

Spis treści

Część I. Genetyczne podstawy hodowli roślin

1. Molekularne podstawy dziedziczenia cech 15

Dariusz Crzebelus, Adeta Adamus, Maria Klein

- 1.1. Budowa DNA i przepływ informacji genetycznej 15
- 1.2. Replikacja DNA..... 16
- 1.3. Struktura genów eukariotycznych i transkrypcja18
- 1.4. Kod genetyczny i translacja 20
- 1.5. Struktura genomów eukariotycznych23
- 1.6. Transpozony — aktywność i znaczenie 24

2. Organizacja materiału genetycznego..... 27

Maria Klein, Adela Adamus

- 2.1. Jądro komórkowe i budowa chromatyny 27
- 2.2. Budowa chromosomu eukariotycznego, kariotyp 29
- 2.3. Podziały komórki 33
 - 2.3.1. Podział mitotyczny 33
 - 2.3.2. Podział mejotyczny 35

3. Wybrane zagadnienia z genetyki klasycznej..... 37

Adela Adamus

- 3.1. Podstawy genetyki mendlowskiej 37
 - 3.1.1. Dziedziczenie cech warunkowanych przez jeden gen 38
 - 3.1.2. Dziedziczenie dwóch cech warunkowanych przez różne geny..... 39
- 3.2. Odchylenia od przewidywanej segregacji fenotypów 41
 - 3.2.1. Współdziałanie genów allelicznych41
 - 3.2.2. Współdziałanie genów nieallelicznych 42
- 3.3. Chromosomowa teoria dziedziczenia46
 - 3.3.1. Determinacja płci i cechy sprzężone z płcią 46
 - 3.3.2. Grupy cech sprzężonych 48
- 3.4. Dziedziczenie cytoplazmatyczne 52

4. Mutacje 53

Adela Adamus

- 4.1. Mutacje genowe 53
- 4.2. Mutacje chromosomowe 54
- 4.3. Mutacje genomowe55
- 4.4. Indukowanie mutacji 58

5. Transformacja genetyczna i otrzymywanie roślin transgenicznych..... 62

Maria Klein

- 5.1. Warunki i etapy transformowania roślin 63
- 5.2. Budowa konstruktorów genowych..... 64
- 5.3. Metody transformacji 66
 - 5.3.1. Metoda wektorowa 67
 - 5.3.2. Metody bezwektorowe 71

5.4. Sprawdzanie integracji i ekspresji wprowadzonych genów	73
6. Biologia rozwoju i rozmnażania	74
Barbara Michalik	
6.1. Cykl rozwojowy i sposoby rozmnażania roślin	74
6.2. Mechanizmy warunkujące samo- i obcopylność roślin	80
6.3. Genetyczne konsekwencje samopylności — prawo czystych linii Johansena.....	83
6.4. Genetyczne konsekwencje różnych rodzajów zapyleń roślin obcopylnych.....	86
6.5. Genetyczne konsekwencje samo- i obcopylności	88
7. Krzyżowanie form genetycznie oddalonych	89
Barbara Michalik	
7.1. Cele, trudności i ich przewyżnianie	89
7.2. Otrzymywanie mieszańców generatywnych	90
7.3. Otrzymywanie mieszańców somatycznych	92
8. Zmienność genetyczna i środowiskowa	96
Halina Góral	
8.1. Dziedziczenie cech w populacjach	96
8.1.1. Frekwencja genotypów w populacjach	96
8.1.2. Odchylenia od stanu równowagi genetycznej	100
8.2. Współdziałanie genotypu i środowiska	104
8.2.1. Cechy jakościowe i ilościowe	104
8.2.2. Interakcja genotypu i środowiska.....	105
8.2.3. Stabilność genotypu.....	106
8.3. Dziedziczenie cech ilościowych, odziedziczalność	107
8.3.1. Fenotypowa ekspresja genu	107
8.3.2. Komponenty wartości genotypowej	109
8.3.3. Komponenty wariancji fenotypowej.....	109
8.4. Odziedziczalność	110
8.4.1. Sposoby szacowania odziedziczalności	111
9. Selekcja i postęp genetyczny	115
Halina Góral	
9.1. Selekcja w hodowli roślin	115
9.2. Selekcja na cechy skorelowane	117
9.3. Metody selekcji	118
9.4. Reakcja na selekcję, granice selekcji	119
Literatura	122
Część II. Hodowla roślin	
10. Wprowadzenie do hodowli	125
Ludwik Spiss, Halina Góral, Barbara Michalik	
10.1. Znaczenie hodowli w produkcji roślinnej	125
10.2. Udomowienie roślin i historia hodowli.....	130
10.2.1. Udomowienie roślin uprawnych	130
10.2.2. Historia hodowli roślin	132

10.2.3. Kalendarium odkryć naukowych i historii hodowli roślin	134
10.3. Znaczenie zmienności w hodowli roślin i ochrona zasobów genowych.....	136
10.3.1. Ośrodki pochodzenia roślin uprawnych	136
10.3.2. Zasoby genowe roślin	137
10.3.3. Historia ochrony różnorodności biologicznej	139
10.3.4. Sposoby ochrony zasobów genowych roślin uprawnych	140
10.3.5. Organizacja ochrony roślinnych zasobów genowych	143
10.4. Odmiana, twórca odmiany i hodowca	145
10.4.1. Organizacja hodowli roślin	147
10.4.2. Ocena i ochrona prawna odmiany	147
11. Kierunki hodowli roślin	153
Barbara Michalik, Ludwik Spiss	
11.1. Plon i jego komponenty	153
11.2. Jakość plonu	155
11.3. Odporność na choroby i szkodniki (stres biotyczny)	160
11.4. Odporność na niekorzystne warunki środowiska (stres abiotyczny).....	164
11.5. Inne cechy gospodarczo ważne	167
12. Konwencjonalne metody hodowli roślin	169
Ludwik Spiss	
12.1. Materiał wyjściowy do hodowli.....	169
12.2. Hodowla roślin samopylnych	171
12.2.1. Metoda rodowodowa	174
12.2.2. Metoda ramszów	178
12.2.3. Metoda pojedynczych nasion	180
12.2.4. Krzyżowanie wypierające	181
12.2.5. Hodowla zachowawcza	185
12.3. Hodowla roślin obcopylnych	187
12.3.1. Kojarzenie roślin i rodzaje izolacji	187
12.3.2. Metoda selekcji masowej	190
12.3.3. Metoda indywidualno-rodowodowa	192
12.3.4. Metoda rezerw	192
12.3.5. Krzyżowanie parami.....	194
12.3.6. Zwyczaj (fenotypowa) selekcja cykliczna	194
12.3.7. Krzyżowanie wypierające	195
12.4. Połowa ocena roślin w procesie hodowlanym	195
13. Hodowla heterozyjna.....	199
Ludwik Spiss, Barbara Michalik	
13.1. Hodowla odmian mieszańcowych	199
13.1.1. Zjawisko heterozji	199
13.1.2. Utrwalanie genotypu: chów wsobny, podwojone haploidy, klonowanie	204
13.1.3. Ocena wartości kombinacyjnej	208
13.1.4. Hodowla materiałów wyjściowych dla mieszańców	211

- 13.1.5. Typy mieszańców 214
- 13.2. Mechanizmy umożliwiające produkcję nasion odmian mieszańcowych 220
 - 13.2.1. Męska sterylność roślin 220
 - 13.2.2. Płeć roślin 228
 - 13.2.3. Dwupiennność 230
 - 13.2.4. Samoniezgodność 230
 - 13.2.5. Gametocydy 233
- 13.3. Odmiany syntetyczne 234
- 13-4. Znaczenie odmian mieszańcowych roślin rolniczych 239
- 13.5. Znaczenie odmian mieszańcowych roślin warzywnych 250
 - 13.5.1. Hodowla heterozyjna ważniejszych gatunków warzyw 253
- 14. Wykorzystanie mieszańców oddalonych w hodowli roślin 260**

Ludwik Spiss

- 14.1. Mieszańce introgresywne 260
- 14.2. Indukowane allopoliploidy 263
- 15. Wykorzystanie mutacji w hodowli roślin 268

Ludwik Spiss, Barbara Michalik

- 15.1. Mutacje genowe 268
- 15.2. Indukowane autopoliploidy 272
- 15.3. Hodowla mutacyjna roślin rozmnażanych wegetatywnie 275

16. Hodowla roślin rozmnażanych wegetatywnie 281

Ludwik Spiss, Barbara Michalik

- 16.1. Charakterystyka genetyczna roślin rozmnażanych wegetatywnie 281
- 16.2. Gatunki rolnicze 282
- 16.3. Gatunki ogrodnicze 285
 - 16.3.1. Rośliny sadownicze 285
 - 16.3.2. Rośliny ozdobne 288

Literatura 291

Część III. Biotechnologia w hodowli roślin

17. Wprowadzenie 295

Barbara Michalik

18. Zastosowanie kultur 298

Barbara Michalik

- 18.1. Rozmnażanie wegetatywne - mikrorozmnażanie 299
- 18.2. Ochrona zasobów genowych 301
- 18.3. Uwalnianie materiałów od patogenów 301
- 18.4. Selekcja w kulturach in vitro 302
- 18.5. Kultury zarodków mieszańców oddalonych (metoda embryo rescue) 303
- 18.6. Kultury protoplastów i ich wykorzystanie 303
- 18.7. Haploidyzacja roślin i otrzymywanie linii homozygotycznych 304
- 18.8. Wykorzystanie podwojonych haploidów w hodowli 307

19. Wykorzystanie diagnostyki molekularnej 312

Dariusz Grzebelus

19.1. Podstawowe techniki analizy DNA	312
19.1.1. Trawienie restrykcyjne	312
19.1.2. Łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR)	313
19.1.3. Elektroforeza kwasów nukleinowych	313
19.1.4. Hybrydyzacja typu Southern (DNA-DNA)	315
19-2. Systemy identyfikacji markerów molekularnych	315
19.3. Zastosowanie markerów molekularnych w hodowli roślin	320
19.3.1. Genetyczne mapy sprzężeń	320
19.3.2. Analiza loci cech ilościowych (ang. quantitative trait loci, QTL)	322
19.3.3. Selekcja wspomagana markerami (ang. marker-assisted selection, MAS).....	322
19.3.4. Określenie genetycznego zróżnicowania oraz czystości odmianowej.....	323
19.3.5. Wykorzystanie analiz DNA w hodowli mutacyjnej	326
20. Wykorzystanie roślin transgenicznych	329

Barbara Michalik

20.1. Odporność na herbicydy	331
20.2. Odporność na stesy biotyczne	331
20.3. Modyfikacja innych ważnych cech użytkowych.....	333
20.4. Technologia GURT, inaczej technologia terminatora	334
20.5. Zasady hodowli transgenicznej	335
20.6. Zastosowanie biotechnologii w hodowli	337
Literatura	339
Wykaz ważniejszych skrótów	340
Indeks	342