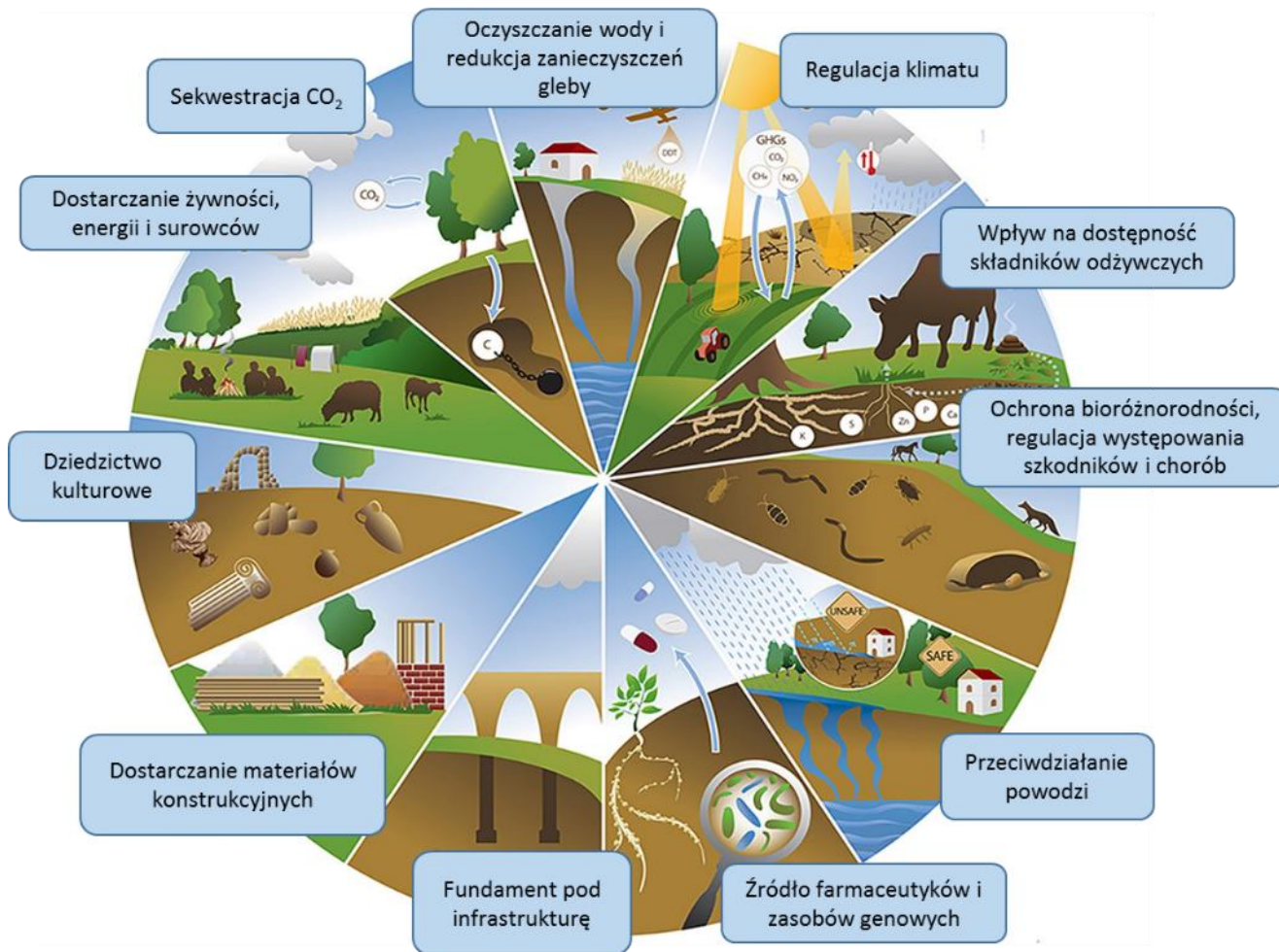
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Znaczenie ochrony gleb

Funkcje gleb

Gleby są podstawowym, nieodnawialnym zasobem naturalnym, dostarczają dóbr i usług niezbędnych dla ekosystemów i życia człowieka oraz pełnią szereg istotnych funkcji:



Potrzeba ochrony gleb - przesłanki

- **Gleba jest zasobem będącym pod stałą presją antropogeniczną związaną z:**
 - **postępującą urbanizacją (np. zasklepianiem gleb),**
 - **intensyfikacją rolnictwa (z wysokim zużyciem nawozów i środków ochrony roślin oraz stosowaniem ciężkich maszyn),**
 - **zmianami klimatycznymi (powodującymi ekstremalne zjawiska pogodowe susze, ulewne deszcze czy osuwiska);**
- **wg danych FAO - 25% wszystkich gruntów na świecie jest w wysokim stopniu zdegradowana, a 50% w stopniu umiarkowanym;**
- **z danych Europejskiej Agencji Środowiska wynika, że tylko 30% gleb w Unii Europejskiej uważa się za „zdrowe” (tj. o dobrych właściwościach chemicznych, fizycznych i biologicznych, jednocześnie świadczące szereg usług ekosystemowych);**
- **gleba stanowi bazę do produkcji 95% światowej żywności;**
- **zrównoważone gospodarowanie oraz ochrona zasobów glebowych są warunkiem koniecznym zapewnienia obecnym i przyszłym pokoleniom stabilności i bezpieczeństwa żywnościowego.**

Ochrona gleb

Do najważniejszych cech zdrowej gleby można zaliczyć:

- odpowiedni odczyn,
- zawartość materii organicznej,
- poziom składników nawozowych,
- strukturę gleby,
- brak nadmiernego zagęszczenia,
- właściwą przepuszczalność,
- brak zanieczyszczenia oraz
- odporność na erozję.

Zapewnienie prawidłowych funkcji gleb oraz zachowanie ich potencjału produkcyjnego jest uzależnione od stosowania właściwych praktyk w rolnictwie, m.in. poprzez:

- ograniczenie stosowania środków ochrony roślin,
- racjonalną gospodarkę nawozową,
- zwiększenie sekwestracji węgla w glebie,
- utrzymanie lub poprawę różnorodności biologicznej gleby,
- zapobieganie erozji oraz zagęszczeniu gleby.

Ochrona gleb

- **Ochrona gleby jest szczególnym obowiązkiem rolnika, dla którego gleba stanowi warsztat pracy**
- **Obowiązki w tym zakresie wynikają z zapisów:**

- **Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych**

właściciel gruntów stanowiących użytki rolne oraz gruntów zrehabilitowanych na cele rolne jest zobowiązany do przeciwdziałania degradacji gleb (tzn. utracie albo ograniczeniu wartości użytkowej gruntów), w tym szczególnie erozji oraz ruchom masowym ziemi;

- **Prawa Ochrony Środowiska**

zgodnie z którą ochrona powierzchni ziemi polega na zapewnieniu jak najlepszej jej jakości, m.in. poprzez: racjonalne gospodarowanie; zachowanie funkcji środowiskowych, gospodarczych, społecznych i kulturowych; zapobieganie różnym formom degradacji gleby, w tym: erozji, obniżeniu zawartości próchnicy, zagęszczaniu, zasklepianiu, zasoleniu i zakwaszaniu gleby oraz ruchom masowym ziemi; zachowanie możliwości produkcyjnego wykorzystania; ograniczanie zmian naturalnego ukształtowania;

- **z założeń Europejskiego Zielonego Ładu oraz kilku strategii europejskich, w tym Strategii glebowej,**

w której wskazano m.in. na konieczność: ochrony gleb organicznych oraz zwiększenia ilości węgla w glebach na gruntach rolnych; podjęcia działań na rzecz gospodarki w obiegu zamkniętym; ochrony bioróżnorodności gleb oraz promowania zrównoważonego zarządzania glebami poprzez Wspólną Politykę Rolną będącą jednym z głównych narzędzi ochrony gleb użytkowanych rolniczo.

Racjonalna gospodarka nawozowa
(nawożenie precyzyjne)
– jako element ochrony żyzności gleb

Gospodarka nawozowa w rolnictwie – zarządzanie składnikami nawozowymi z różnych źródeł w celu pozyskania produktów metabolizmu roślin, zwierząt (płodów, produktów rolnych) na potrzeby określonej populacji (*wikipedia*)

Nawozy – pierwotnie od nawozić, nawieźć gnój (obornik) (*rzeczownik odczasownikowy; sł. etym. j. pol.*) (odchody, kał, nieczystości, odpadki, rzeczy zgniłe); Są jednym z najważniejszych czynników plonotwórczych.

- Rolnictwo jest jedną z dziedzin gospodarki (działalności), która w swojej istocie funkcjonuje (prowadzona jest) w środowisku przyrodniczym;
- We współczesnym rolnictwie (europejskim) z uwagi na pełnione przez nie funkcje użyteczności społecznej koniecznym jest optymalizacja wykorzystania składników pokarmowych;
- Racjonalne gospodarowanie składnikami nawozowymi wpisuje się w podstawową funkcję celu działalności rolniczej – produkcja żywności, a także cele ekonomiczne (dochód) i środowiskowe (ograniczenie skutków).

Znaczenie i funkcje gospodarki nawozowej

- Z punktu widzenia funkcjonowania polskiego rolnictwa, niezwykle istotnym jest wykorzystanie w jak największym stopniu dostępnych możliwości. Takimi są zawarte w Planie Strategicznym WPR 2023-2027 tzw. „*Interwencje*” związane z podejmowaniem przez rolników inwestycji mających ograniczyć negatywne skutki prowadzenia działalności rolniczej na zasoby środowiska, w tym na glebę;
- Utrzymanie potencjału produkcyjnego gleby, jej żyzności jest niezwykle istotne dla zapewnienia odpowiednich efektów produkcyjnych, ekonomicznych i środowiskowych;
- Skutki oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko wynikają ze znaczącej ingerencji człowieka w naturalny obieg składników pokarmowych (żywieniowych roślin);
- Niepożądanym - pod względem produkcyjnym, ekonomicznym i środowiskowym - będzie zatem przenawożenie gleb, albo jej degradacja (wyjałowienie);
- Racjonalna (odpowiedzialna, wieloaspektowa) gospodarka nawozowa /zarządzanie składnikami pokarmowymi (mineralnymi) – wynika z konieczności zachowania równowagi pomiędzy ich odpływem a dopływem, w oparciu o rozeznanie i kontrolę.

Nawożenie, a efekty ekonomiczne i środowiskowe

- Niewłaściwe (głównie nadmierne) w stosunku do potrzeb roślin i stanu agrochemicznego zużycie nawozów skutkuje bezproduktywnym zwiększeniem nakładów oraz stratami składników z rolnictwa;
- Konsekwencje – obniżenie wyników i produkcyjnych ekonomicznych (efektywności) oraz rozpraszanie składników nawozowych poza agrosystemy pól uprawnych (odziaływanie na żyzność gleb, jakość wód gruntowych, powierzchniowych (w tym mórz) i powietrza);
- Z kolei deficyt nawet jednego, podstawowego składnika pokarmowego (azotu, fosforu czy potasu), przyczynia się do spadku efektywności wykorzystania pozostałych makro- i mikrośkładników;
- Konsekwencje to obniżenie produktywności gleby, potencjału produkcyjnego roślin i uzyskiwania stosunkowo niższych plonów, co następnie skutkuje obniżeniem żyzności gleby, a czasem prowadzi do jej degradacji;
- Odnowienie rezerw fosforu i potasu na mocno zubożonych glebach jest bardzo kosztowne i długotrwałe.

Rola i znaczenie nawożenia

- Nawożenie jest jednym z najważniejszych czynników produkcji w rolnictwie (*Otoliński 1990*);
- Stosowane w trakcie procesu produkcji nawozy wywierają pozytywny wpływ na wzrost i rozwój roślin, wzbogacając glebę w substancję organiczną i składniki mineralne (*Listowski 1979*);
- Skuteczność nawożenia zależy od wielu czynników m.in. od rodzaju stosowanego nawozu (nawozy naturalne i mineralne), jego ilości, terminu, sposobu i formy aplikacji (*Góralski i in. 1965*);
- Stosując nawożenie należy uwzględnić zasobów nawozów ze wszystkich źródeł, w tym szczególnie naturalne (różne formy i rodzaje nawozów) oraz jakość i stan zasobności gleb oraz stan odżywienia roślin w składniki mineralne (na podstawie wyników badań prowadzonych m.in. przez Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze, tzw. OSChR-y);
- Należy pamiętać o właściwych relacjach składników pod względem ich optymalnego wykorzystania przez uprawiane rośliny, pamiętając o ważnej regule Liebig'a (minimum).

Stosowanie nawozów wapniowych (przyczyny zakwaszenia gleb, zapobieganie, rola wapnowania) (1)

Odczyn gleb jest podstawowym i najłatwiej mierzalnym wskaźnikiem ich jakości, a wartości $\text{pH}_{\text{KCl}} < 4,5$ wskazują na niebezpieczeństwo degradacji środowiska glebowego. Odczyn gleby (pH) decyduje w dużym stopniu o dostępności składników pokarmowych dla roślin.

Specyfiką warunków rolnictwa w Polsce jest duży udział gleb lekkich ulegających silnemu zakwaszeniu. Ze względu na przewagę opadów nad parowaniem, zdecydowana większość gleb Polski jest poddawana procesom wymywania składników zasadowych w głąb profilu glebowego. Większość polskich gleb z natury jest silnie lub umiarkowanie zakwaszona, o małej zdolności zatrzymywania wody i składników pokarmowych oraz niskiej zawartości substancji organicznej.

Znaczne zakwaszenie gleb ma charakter przede wszystkim naturalny i wynika ze specyfiki procesu glebotwórczego i rodzaju skał macierzystych. Nakładają się na to procesy antropogenicznego zakwaszania oraz zbyt małe zużycie nawozów o działaniu odkwaszającym, głównie nawozów wapniowych i wapniowo-magnezowych.

Stosowanie nawozów wapniowych (przyczyny zakwaszenia gleb, zapobieganie, rola wapnowania) (2)

Potrzeby wapnowania określa się na podstawie znajomości (po przeprowadzeniu analiz) stanu agrochemicznego gleb, a głównie ich odczynu (pH).

Praktyką która wpływa na poprawę efektywności gospodarowania składnikami biogenicznymi jest wapnowanie, zabiegiem o wielostronnym wpływie na właściwości fizyczne, fizykochemiczne i biologiczne gleby. Sprzyja zwiększeniu aktywności mikrobiologicznej środowiska glebowego, aktywizacji procesów mineralizacji, zwiększeniu dostępności i efektywności części składników mineralnych. Wpływa również na zmniejszenie rozpuszczalności soli metali ciężkich.

Zbiory roślin uprawianych na glebach o odczynie kwaśnym i bardzo kwaśnym mogą być mniejsze o 15-25%.

W celu przeciwdziałania zakwaszeniu i jego negatywnym skutkom w środowisku należy stosować na szeroką skalę nawozy zawierające związki wapnia lub wapnia i magnezu (środki wapnujące, wapna nawozowe).

Zasady racjonalnego nawożenia

Ważnym zadaniem w ochronie żyzności gleby, w kontekście racjonalnej gospodarki nawozowej, jest właściwe przygotowanie stanowiska zapewniającego uprawianej roślinie sprawne pobieranie wody i składników pokarmowych oraz efektywną kontrolę stresów biotycznych i abiotycznych oraz

- zastosowanie odpowiedniej dawki nawozu w optymalnym terminie, dostosowanym do dynamiki pobierania składnika oraz
- dobór odpowiedniej formy nawozu azotowego i sposobu jego aplikacji.

Należy pamiętać, że znaczne ograniczenie stosowania nawozów naturalnych (organiczných) prowadzi do naruszenia równowagi jonowej w środowisku glebowym, a w konsekwencji do spadku żyzności i produktywności gleb, ze względu na niewystarczającą reprodukcję glebowej substancji organicznej.

Stosowanie nawozów naturalnych

Nawozy naturalne, w odróżnieniu od nawozów mineralnych, zawierają one praktycznie wszystkie składniki pokarmowe konieczne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Wykazują one na ogół wolniejsze działanie niż nawozy mineralne, jednak ze względu na potrzebę odnawiania zapasów próchnicy są cennym źródłami materii organicznej.

Do wykorzystywanych w rolnictwie nawozów naturalnych należy zaliczyć obornik, (pomiot ptasi), gnojówkę i gnojowicę.

Poprawne włączenie obornika, gnojówki i gnojowicy do systemu nawożenia wymaga zatem znajomości składu chemicznego, stanowiącego podstawę do określenia ilości składników pokarmowych wnoszonych do gleby.

O wielkości dostępnych nawozów naturalnych decyduje głównie wielkość i struktura pogłowa zwierząt gospodarskich oraz system ich utrzymania (w poszczególnych kategoriach użytkowych).

Wartość produkcyjną nawozów naturalnych ocenia się na podstawie efektów uzyskanych w roku ich zastosowania i w latach następnych.

Działania przyczyniające się do ochrony gleb (1)

Należy tu wymienić m.in. wdrażanie technik, urządzeń, technologii rolnictwa precyzyjnego, które w kontekście ochrony gleb przyczyniają się jednocześnie do zwiększenia ich bioróżnorodności biologicznej:

- rozsiewacze nawozów mineralnych spełniających europejską normę w zakresie ochrony środowiska (EN 13739 -1 i -2), które umożliwiają rozsiew nawozów w pasach granicznych pola z zadowalającą równomiernością bez przerzucania nawozu poza pole lub tylko niewielkiej jego ilości;
- rozsiewacze nawozów z automatycznym systemem kontroli i sterowania ilością wysiewanego nawozu;
- rozsiewacze z automatyczną kontrolą oraz sterowaniem szerokością i symetrycznością rozsiewu nawozu (rozsiewacze „radarowe”) w połączeniu z mapami aplikacyjnymi w nawożeniu precyzyjnym VRT;
- dwutarczowe rozsiewacze nawozów z kontrolowanym promieniem rozrzutu;
- urządzenia rozsiewu granicznego nawozów mineralnych;
- rozsiewacze wapna nawozowego;
- urządzenia do oznaczania zaopatrzenia roślin w azot (ręczne i mobilne);
- skanery właściwości gleby i urządzenia do pobierania próbek glebowych;

Działania przyczyniające się do ochrony gleb (2)

- aplikatory gnojowicy;
- brony talerzowe do wymieszania obornika z glebą;
- deflektory kierunku rozrzutu, jako wyposażenie opcjonalne rozrzutników obornika;
- rozrzutniki obornika z dynamicznym systemem kontroli dawki;
- rozrzutniki obornika z systemem elektronicznej regulacji prędkości przenośnika w zależności od zmian prędkości jazdy.

Inne działania przyczyniające się do ochrony gleb

Prowadzeniu racjonalnej gospodarki nawozowej w kontekście ochrony gleb sprzyjają poza interwencjami:

- inwestycje w gospodarstwach rolnych zwiększające konkurencyjność;
- inwestycje w gospodarstwach rolnych w zakresie OZE i poprawy efektywności;
- inwestycje przyczyniające się do ochrony środowiska i klimatu.

Interwencje w formie płatności bezpośrednich, w tym ekoschematów w filarze I i inne mieszczące się w filarze II.

W ramach ekoschematu „Rolnictwo węglowe...” można uzyskać płatność m.in. w ramach praktyk:

- opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia;
- stosowanie płynnych nawozów naturalnych innymi metodami niż rozbryzgowo, tj. w formie aplikacji doglebowej.

Inne działania przyczyniające się do ochrony gleb

W ramach ekoschematu „Biologiczna uprawa” można uzyskać płatność m.in. w ramach praktyk:

- Wariant 1 Mikrobiologiczne środki ochrony roślin
- Wariant 2 Nawozowe produkty mikrobiologiczne

Nawozowe produkty mikrobiologiczne są to produkty zawierające wyłącznie mikroorganizmy, w tym mikroorganizmy martwe lub nieaktywne, lub konsorcja tych mikroorganizmów oraz substancje stanowiące pożywkę dla tych mikroorganizmów i ich metabolity, a także nieszkodliwe substancje resztkowe z pożywek, które poprawiają aktywność biologiczną gleby lub stymulują procesy odżywiania roślin lub grzybów, a wyłącznym celem ich zastosowania jest poprawa efektywności wykorzystania składników pokarmowych przez rośliny lub grzyby, ich odporności na stres abiotyczny, ich cech jakościowych lub przyswajalności przez nie składników pokarmowych z form trudno dostępnych w glebie.

Mechaniczna lub biologiczna walka
z chwastami lub szkodnikami

Rola chwastów w agroekosystemach



Rośliny występujące na polach uprawnych wbrew woli rolnika

walka z chwastami



Rośliny „towarzyszące” uprawom

regulacja zachwaszczenia

Regulacja zachwaszczenia w rolnictwie zrównoważonym

- W rolnictwie zrównoważonym i ekologicznym celem nie jest całkowite zwalczanie chwastów, ale takie sterowanie zachwaszczeniem, aby nie powodowało ono istotnego spadku plonu rośliny uprawnej. Chwasty pełnią bowiem ważne funkcje w ekosystemach rolniczych, takie jak: źródło pokarmu i miejsce bytowania pożytecznych organizmów, pokarm dla ptaków i bezkręgowców, ochrona upraw przed chorobami i szkodnikami, zwiększanie bioróżnorodności i in.
- **Rolnik powinien nauczyć się gospodarować efektywnie przy pewnej liczbie chwastów w agroekosystemie. Jednak potencjalne korzyści związane z występowaniem chwastów nie mogą zmniejszać efektów działalności rolnika.**
- Producentów rolnych obowiązuje wymóg prowadzenia **integrowanej ochrony roślin** (w tym integrowanej regulacji zachwaszczenia), zgodnie z aktualnymi przepisami prawnymi.

Metody regulacji zachwaszczenia w rolnictwie zrównoważonym



pośrednie

- **agrotechniczne**



bezpośrednie

- **mechaniczne**
- **biologiczne**
- **termiczne**
- **chemiczne**

Agrotechniczne metody regulacji zachwaszczenia

- płodozmian,
- uprawa roli,
- dobór gatunków i odmian,
- termin siewu,
- ilość wysiewu, rozstawa rzędów,
- jakość materiału siewnego,
- międzyplony.



Mechaniczne metody regulacji zachwaszczenia

- Najbardziej uniwersalną metodą zwalczania chwastów stosowaną w zbożach, kukurydzy, ale także w warzywach – jest **bronowanie**. Wykorzystanie brony chwastownika pozwala na niszczenie chwastów zarówno w rzędach, jak i międzyrzędziach.
- W przypadku zbóż bronowanie może zostać wykonane przed wschodami oraz po wschodach od fazy 3 liści do początku strzelania w źdźbło. 2–3-krotne zastosowanie brony chwastownika pozwala ograniczyć występowanie chwastów nawet o 70%.
- Skuteczność brony chwastownika jest tym większa, im: młodsze są chwasty, drobniejsze są ich nasiona, na mniejszej głębokości znajdują się kielkujące nasiona, bardziej pulchna jest wierzchnia warstwa gleby.

Mechaniczne metody regulacji zachwaszczenia

W roślinach uprawianych w szerokie rzędy najbardziej efektywne niszczenie chwastów osiąga się przez płytką uprawę międzyrzędzi do czasu zwarcia łanu roślin. Do uprawy takiej używa się różnego rodzaju opielaczy o zróżnicowanych elementach roboczych: narzędzia zaopatrzone w elementy pielące, jak noże kątowe, gęsiostópki i redliczki, narzędzia rotacyjne, typu glebogryzarki, pielniki szczotkowe i in.




Zwalczanie chwastów w uprawach rzędowych

- Dominujące obecnie proste narzędzia (brony, pielniki, kultywatory) nie spełniają oczekiwań nowoczesnej produkcji ze względu na niską precyzję pracy.
- Obecnie, w ramach rozwoju rolnictwa precyzyjnego, dynamicznie kształtuje się rynek zautomatyzowanych „inteligentnych” maszyn i narzędzi (**agroroboty**), wykorzystujących metody detekcji, czyli odróżniania gatunków chwastów od roślin uprawnej, pozwalające na precyzyjne usuwanie chwastów w rzędach, wokół pojedynczej rośliny uprawnej bez jej uszkodzenia. Nowoczesne pielniki wyposażone w systemy elektronicznego sterowania dokonującego analizy obrazu, rozróżniające rośliny uprawne i chwasty, umożliwiają dokładne prowadzenie elementów roboczych narzędzi w odległości bezpiecznej od rzędów i roślin uprawnych.



Przykład inteligentnych narzędzi do mechanicznego precyzyjnego zwalczania chwastów

Główne moduły robocze Polskiego Robota



Z modułem do precyzyjnego wysiewu z jednoczesną aplikacją nawozu stałego

Z modułem do precyzyjnego zwalczania chwastów w rzędzie roślin oraz w międzyrzędziu z jednoczesną aplikacją nawozów płynnych

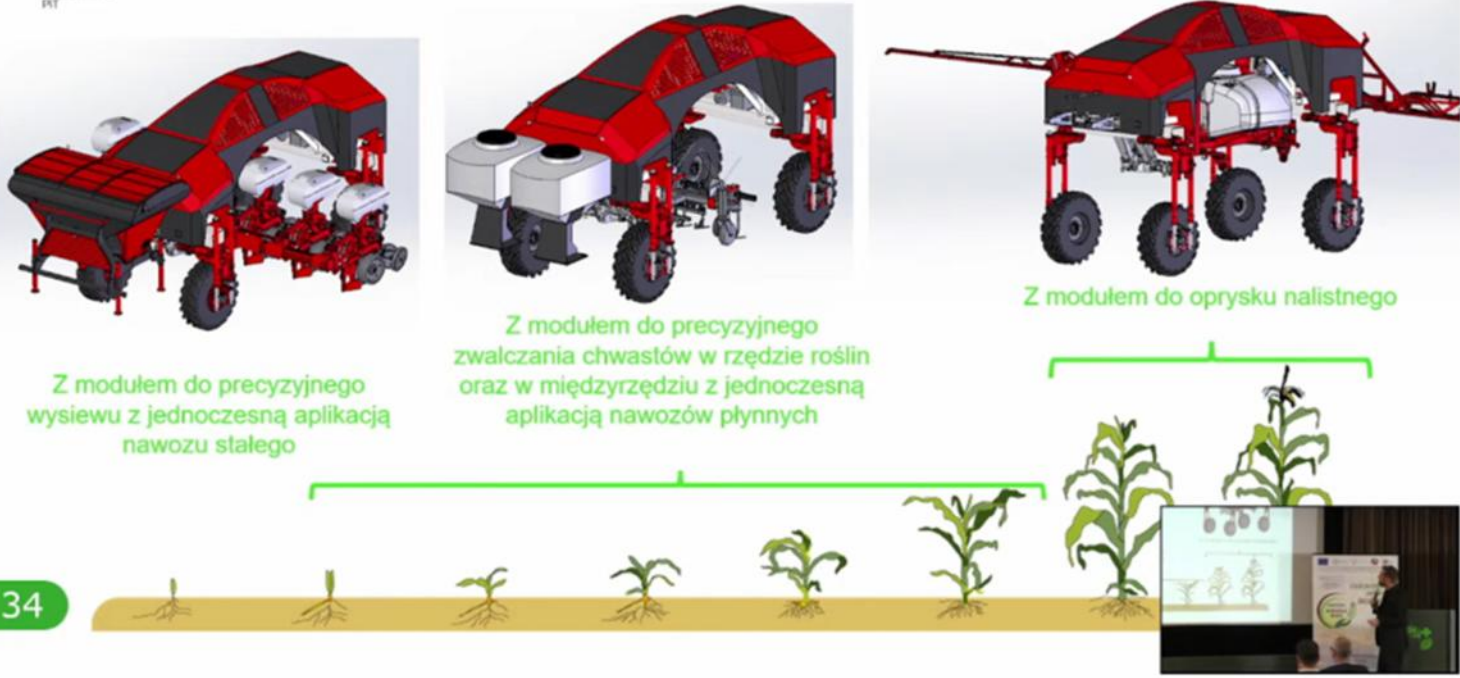
Z modułem do oprysku nalistnego

34

DZIEŃ PRZEDSIĘBIORCY ROLNEGO 2022

S sedzia 1 subskrybent Subskrybuj

0 Udostępnij Zapisz ...



Źródło: Łukasz Łowiński. Rolnictwo 4.0 - Innowacyjne technologie w uprawie polowej. Sieć Badawcza Łukasiewicz-Poznański Instytut Technologiczny. Dzień Przedsiębiorcy Rolnego, prezentacja, 17.11.2022

Metody termiczne

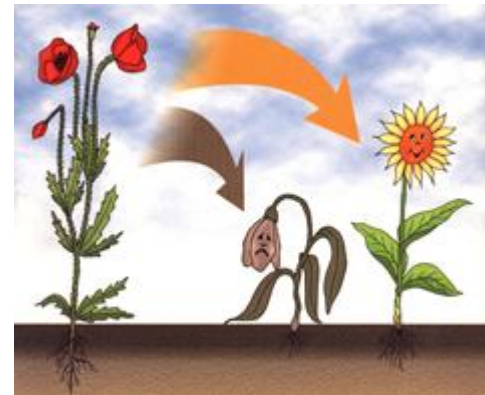
- Stosowane w uprawach roślin o wydłużonym okresie kiełkowania i wschodów (niektóre gatunki warzyw uprawiane w szerokie rzędy).



- **Nowa metoda** - drony naziemne do laserowego zwalczania chwastów.

Metody biologiczne

- **wykorzystanie naturalnych wrogów chwastów (owadów lub mikroorganizmów)**
 - mykoherbicydy
- **wykorzystanie oddziaływań allelopatycznych**
 - mulczowanie/ściółkowanie
 - alleloherbicydy



Metody biologiczne – ściółkowanie

- Ściółkowanie wykonuje się w roślinach uprawianych w szerokich rzędach, w celu ograniczenia dostępu światła do powierzchni gleby, co zapobiega kiełkowaniu nasion chwastów jednorocznych.
- Pozostawione na powierzchni gleby resztki poźniwne np. roślin zbożowych (żyto, jęczmień, owies) hamują kiełkowanie niektórych chwastów, m.in. komosy czy szarłatu.
- Rośliny uprawiane w międzyplonach ścierniskowych (gorczyca, strączkowe, zboża jare) czy ozimych (żyto) wykazują efekt chwastobójczy.

Inwestycje przyczyniające się do
ochrony środowiska i klimatu
mające na celu zwiększenie sekwestracji
oraz bioróżnorodności gleby

Zadania uprawy roli we współczesnym rolnictwie

- Ograniczanie erozji wodnej i wietrzej.
- Ograniczenie strat glebowej materii organicznej (wzrost sekwestracji węgla organicznego w glebie).
- Poprawa struktury gleby i zmniejszenie zlewności i skłonności gleby do zaskorupiania się.
- Poprawa zdolności infiltracyjnej gleby.
- Ograniczenie strat wody z gleby.
- Ograniczenie spływów i wymycia składników nawozowych.
- Ograniczenie kosztów uprawy (paliwo i robocizna)

Obecnie w rolnictwie wyróżniamy trzy systemy uprawy roli:

- tradycyjny – płużny (orkowy), gdzie podstawowym narzędziem uprawowym jest pług,
- bezorkowy – bezpłużny, pług zastępowany jest tu innymi narzędziami uprawowymi, np. broną talerzową, kultywátorem ścierniskowym, spulchniaczem obrotowym,
- uprawa zerowa, po której następuje siew bezpośredni, tj. siew w rolę nieuprawioną – od zbioru przedplonu do wysiewu rośliny następczej nie wykonuje się żadnych zabiegów uprawowych.

Konserwująca – zachowawcza uprawa roli

- W ujęciu amerykańskim to taka uprawa, która w porównaniu do konwencjonalnej (płużnej) uprawy roli pozostawia na powierzchni gleby przynajmniej 30% resztek roślinnych (Mannering i Fenster, 1983).
- W ujęciu niemieckim uprawa konserwująca obejmuje tylko te uprawy, których intensywność jest mniejsza od uprawy konwencjonalnej, a większa od zerowej (Sommer i in., 1981).
- W literaturze polskiej – to sposób uprawy z wykorzystaniem mulczowania i mający na celu ochronę gleby przed degradacją oraz zachowanie jej produktywności (Zimny, 1999).

Uprawę konserwującą określają trzy podstawowe cechy:

- długotrwała, znacznie ograniczona intensywność spulchniania roli,
- całoroczne przykrycie powierzchni gleby przez uprawy oraz mulcz z resztek poźniwnych lub roślin okrywowych (międzyplonów),
- zróżnicowane zmianowanie uwzględniające również rośliny bobowate i międzyplony.

Ważnymi elementami uprawy konserwującej są:

- stosowanie narzędzi uprawowych, które spulchniają wierzchnią warstwę gleby, ale jej nie odwracają,
- ograniczenie do niezbędnego minimum ilości i głębokości zabiegów uprawowych,
- osiągnięcie optymalnego zagęszczenia gleby i poprawa jej struktury.

Dodatkowo należy pamiętać o prawidłowo skonstruowanym płodozmianie i stosowaniu zasad integrowanej ochrony roślin, która obowiązuje od stycznia 2014 r.

Rolnik podejmuje decyzje o sposobie uprawy roli na podstawie:

- rozeznania własnych gleb (kategoria agronomiczna, stan kultury rolnej itp.),
- oceny stanu pola po zbiorze rośliny przedplonowej i wymagań rośliny następczej,
- okresu od zbioru przedplonu do wysiewu rośliny następczej,
- wyposażenia gospodarstwa w sprzęt do uprawy roli i siewu.

Wieloletnie badania wskazują, że stosowanie konserwującej uprawy roli przyczynia się do podwyższenia zawartości węgla organicznego oraz azotu ogólnego w górnych warstwach gleby. Zwiększa się również zawartość przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu w porównaniu z wartościami stwierdzonymi w warunkach płużnej uprawy roli.

Wybrane chemiczne właściwości gleby w różnych systemach uprawy roli (ZZD Brody, UP Poznań)

Parametr	System uprawy roli	Warstwa gleby	
		0-5 cm	10-20 cm
Węgiel org. (g/kg gleby)	płużny	8,07	7,97
	bezorkowy	9,55	7,60
	zerowy	9,98	7,43
Azot ogólny (g/kg gleby)	płużny	0,96	0,94
	bezorkowy	1,07	0,96
	zerowy	1,15	0,96

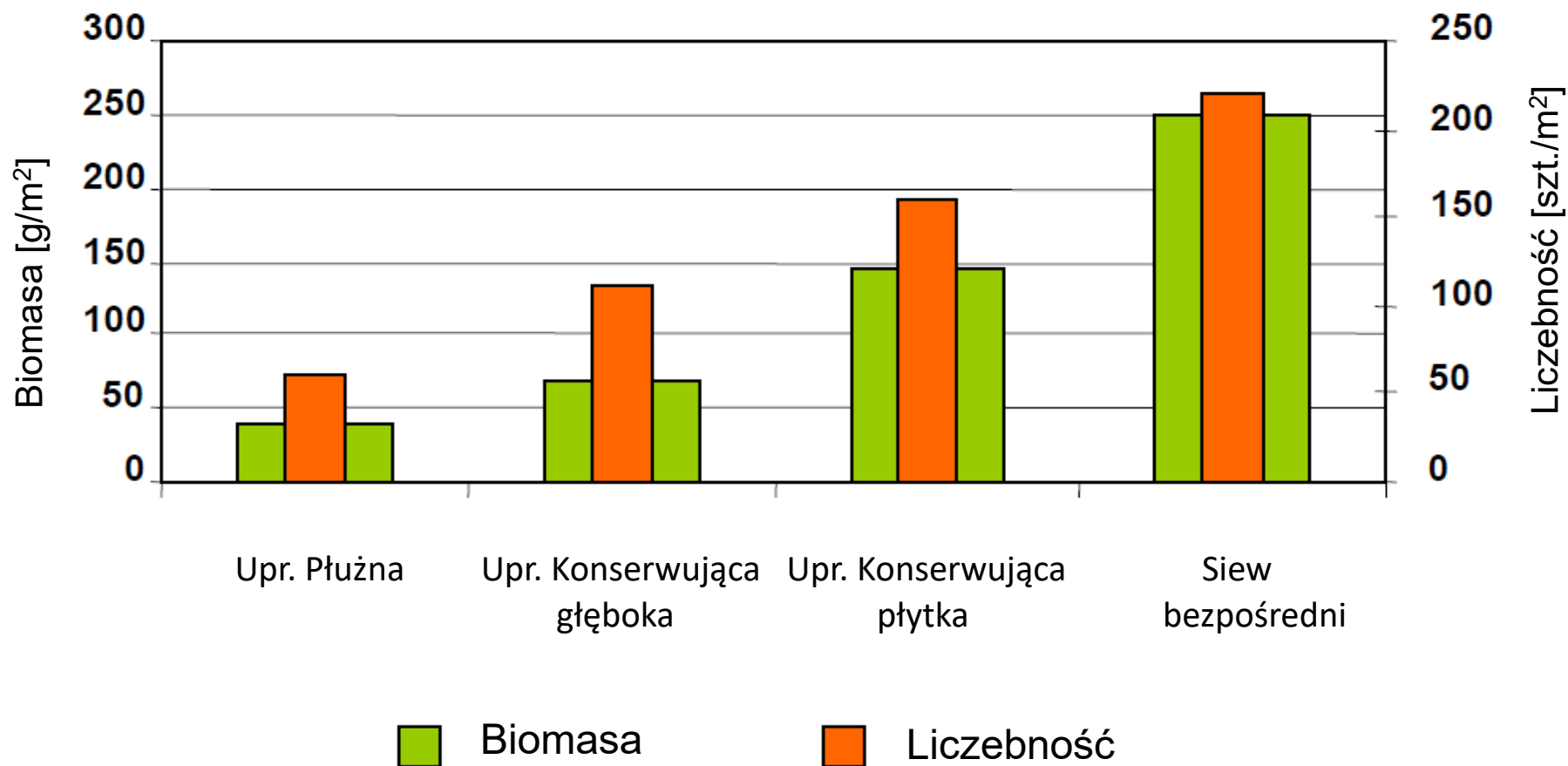
Wybrane chemiczne właściwości gleby w różnych systemach uprawy roli (ZZD Brody, UP Poznań)

Parametr	System uprawy roli	Warstwa gleby	
		0-5 cm	10-20 cm
Fosfor (mg/kg gleby)	płużny	192	206
	bezorkowy	196	210
	zerowy	209	215
Potas (mg/kg gleby)	płużny	149	142
	bezorkowy	204	126
	zerowy	225	120

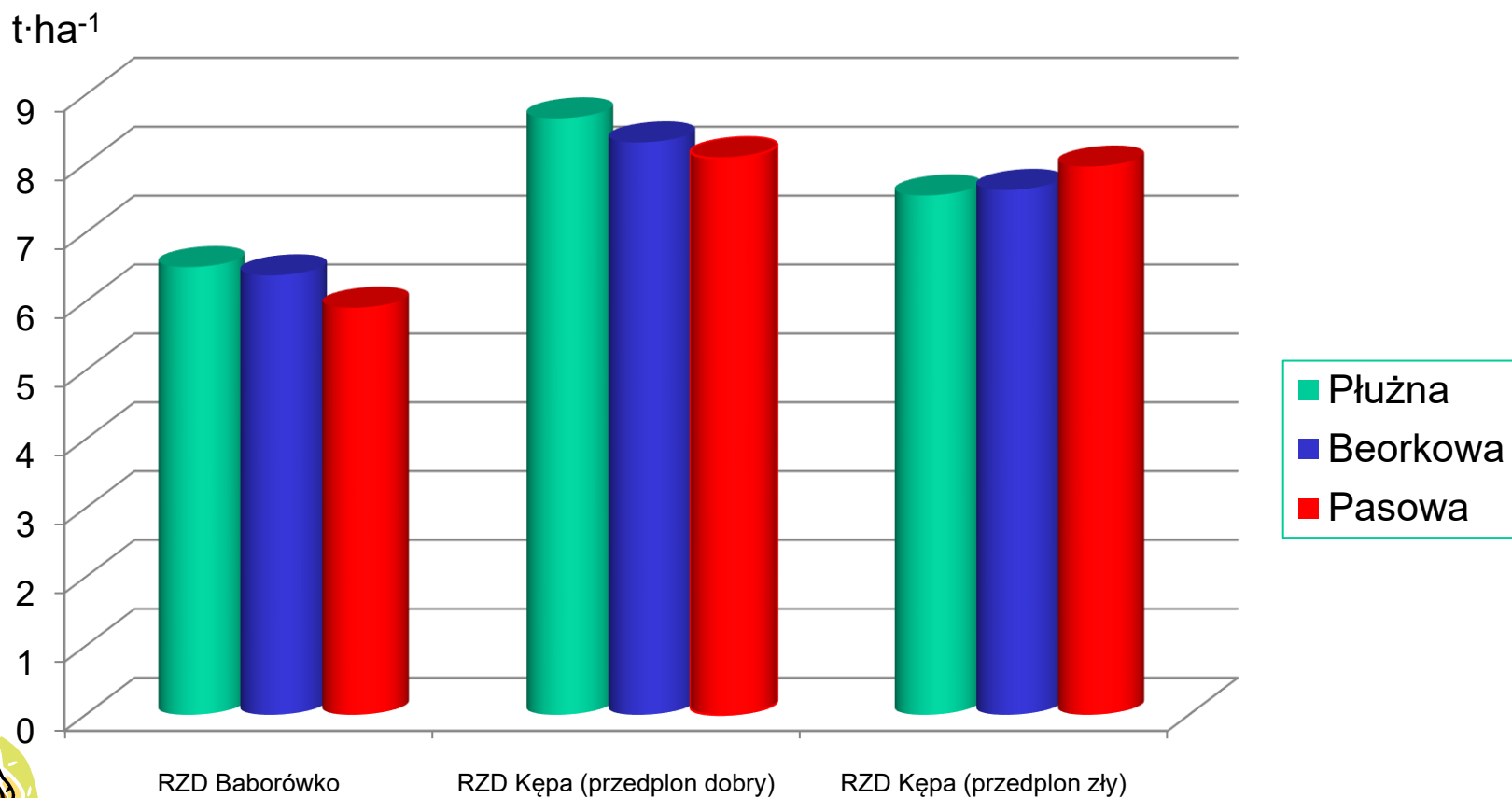
Zalety uprawy pasowej:

- zachowanie właściwej struktury gleby,
- przeciwdziałanie ugniataniu (zagęszczeniu) wskutek przejazdu maszyn i narzędzi uprawowych – lepsza nośność gleby,
- zminimalizowane bezproduktywne straty wody, gdyż mniejsze jest parowanie z gleby,
- gromadzenie węgla organicznego oraz małe zagrożenie erozją wodną i wietrzną,
- zoptymalizowane nawożenie i efektywniejsze wykorzystanie składników pokarmowych przez rośliny uprawne (nawożenie wgłębne),
- zdecydowanie mniejsze nakłady energetyczne (zużycie paliwa) i czasu pracy w porównaniu z uprawą tradycyjną.

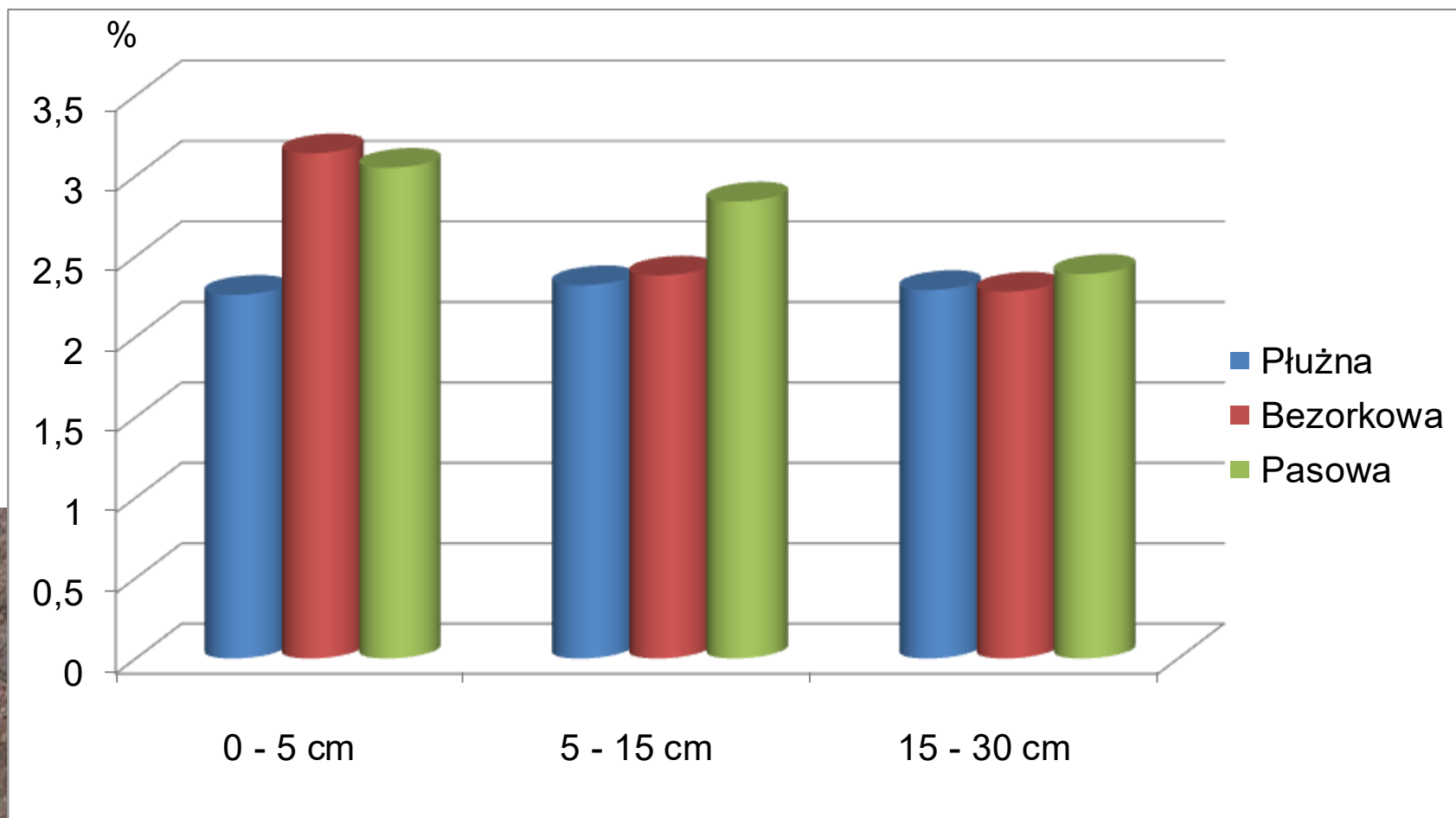
Biomasa i liczba dżdżownic w wierzchniej warstwie gleby w zależności od systemu uprawy (1994–2008, Klik i Moitzi)



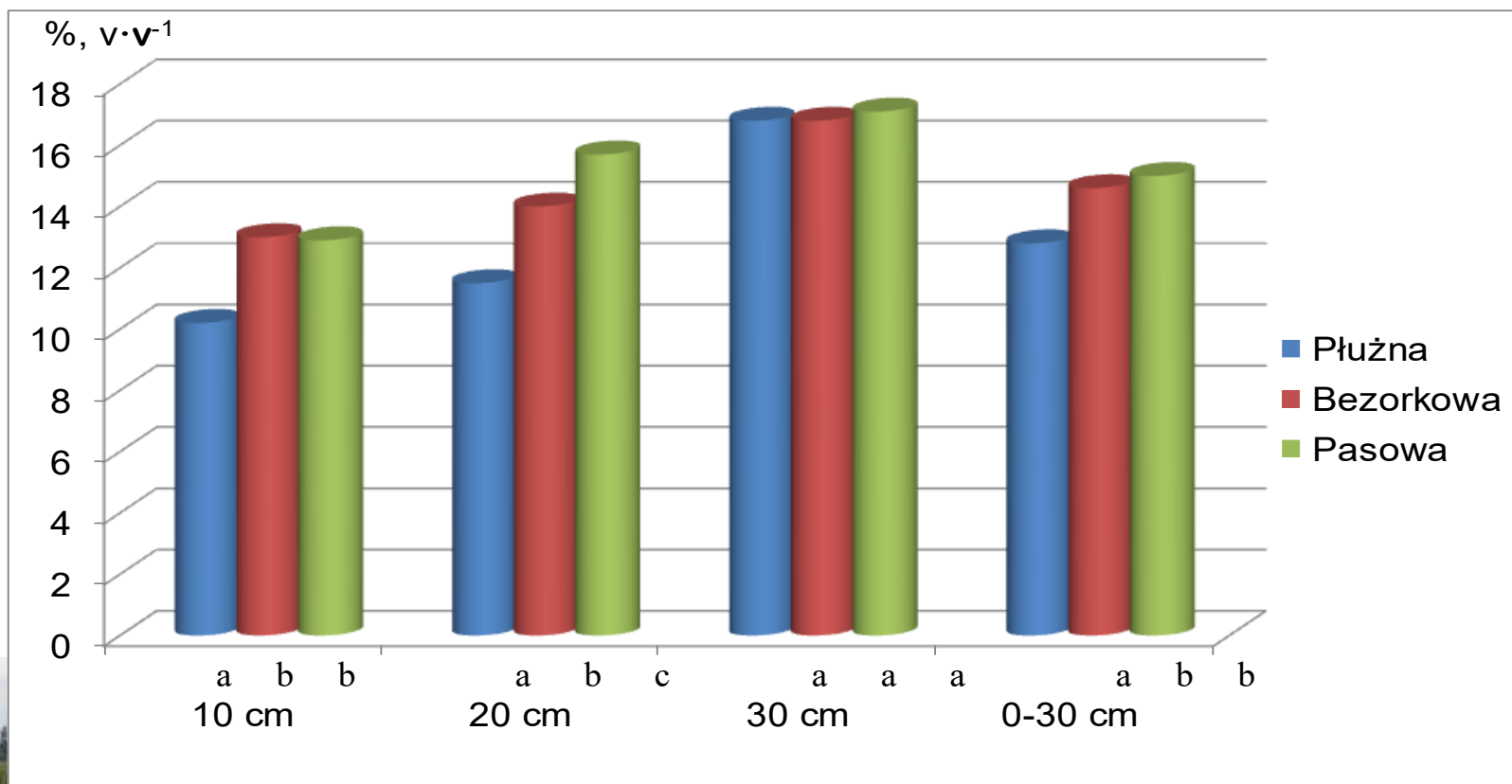
Plonowanie (t/ha) pszenicy ozimej w zależności od sposobu uprawy roli (średnio za lata 2017-2020)



Wpływ systemu uprawy roli na zawartość glebowej materii organicznej (RZD Kępa-Puławy, pszenica po rzepaku, średnia z lat 2017-2020)



Wpływ systemu uprawy roli na uwilgotnienie gleby (% , $v \cdot v^{-1}$) RZD Kępa-Puławy, średnie z 5 terminów pomiarów (2018)



Szczególnego znaczenia w uprawie konserwującej nabierają międzyplony ścierniskowe i wsiewki, a główne ich zadania to:

- ograniczenie ilości azotanów wmywanych z gleby do wód gruntowych poprzez pobieranie i wbudowywanie dostępnych form azotu w tkanki rośliny uprawianej w międzyplonie,
- zwiększenie aktywności biologicznej gleby, co zmniejsza nasilenie wielu chorób i szkodników roślin następczych uprawianych w plonie głównym,
- poprawa struktury gleby i bilansu glebowej materii organicznej – próchnicy,
- ochrona gleby przed erozją w przypadku pozostawienia międzyplonów jako zasiewów mulczujących powierzchnię gleby na okres zimy.

Utrzymanie zadrzewień śródpolnych,
wdrażanie systemów rolno-leśnych



Zadrzewienia śródpolne

- Zadrzewienia powinny tworzyć jeden kompleks, stanowiący zwartą powierzchnię powiązaną gospodarczo lub przyrodniczo o powierzchni co najmniej 0,1. W przypadku zadrzewień o pow. powyżej 0,5 ha jego szerokość nie może być większa niż 20 m.

Zakładane jedynie na gruntach ornych

- Minimum 1500 sztuk/hektar
- Maksimum 2500 sztuk/hektar
- Co najmniej 3 różnych gatunków drzew lub krzewów
- Co najmniej 90% gatunków liściastych
- Co najmniej 10% najmniej licznego gatunku spośród trzech gatunków najliczniejszych.



Zadrzewienia w pojedynczych rzędach



Zadrzewienia pasowe (co najmniej 2 rzędy)

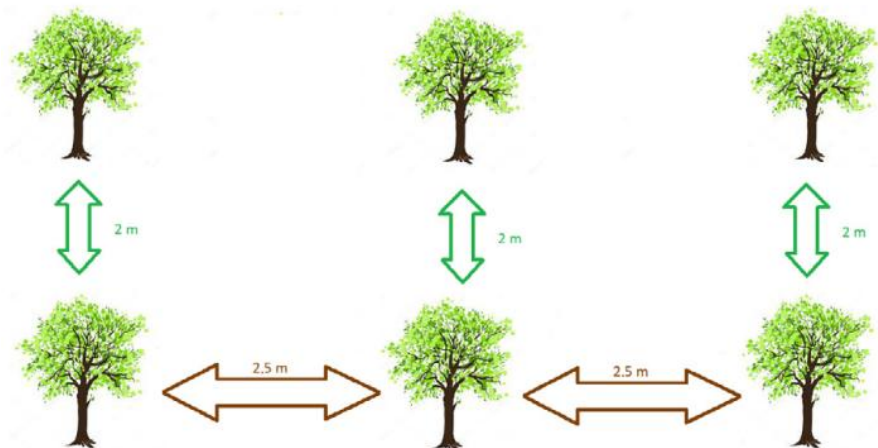


Zadrzewienia powierzchniowe

Kryteria wyboru operacji

Kryteria wyboru operacji	Pkt.
Korytarze ekologiczne na obszarze Natura 2000	14
Grunty przynajmniej w części są gruntami o nachyleniu terenu powyżej 12°	12
Grunty przylegające do cieków lub zbiorników wodnych	10
Grunty o nachyleniu terenu powyżej 12°	8
Grunty położone na glebach klasy V, VI lub VIz z klasy bonitacyjnej.	6
Grunty na obszarach ONW	5
Grunty w województwie o lesistości poniżej 30%	4
Inwestycja zostanie wykonana z użyciem co najmniej 4 różnych gat. lub rodz. drzew lub krzewów, z tym że udział drzew lub krzewów najmniej licznego gatunku lub rodzaju spośród czterech najliczniejszych wynosić będzie co najmniej 10% - od 2025 r.	10

Więźba przy optymalnej liczbie drzew i krzewów



Źródło – opracowanie – MRiRW



Systemy rolno-leśne (SRL)



Systemy leśno-pastwiskowe



Systemy alejowe (pasowe) na gruntach ornych



Systemy leśno-pastwiskowe

Nasadzenie drzew w systemach rolno-leśnych na Trwałych Użytkach Zielonych może przyjmować formę rozproszoną lub regularną (np. liniową).

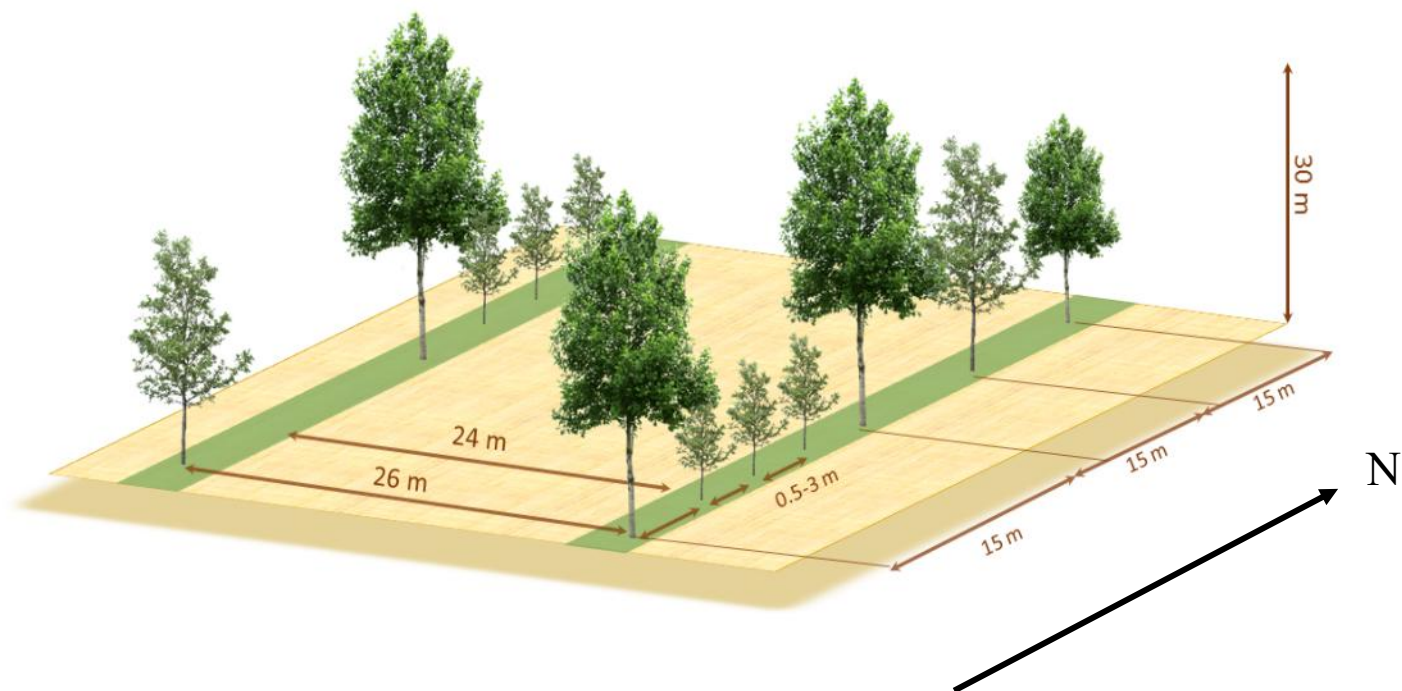


Systemy pasowe (na gruntach ornych)

Zakładanie SRL na gruntach ornych jest dozwolone jedynie w formie regularnej, tzw. pasowej (alejowej), gdzie rzędy drzew występują na przemian z jednorocznymi lub wieloletnimi roślinami uprawnymi:

- **Minimum 150 sztuk/hektar**
- **Maksimum 250 sztuk/hektar**
- **Co najmniej 3 różnych gatunków drzew lub krzewów;**
- **Co najmniej 51% gatunków liściastych**
- **Co najmniej 10% najmniej licznego gatunku spośród trzech gatunków najliczniejszych.**

Przykładowy układ nasadzeń drzew w SRL na gruntach ornych



- szerokość pomiędzy pasami wynosi od 10 m do **50 m**,
- pasy mogą składać się **od jednego do trzech** rzędów drzew lub krzewów

Gatunki i rodzaje drzew i krzewów wykorzystywanych do zadrzewienia i systemów rolno-leśnych

Jodła pospolita, modrzew europejski, sosna zwyczajna, świerk pospolity, jałowiec pospolity. Buk zwyczajny; brzoza brodawkowata; dąb bezszypułkowy; dąb szypułkowy; olsza czarna. Grab zwyczajny; jesion wyniosły; klon jawor; klon zwyczajny; lipa drobnolistna; wiązy. Bez czarny; bez koralowy; brzoza omszona; czeremcha pospolita; czereśnia ptasia; dereń świdwa; głóg dwuszyjkowy; głóg jednoszyjkowy; grusza pospolita; jabłoń dzika; jarząb pospolity; kalina koralowa; klon polny; kruszyna pospolita; leszczyna pospolita; lipa szerokolistna; olsza szara; porzeczka agrest; porzeczka alpejska; porzeczka czerwona; róża dzika; suchodrzew czarny; suchodrzew zwyczajny; szakłak pospolity; śliwa tarnina; topole rodzime; trzmielina brodawkowata; trzmielina zwyczajna; wierzby rodzime.

➤ **Do obsadzania cieków, oczek, dróg i miedz zaleca się stosować:**

brzozę brodawkowatą, olszę czarną i szarą, jesion wyniosły, bez czarny, czeremchę pospolitą, jarząb pospolity, kruszynę pospolitą, trzmielinę zwyczajną, wierzbę białą i kruchą;

➤ **Jako gatunki miododajne zalecane** są np.: czeremcha pospolita, klon zwyczajny, lipa;

➤ **Niepożądane jest sąsiedztwo niektórych drzew i krzewów przy wybranych uprawach polowych i ogrodniczych, ponieważ sprzyjać mogą występowaniu mszyc. Z tego względu należy unikać siania/sadzenia niektórych gatunków uprawnych w sąsiedztwie następujących gatunków drzew:**

czeremcha pospolita – zboża; głogi – marchew; trzmielina zwyczajna – bób, buraki;
kalina koralowa – buraki; wierzba biała – koper, marchew; wiąz szypułkowy – porzeczki;
kruszyna pospolita – owies; szakłak pospolity- owies, ziemniaki.

Ochrona drzew jest obligatoryjna przez minimum 3 lata od posadzenia (5 lat w przypadku zadrzewień ogrodzonych siatką metalową)

Zadrzewienia śródpolne:

- Ogrodzenie drzewek 2-metrową siatką metalową lub
- Zabezpieczenie drzewek osłonkami lub
- Zabezpieczenie drzewek 3 palikami
- Zabezpieczenie drzewek repelentem
- Zabezpieczenie drzewek wełną

- Beneficjent zwraca pomoc, jeżeli przed upływem 5 lat od dnia wypłaty wsparcia jest: mniej niż 51% wymaganej, minimalnej liczby drzew lub krzewów na hektar

- oznacza to, że po 5 latach musi pozostać, co najmniej 765 szt. drzew lub krzewów/ha

Systemy rolno-leśne:

- Zabezpieczenie drzewek osłonkami lub
- Zabezpieczenie drzewek 3 palikami lub
- Zabezpieczenie drzewek repelentem
- Zabezpieczenie drzewek wełną

- Beneficjent zwraca pomoc, jeżeli przed upływem 5 lat od dnia wypłaty wsparcia jest: mniej niż 51% wymaganej, minimalnej liczby drzew lub krzewów na hektar

- oznacza to, że po 5 latach musi pozostać, co najmniej 75 szt. drzew lub krzewów/ha

Materiały pomocnicze

