

Obszar T1. Zrównoważona produkcja roślinna oraz poprawa żyzności gleby

Zagadnienia badawcze objęte obszarem tematycznym:

1. Poprawa jakości gleb (odkwaszenie, wzrost zawartości próchnicy, pierwiastków biogenych oraz mikroelementów) i zrównoważone zarządzanie glebą.
2. Poprawa jakości roślin (w tym z przeznaczeniem do uprawy ekologicznej), m.in. z wykorzystaniem najnowszych metod z zakresu biologii molekularnej i technik inżynierii genetycznej (w tym nowych technik genomowych - NGT) i tradycyjnych technik hodowli roślin, w celu zwiększenia odporności roślin na agrofagi, adaptacji do zmian klimatu, zwiększenia wartości odżywczej, dostarczenia związków bioaktywnych oraz uzyskania cech ułatwiających zbiór, przechowywanie i przetwórstwo.
3. Działania mające na celu znaczną redukcję stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin, ze szczególnym uwzględnieniem metod biologicznej ochrony roślin.
4. Opracowanie nowych, bardziej efektywnych formułacji nawozów o kontrolowanym uwalnianiu, minimalizujących wpływ na środowisko.
5. Optymalizacja produkcji roślin wysokobiałkowych w celu zapobiegania deficytowi białkowemu oraz uniezależnienia od importu pasz wysokobiałkowych.
6. Waloryzacja bioodpadów poprzez ich wykorzystanie, w tym w produkcji nawozów organiczno-mineralnych.
7. Zwiększenie możliwości plonotwórczych roślin przy zachowaniu zrównoważonej uprawy.
8. Racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych, uwzględniające problemy zmieniającego się klimatu, w tym technologie uprawy ograniczające wpływ niekorzystnych zjawisk suszy i niedoborów wody.
9. Poprawa bezpieczeństwa surowców pochodzenia roślinnego, m.in. poprzez podniesienie poziomu identyfikacji/wykrywania i eliminacji źródeł zanieczyszczeń chemicznych, fizycznych i mikrobiologicznych.
10. Opracowanie i rozwój technik hodowlanych i produkcyjnych uwzględniających mikrobiologiczną bioróżnorodność gleb i roślin, w tym rozwój prac badawczych związanych z rolą mikroorganizmów glebowych w symbiozie z roślinami oraz opracowanie technologii hodowli roślin zdolnych do efektywnej współpracy z mikroorganizmami poprawiającymi dostępność składników odżywczych oraz technologii poprawiających mikrobiom gleby.

Obszar T2. Zrównoważona produkcja zwierzęca

Zagadnienia badawcze objęte obszarem tematycznym:

1. Wdrożenie nowoczesnych metod zintegrowanego zarządzania zdrowiem zwierząt gospodarskich, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia stosowania leków weterynaryjnych, w tym antybiotyków, poprzez zastosowanie alternatywnych rozwiązań, takich jak bakteriofagi, fitobiotyki, probiotyki czy immunomodulatory. Celem jest jednoczesne podniesienie odporności zwierząt oraz jakości i wydajności produkcji.
2. Optymalizacja warunków środowiskowych i żywieniowych w celu obniżenia emisji gazów cieplarnianych (CH₄, N₂O, NH₃), zmniejszenia zużycia wody oraz zwiększenia dobrostanu

zwierząt, poprzez zastosowanie precyzyjnych technologii żywienia, wentylacji, mikroklimatu i zarządzania przestrzenią.

3. Rozwój technologii i procedur ograniczających straty i marnotrawstwo surowców pochodzenia zwierzęcego na każdym etapie łańcucha produkcji, w tym odzysk wartościowych frakcji. Zastosowanie technologii służących zagospodarowaniu odpadów z produkcji zwierzęcej, takich jak obornik i gnojowica, z wykorzystaniem do produkcji biogazu, nawozów organicznych czy komponentów paszowych. Działania te mają na celu zamknięcie obiegu materii i ograniczenie presji na środowisko.
4. Poprawa bezpieczeństwa mikrobiologicznego i fizykochemicznego pasz oraz surowców pochodzenia zwierzęcego, poprzez kontrolę jakości, bioasekurację, detekcję skażeń i standaryzację metod produkcji i przechowywania.
5. Proponowanie rozwiązań i działań na rzecz dobrostanu zwierząt i bioetyki produkcji zwierzęcej, uwzględniających dostęp zwierząt do naturalnych zachowań, zmniejszanie stresu, eliminację kontrowersyjnych praktyk oraz wykorzystanie systemów monitorowania dobrostanu z użyciem czujników i AI.
6. Poprawa bezpieczeństwa mikrobiologicznego i fizykochemicznego nawozów organicznych pochodzenia zwierzęcego, z uwzględnieniem ich wykorzystania w rolnictwie przy jednoczesnym ograniczeniu zagrożeń dla zdrowia publicznego i środowiska.

Obszar T3. Rolnictwo cyfrowe – wykorzystanie technologii i analizy danych do optymalizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej

Zagadnienia badawcze objęte obszarem tematycznym:

1. Oprogramowanie do zarządzania gospodarstwem w czasie rzeczywistym – platformy integrujące dane z sensorów (gleba, mikroklimat, zwierzęta), teledetekcji, IoT i analizy obrazu do rekomendacji precyzyjnych zabiegów agrotechnicznych i zootechnicznych.
2. Precyzyjne sadzenie, siew i nawadnianie – zaawansowane systemy nawigacji i planowania pól, sterujące także systemami kropelkowymi, pozwalające optymalizować rozmieszczenie roślin oraz zużycie wody.
3. Teledetekcja i geolokalizacja – wykorzystanie konstelacji satelitarnych, dronów i GNSS do monitorowania stanu upraw, wczesnego wykrywania stresów, chorób i szkodników oraz szybkiego reagowania na zjawiska pogodowe.
4. Inteligentna aplikacja nawozów i środków ochrony roślin – maszyny i rozwiązania umożliwiające zmienną dawkę agrochemikaliów oraz metody niechemiczne (np. mechaniczne odchwaszczanie) w czasie rzeczywistym.
5. Precyzyjna produkcja zwierzęca – systemy monitorujące dobrostan, żywienie, aktywność i zdrowie zwierząt (czujniki noszone, kamery 3D, RFID) oraz algorytmy AI służące indywidualnemu dawkowaniu pasz i wczesnej diagnostyce chorób.
6. Autonomiczne roboty polowe i Rolnictwo 4.0 – integracja robotyki, IoT i łączności 5G/6G w celu automatyzacji siewu, zbioru, oprysków, pielenia i innych operacji z minimalnym zużyciem zasobów i energii.

7. Zaawansowane metody nawadniania – systemy sterowane danymi z czujników wilgotności gleby i warunków atmosferycznych, dynamicznie dostosowujące dawki wody do bieżących potrzeb upraw.
8. Zarządzanie produktami chemicznymi i redukcja emisji – rozwiązania optymalizujące zużycie nawozów, ŚOR, energii i paliw oraz minimalizujące emisję gazów cieplarnianych.
9. Monitoring gleb i wód – sieci sensorów wraz z analizą danych satelitarnych wspierające racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi i zapobieganie degradacji środowiska.
10. Zintegrowane platformy Big Data i AI – modelowanie plonów, symulacje digital twin gospodarstw, optymalizacja łańcucha dostaw i wsparcie decyzji przy ryzyku klimatycznym.
11. Systemy danych i interoperacyjność – otwarte standardy komunikacji pozwalające łączyć informacje z różnych źródeł (pole, zwierzęta, pogoda) w ramach rolnictwa precyzyjnego.
12. Traceability i łańcuch wartości – systemy blockchain oraz cyfrowe paszporty produktów rolnych zapewniające transparentność, bezpieczeństwo żywności i zarządzanie emisjami w całym cyklu życia produktu.

Obszar T4. Innowacyjne techniki rolnicze - alternatywne metody rolnicze

Zagadnienia badawcze objęte obszarem tematycznym:

1. Rozwój systemów bezglebowej uprawy roślin, takich jak rolnictwo wertykalne, hydroponika, akwaponika.
2. Opracowanie technologii hodowli roślin w warunkach klimatu zamkniętego (np. rozwój systemów uprawy roślin w warunkach kontrolowanych, takich jak szklarnie oraz zastosowanie sztucznej inteligencji do optymalizacji warunków wzrostu roślin, w celu prowadzenie optymalnej hodowli niezależnie od warunków atmosferycznych.
3. Optymalizacja systemów melioracji i nawadniania, które są dostosowane do specyficznych potrzeb upraw, zmniejszając zużycie wody.
4. Wykorzystanie energii odnawialnej w rolnictwie poprzez zastosowanie instalacji OZE, takich jak agrowoltaika, biogazownie i turbiny wiatrowe w systemach rolniczych.