

# **Działy badań z uwzględnieniem tematów strategicznych**

## **Produkcja roślinna**

### **Wstęp**

---

Podstawowymi zagadnieniami w badaniach naukowych z zakresu produkcji roślinnej są: doskonalenie metod i technik hodowli roślin, genetyczne doskonalenie odmian roślin warunkujące ich odporność, "konstruowanie" nowych odmian, stworzenie możliwości wprowadzania proekologicznych metod upraw podstawowych roślin rolniczych.

### **1. Główne kierunki badań**

---

#### **1.1. Wykorzystanie metod genetycznych w doskonaleniu roślin uprawnych, a w tym genetyczne konstruowanie organizmów (biotechnologia)**

Stosowane techniki cytogenetyczne, pozwoliły na tworzenie fizycznych map chromosomowych, uszeregowanie loci na chromosomie 5 u grochu, wyodrębnienie 7 grup sprzężonych u żyta, na manipulowanie fragmentami chromosomów, na których są zlokalizowane geny warunkujące ważne cechy użytkowe (substytucje D/A i D/B w pszenżycie przy wykorzystaniu poznanego mechanizmu breaking-fusion-bridge). Należy odnotować pierwsze rezultaty badań przy użyciu nowych technik biochemicznych i molekularnych: określenie polimorfizmu inhibitora endogennej alfa-amylazy w plemieńiu Triticeae i lokalizacja 9 loci strukturalnych, kodujących białko inhibitora na długich ramionach chromosomów homeologicznej grupy 2; markery RLFP genomu żyta, określenie struktury locus alfa-amylazy bielma żyta, wyizolowanie i molekularna charakterystyka trzech genów ogórka, aktywnych podczas somatycznej embriogenezy, izolacja i wstępna charakterystyka 2 klonów cDNA kwiatowo specyficznych u ogórka.

Otrzymano szereg nowych odmian roślin warzywnych, wykorzystując m.in. metody biotechnologii. Wyjaśniono mechanizm dziedziczenia odporności na mączniaka prawdziwego pomidora i mączniaka rzekomego ogórka.

## 1.2. Doskonalenie metod hodowli roślin

Badania prowadzone są w oparciu o wykorzystanie tradycyjnych metod rekombinacyjnych, krzyżowań oddalonych gatunków, indukowanej mutagenezy, atestacji i korzystania z naturalnej zmienności zgromadzonej w kolekcjach zasobów genowych, jak również przy użyciu nowoczesnych metod biologii molekularnej i kultur *in vitro* (podwojone haploidy, wykorzystanie zmienności soma- i gametoklonalnej, fuzja protoplastów oraz transformacji genetycznych). Ten kierunek badań realizowany jest w placówkach zajmujących się genetyką i fizjologią roślin, jak również w zespołach pracujących w zakresie hodowli roślin.

Prowadzone badania pozwalają na poznanie mechanizmów genetycznych i fizjologicznych, warunkujących ważne cechy użytkowe roślin uprawnych (fizjologia plonowania, dziedziczenie cech jakościowych, odporność na stesy biotyczne i abiotyczne). Praktycznym rezultatem są materiały wyjściowe, charakteryzujące się odpowiednim poziomem ekspresji danej cechy, które mogą być wykorzystane w hodowli nowych odmian.

Badania zmienności ważnych cech rolniczych poprzez fizjologiczne modele produktywności, odporność na choroby i stesy abiotyczne, metodykę selekcji *in vitro*, genetyczne i fizjologiczne kryteria heterozji.

Do znaczących osiągnięć należy zaliczyć badania obejmujące biologiczne podstawy produkcji nasiennej, związane z fizjologią nasion, ich spoczynkiem i przechowywaniem.

Pozwoliło to na wytwarzanie wolnego od patogenów materiału siewnego marchwi i buraka cukrowego, opracowanie metod wieloletniego przechowywania nasion dębu i buka.

Opracowano metody rozmnażania wiśni i podkładek jabłoni *in vitro* oraz oceny mrozoodporności roślin sadowniczych, otrzymano nowe odmiany jabłoni (Ligol, Redkroft, Sawa), kilka odmian truskawki, wiśni i maliny oraz klonów podkładek jabłoni (P59, P60), oceniono i wprowadzono do produkcji nowe odmiany i podkładowki jabłoni, śliw i innych gatunków.

Opracowano metody hodowli mutacyjnej gerbery i chryzantemy, wpisano do rejestru 53 oryginalne odmiany, opracowano metody mnożenia róż, anturium, wielu roślin cebulowych i doniczkowych, liliaków i innych, wyhodowano zarodki somatyczne frezji, tulipanów, lili i goryczek.

## 1.3. Opracowanie efektywnych technologii uzyskiwania ziemiopłodów o wysokiej jakości w sposób bezpieczny dla środowiska przyrodniczego

Badania dotyczą: przyrodniczych podstaw polowej produkcji roślinnej uwzględniających bonitację agroklimatyczną upraw poszczególnych gatunków roślin rolni-

czych, uproszczeń w technologii uprawy roli i ich wpływu na żyzność gleby i plonowanie roślin, modeli płodozmianowych i systemów rolniczych, technologii produkcji roślinnej na gruntach ornych i trwałych użytkach zielonych uwzględniających ich energooszczędność oraz proekologiczność.

Dużego postępu dokonano w usystematyzowaniu drobnoustrojów gleb, poznaniu ilościowego i jakościowego składu mikroorganizmów zasiedlających ryzosferę, a także oddziaływania ich na wzrost i zdrowotność roślin. Określono możliwości regulacji przemian związków azotu w glebie oraz ich konsekwencji dla roślin uprawnych i drobnoustrojów glebowych. Wytworzono i upowszechniono szczepionki zawierające najaktywniejsze szczepy bakterii brodawkowych (*Rhizobium*), wiążące azot atmosferyczny w symbiozie z korzeniami brodawkowymi.

Znacznie uściślono czynniki warunkujące żyzność gleb i efektywność nawożenia, a w tym: możliwości wykorzystania przez rośliny uprawne zapasowych form składników pokarmowych z gleb, polepszenie warunków biologicznych wiązania azotu i jego wykorzystania przez rośliny, głębsze poznanie skutków zakwaszenia gleb i z tym związany spadek plonów roślin i efektywności nawożenia. Opracowano nowe techniki nawożenia roślin, tj. dolistnego dokarmiania roślin uprawnych azotem, magnezem, mikroelementami, zastosowanie nawozów suspensyjnych (zawiesinowych), wprowadzenie nawozów wieloskładnikowych i mieszanek nawozowych.

Opracowano system pomiarów przemieszczania się wody glebowej w strefie nienasyconej i nasyconej oraz skwantyfikowano elementy gospodarki wodnej gleb uprawnych, stanowiące podstawy do weryfikacji modeli symulacyjnych. Do modeli ruchu wody w strefie nasyconej i nienasyconej gleb włączono transport składników rozpuszczalnych w wodzie, co daje możliwości obiektywnego szacowania obszarowych zanieczyszczeń gleb uprawnych i wód gruntowych.

Zmodyfikowano zasady nawożenia roślin sadowniczych, wprowadzono korekty liczb granicznych, oceniono skuteczność różnych metod nawadniania, wprowadzono koronę wrzecionową i cięcie letnie oraz metody pielęgnacji gleby z ograniczonym użyciem herbicydów, wdrożono metody integrowanej produkcji owoców.

Opracowano technologię uprawy warzyw szklarniowych na wełnie mineralnej, technologię uprawy nowych gatunków (cukinia, patison, dynia olbrzymia, kapusta pekińska), uprawy i zbioru fasoli wielkokwiatowej, produkcji pora na zbiór wczesny, dokarmiania warzyw szklarniowych CO<sub>2</sub>.

Badania te dotyczą najbardziej aktualnych tematów, na których rozwiązanie oczekuje polskie rolnictwo. Stanowią one podstawowe zagadnienia dla żyzności gleby, produktywności roślin, a także stanowią podstawy zintegrowanego systemu rolnictwa. Aktualność tematyki, zwłaszcza dotyczącej technologii produkcji roślinnej, zasad stosowania i określania dawek nawozów, zwalczania agrofagów, a ostatnio opracowanie elementów systemu rolnictwa zintegrowanego do technologii produkcji roślinnej, konkurują z podobnymi kierunkami badań rozwijanymi w krajach EWG.

Cechy charakterystyczne osiągnięć tej grupy dyscyplin to ich szerokie oparcie na nowoczesnym doświadczalnictwie, warunkującym reprezentacyjność uzyskanych wyników, oszczędność opracowanych technologii i ich nieszkodliwość dla środowiska oraz wysoka jakość produkowanych ziemiopłodów.

## 2. Wykorzystanie wyników badań w praktyce

---

- wykorzystanie wytworzonych w trakcie badań materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian pszenżyta; ziemniaków; odmian F<sub>1</sub> marchwi, buraka ćwikłowego, kukurydzy, melona, dyni olbrzymiej i cukinii;
- wyodrębnienie nowych odmian i rodów pszenicy, jęczmienia i owsa charakteryzujących się wysokim plonem, odpornością na choroby i jakością technologiczną;
- metodyka testów fizjologicznych pozwalających na identyfikację odpowiednich form w materiałach kolekcyjnych i hodowlanych (odporność na mróz, suszę, niskie pH gleby, optymalny typ fotosyntetyczny);
- metoda oceny materiałów hodowlanych (test wczesnej identyfikacji intensywnego typu roślin pszenżyta, metoda ruchomych szkótek infekcyjnych);
- metoda wykorzystania podwojonych haploidów w hodowli rzepaku;
- metoda mikropropagacji drzew i krzewów;
- uzyskanie rodów tetraploidalnej koniczyny czerwonej i lucerny o wysokim plonie zielonej masy i wysokiej plenności nasion;
- nowe formy ziemniaka z odpornością na wirus M i liściozwoju;
- hodowla eksperymentalna odmian jadalnych ziemniaka o kompleksowej odporności na wirusy liściozwoju, Y i M;
- katalog odmian ziemniaka, pozwalający na identyfikację na podstawie spektrum izoenzymatycznego;
- materiał wyjściowy do hodowli pierwszej w Polsce odmiany *Festulolium*;
- modele płodozmianów dostosowanych do różnych warunków siedliskowych i kierunków produkcji oraz spełniających wymogi ekonomiczno-organizacyjne;
- energooszczędne modele produkcji pasz dla różnych warunków glebowych i kierunków produkcji zwierzęcej;
- klasyfikacja i podział typologiczny użytków zielonych;
- odmiany traw i motylkowatych dla różnych sposobów użytkowania łąk i pastwisk oraz dla różnych warunków siedliskowych;
- modele organizacji gospodarstw z różnym udziałem użytków zielonych;
- nowe odmiany roślin ogrodniczych i klony podkładek;
- systematyka gleb pozwalająca na uściślenie przenoszenia, wymiany i wdrażania nowej technologii oraz wyników badań.

### 3. Tematy strategiczne

---

- **Sporządzanie map molekularnych u wybranych roślin uprawnych.**  
*Słowa kluczowe: fragmenty restrykcyjne, sondy genowe, analiza pokolenia F<sub>2</sub>, analiza elektroforetyczna, konstrukcja molekularnej mapy.*
- **Biotechnologiczne podstawy produkcji nasiennej.**  
*Słowa kluczowe: kultury in vitro, długotrwałe przechowywanie, tożsamość genetyczna, współczynnik rozmnażania.*
- **Opracowanie metod transformacji u wybranych roślin uprawnych.**  
*Słowa kluczowe: transformacja wektorowa i bezwektorowa, transformacja przejściowa i stabilna, rośliny transgeniczne, ekspresja transformowanych genów.*
- **Wytworzenie roślin uprawnych zawierających geny odporności na choroby i szkodniki oraz niekorzystne czynniki środowiska.**  
*Słowa kluczowe: mieszańce oddalone, mieszańce somatyczne, mieszańce niesymetryczne, kultury in vitro.*
- **Opracowanie metod szybkiej homozygotyzacji u wybranych gatunków roślin.**  
*Słowa kluczowe: haploidyzacja, kultury in vitro, diploidyzacja, zdolność kombinacyjna, wartość hodowlana.*
- **Doskonalenie metod hodowli i produkcji nasion mieszańców F<sub>1</sub>.**  
*Słowa kluczowe: męska niepłodność, rozdzielnościowość, samoniezgodność, genetyczne mechanizmy.*
- **Wytworzenie roślin transgenicznych ziemniaka zawierających nowe geny odporności na choroby i szkodniki.**  
*Słowa kluczowe: konstrukcja genów, transformacja, ekspresja genów, jakość roślin transgenicznych, uprawa.*
- **Adaptacja technologii rozmnażania ziemniaków przez mikrobulwy do warunków polskich.**  
*Słowa kluczowe: mikro- i minibulwy, kultury in vitro, uprawa.*
- **Doskonalenie technologii produkcji roślinnej pod kątem uzyskiwania ziemiopłodów wysokiej jakości i w sposób bezpieczny dla środowiska przyrodniczego.**  
*Słowa kluczowe: technologia produkcji, efektywność produkcji, optymalizacja nawożenia, optymalizacja uprawy roli, integrowana ochrona roślin, struktura plonu, jakość plonu, skażenie środowiska.*
- **Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli odpornościowej i doskonalenie metod atestacji odporności u wybranych gatunków roślin uprawnych.**  
*Słowa kluczowe: krzyżowanie, infekcja, selekcja, odporność, podatność, linia.*

- **Biologiczno-technologiczne podstawy tworzenia somatycznych nasion roślin.**  
*Słowa kluczowe: somatyczne zarodki, rozwój somatycznych zarodków, biofermentory, adaptacja i hartowanie, ustalone kultury embriogeniczne, tożsamość genetyczna, alginian, wartość biologiczna nasion, zdolność do plonowania.*
- **Ocena systemów gospodarowania: intensywny, integrowany i ekologiczny.**  
*Słowa kluczowe: systemy gospodarowania, rolnictwo konwencjonalne (intensywne), rolnictwo integrowane, rolnictwo ekologiczne, żyzność gleby, jakość ziemiopłodów, efektywność ekonomiczna, efektywność energetyczna, zagrożenia ekologiczne.*
- **Płodozmian jako element agrotechniki ograniczający zużycie przemysłowych środków produkcji.**  
*Słowa kluczowe: płodozmian, zachwaszczenie, nasilenie chorób i szkodników, biologiczna aktywność gleby, efektywność produkcji, ochrona roślin, nawożenie.*
- **Integrowane metody ochrony roślin przed chwastami, chorobami i szkodnikami.**  
*Słowa kluczowe: metody zwalczania agrofagów, progi szkodliwości, biologiczne metody zwalczania chorób i szkodników, dynamika populacji agrofagów.*
- **Optymalizowanie gospodarki łąkowo-pastwiskowej z uwzględnieniem produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz ochrony środowiska.**  
*Słowa kluczowe: efektywność żywienia pastwiskowego, ekologiczne funkcje użytków zielonych, trwałość porostu, jakość paszy, optymalizacja nawożenia, organizacja produkcji, gospodarka wodna.*