

SPIS TREŚCI

WSTĘP	9
INFORMACJA GENETYCZNA	11
Kwasy nukleinowe	11
Struktura DNA i RNA	11
Rodzaje DNA i RNA	17
Główne dowody wskazujące na DNA jako podstawowy nośnik informacji genetycznej	21
PRZECHOWYWANIE INFORMACJI GENETYCZNEJ	24
Fizyczna organizacja genomu	24
Genom wirionów	25
Genom wirusów	25
Genom bakteryjny	26
Genom eukariotyczny	26
Chromosomy	30
Budowa i klasyfikacja chromosomów	30
Ogólna ilość DNA i liczba chromosomów w komórkach niektórych organizmów	33
Zmiany liczby chromosomów i ilości DNA w cyklu komórkowym	34
Inne postacie chromosomów	37
POWIELANIE INFORMACJI GENETYCZNEJ	39
Replikacja	39
Podstawowe reguły procesu replikacji wspólne dla wszystkich komórek	39
Enzymy biorące udział w replikacji	42
Etapy replikacji	42
Różnice w replikacji między komórkami prokariotycznymi a eukariotycznymi	44
PRZEKAZYWANIE INFORMACJI GENETYCZNEJ KOMÓRKOM POTOMNYM	47
Podziały komórek	47
Mitoza	47
Mejoza	48
Pozycja mejozy w cyklach rozwojowych zwierząt i roślin	50
Rekombinacje genetyczne towarzyszące podziałom komórek	51
KODOWANIE I EKSPRESJA INFORMACJI GENETYCZNEJ	53
Kod genetyczny	53
Cechy kodu genetycznego	54
Organizacja genów	57
Ekspresja genów	57
Rodzaje przepływu informacji	57
Transkrypcja	59

Etapy transkrypcji	59
Różnice w transkrypcji między komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi	61
Czynniki transkrypcyjne	63
Rodzaje ekspresji DNA	66
Biosynteza białka (translacja)	69
Organelle komórkowe biorące udział w translacji	69
Budowa i funkcja tRNA	70
Etapy translacji	71
Różnice w translacji między komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi	74
Synteza białek sekrecyjnych (wydzielanych poza komórkę)	75
Obróbka i modyfikacja potranslacyjna białek	75
DZIEDZICZENIE CECH	78
Podstawowe reguły dziedziczenia według Mendla	78
I prawo Mendla	78
II prawo Mendla	79
Krzyżówka testowa	81
Uzupełnienia i modyfikacje reguł dziedziczenia ustalonych przez Mendla	83
Stosunki dominowania między allelami jednego genu	83
Niepełne dominowanie	83
Współdominacja, czyli kodominacja alleli genów	84
Allele wielokrotne	85
Współdziałanie genów w wykształcaniu cech	85
Dziedziczenie nie podlegające prawom Mendla	90
Chromosomowa teoria dziedziczności Morgana	93
Podstawowe założenia teorii Morgana	93
Determinacja płci organizmów	97
Dziedziczenie sprzężone z płcią	99
Cechy związane z płcią	100
REGULACJA EKSPRESJI GENÓW	103
Regulacja funkcji genów w komórkach prokariotycznych	103
Model operonu	103
Negatywna kontrola transkrypcji genów	104
Pozytywna kontrola transkrypcji genów	106
Regulacja funkcji genów w komórkach eukariotycznych	108
Regulacja ekspresji genów na poziomie matrycy DNA	108
Regulacja poprzez zmiany struktury chromatyny	109
Regulacja ekspresji genów na poziomie transkrypcji	110
Regulacja ekspresji genów na poziomie potranskrypcyjnej obróbki RNA	110
Regulacja ekspresji genów na poziomie translacji	111
Potranslacyjna modyfikacja aktywności białek	111
Regulacja ekspresji genów przez hormony	112

Regulacja funkcji genów w czasie rozwoju organizmów	113
Zmiany w ekspresji genów spowodowane transformacją nowotworową	115
ZMIENNOŚĆ INFORMACJI GENETYCZNEJ	118
Podział zmienności	118
Zmienność niedziedziczna	118
Zmienność dziedziczna	119
Zmienność rekombinacyjna	119
Zmienność mutacyjna	121
Mutacje genowe (punktowe)	121
Mutacje chromosomowe (aberracje)	122
Mutacje chromosomowe strukturalne	123
Mutacje chromosomowe liczbowe	124
Czynniki mutagenne	127
Mutagenne działanie związków chemicznych	127
Mutagenne działanie czynników fizycznych	129
Mechanizmy naprawy uszkodzeń DNA	131
Naprawa przez wycinanie	131
Naprawa bezpośrednia	132
Naprawa źle sparowanych nukleotydów	132
GENETYKA CZŁOWIEKA	135
Genom człowieka	135
Przykładowe cechy warunkowane genetycznie	136
Choroby genetyczne człowieka	136
Defekty jednogenowe	137
Zaburzenia chromosomowe	141
Zaburzenia wieloczynnikowe	142
Udział genów w procesie powstawania nowotworów	143
Komórki nowotworowe	143
Transformacja nowotworowa	143
Czynniki indukujące nowotwory	144
POWSTAWANIE I EWOLUCJA GENÓW	147
Definicja genu	147
Rekombinacja DNA	148
Ruchome elementy genetyczne, czyli transpozony	150
Powstawanie nowych genów	152
Pseudogeny	152
Duplikacja genów	153
Rodzina genów	154
Tasowanie eksonów	154
Introny a ewolucja genów	155
REKOMBINACYJNA TECHNOLOGIA DNA	158
Hybrydyzacja kwasów nukleinowych	158
Sondy molekularne	159

Klonowanie DNA	159
Enzymy restrykcyjne	159
Wektory	160
Procedury klonowania DNA	161
Łańcuchowa reakcja polimeryzacji (PCR)	162
Sekwencjonowanie DNA	163
ZNACZENIE I PERSPEKTYWY GENETYKI	166
Zastosowanie genetyki w uprawie roślin i hodowli zwierząt	166
Krzyżowanie i selekcja	166
Chów wsobny	166
Heterozja	166
Krzyżówki międzygatunkowe (hybrydyzacja)	167
Poliploidyzacja	167
Stosowanie technik rekombinacji DNA w biotechnologii	168
Klonowanie genów	168
Szczepionki	168
Terapia genowa	170
Organizmy transgeniczne	171
Rośliny transgeniczne	171
Zwierzęta transgeniczne	171
Bezpieczeństwo biotechnologii dla ekosfery i człowieka	172
Genetyka w sądownictwie	173
GENY W POPULACJACH	176
Podstawowe zadania genetyki populacyjnej	176
Częstość alleli w populacji	177
Prawo Hardy'ego-Weinberga	178
Efekty zakłócające równowagę Hardy'ego-Weinberga	179
ODPOWIEDZI Z KOMENTARZEM	182
Informacja genetyczna	182
Przechowywanie informacji genetycznej	187
Powielanie informacji genetycznej	192
Przekazywanie informacji genetycznej komórkom potomnym	194
Kodowanie i ekspresja informacji genetycznej	197
Dziedziczenie cech	206
Regulacja ekspresji genów	215
Zmienność informacji genetycznej	221
Genetyka człowieka	226
Powstawanie i ewolucja genów	228
Rekombinacyjna technologia DNA	231
Znaczenie i perspektywy genetyki	233
Geny w populacjach	236
SŁOWNIK WAŻNIEJSZYCH TERMINÓW	239
INDEKS	247