

IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ



SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE
O NOWOŚCIACH

ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA

FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

Genetyka. Wydanie III

Autor: Grzegorz Nalepa

ISBN: 83-7361-255-6

Format: B5, stron: 160



Wszystkie niezbędne informacje zebrane w jednym miejscu

- Mechanizmy dziedziczenia
- Struktura DNA i RNA
- Biotechnologia

Jeśli chcesz bez problemu zdać egzamin na studia medyczne bądź biologiczne, przygotować się do matury lub zwyciężyć w olimpiadzie biologicznej, koniecznie sięgnij po książkę „Genetyka. Wydanie III”. W kolejnym wydaniu tego bestselleru znajdziesz wszystkie informacje z dziedziny genetyki, których znalezienie w innych źródłach zajęłoby Ci mnóstwo czasu.

Książka „Genetyka. Wydanie III” przedstawia zagadnienia związane z cytologią, embriologią, prawami dziedziczenia, budową kwasów nukleinowych, syntezą białek, mechanizmami regulacji genów, chorobami genetycznymi i biotechnologiami.

Na końcu książki zamieszczony jest słowniczek zawierający objaśnienia wielu pojęć związanych z genetyką.



Spis treści

Od autora	5
Rozdział 1. Co to jest genetyka?	7
Rozdział 2. Jądro komórkowe i jego podziały	9
2.1. Jądro komórkowe	9
2.2. Chromosomy	13
2.3. Podział komórki bakteryjnej	15
2.4. Mitoza	16
2.4.1. Interfaza	16
2.4.2. Profaza	17
2.4.3. Metafaza	17
2.4.4. Anafaza	17
2.4.5. Telofaza	17
2.5. Mejoza	20
2.5.1. Profaza I	21
2.5.2. Metafaza	22
2.5.3. Anafaza	22
2.5.4. Telofaza	22
2.6. Eucaryota i Procaryota	25
2.7. Bakterie	26
2.8. Wirusy	26
2.9. Priony	27
Rozdział 3. Oogeneza, spermatogeneza i zapłodnienie	29
3.1. Oogeneza i spermatogeneza	29
3.2. Zapłodnienie	31
3.3. Bliźnięta jednojajowe i dwujajowe	33
Rozdział 4. Prawa dziedziczenia	35
4.1. Genetyka mendlowska	35
4.2. Szachownica genetyczna	39
4.3. Krzyżówka testowa	39
4.4. Niepełna dominacja	41
4.5. Allele wielokrotne i kodominacja	42
4.6. Dziedziczenie dwóch różnych cech	43
4.7. Crossing-over a geny sprzężone	46
4.8. Mapy chromosomów	47

4.9. Zależności pomiędzy genami	49
4.9.1. Współdziałanie genów	49
4.9.2. Epistaza	50
4.9.3. Geny letalne	50
4.10. Dziedziczenie płci	51
4.11. Cechy sprzężone z płcią	52
4.12. Cechy związane z płcią	53
4.13. Dziedziczenie wielogenowe	54
4.14. Dziedziczenie pozachromosomowe	55
4.15. Rodowody genetyczne	57
4.16. Rozwiązywanie zadań genetycznych	58
Rozdział 5. DNA i RNA	63
5.1. DNA — magazyn informacji genetycznej	63
5.2. Struktura cząsteczki DNA	64
5.3. Funkcja i struktura cząsteczek RNA	68
5.4. Replikacja DNA	69
Rozdział 6. Od DNA do białka	73
6.1. Hipoteza „jeden gen — jeden enzym”	73
6.2. Transkrypcja	75
6.3. Kod genetyczny	78
6.4. Translacja	79
Rozdział 7. Regulacja ekspresji genów	83
7.1. Operon laktozowy	84
7.2. Ekspresja genów eukariotycznych	86
7.3. Rak — efekt zaburzeń genetycznej kontroli komórkowej	88
Rozdział 8. Mutacje DNA jako przyczyna chorób genetycznych	91
8.1. Mutacje genowe	92
8.2. Przykłady chorób będących wynikiem mutacji jednego genu	94
8.3. Aberracje chromosomowe	95
8.4. Przykłady chorób genetycznych będących efektem aberracji chromosomowych	98
Rozdział 9. Biotechnologia	101
9.1. Inżynieria genetyczna	102
9.1.1. Metody izolowania genu	102
9.1.2. Przeniesienie genu do komórki „biorcy”	105
9.1.3. Wbudowanie genu w chromosom „biorcy”	107
9.2. Przeprowadzanie procesów biotechnologicznych na skalę przemysłową	108
Rozdział 10. Zastosowanie genetyki w medycynie i hodowli	111
10.1. Terapia genowa	111
10.2. Apoptoza: komórkowe samobójstwo	115
10.3. Klonowanie	117
10.4. Odczytanie genomu człowieka	118
10.5. Kalendarz badań nad genomem	120
10.6. Genetyka w hodowli zwierząt i roślin	121
Dodatek A Słowniczek genetyczny	125
Skorowidz	149

Rozdział 3.

Oogeneza, spermatogeneza i zapłodnienie

3.1. Oogeneza i spermatogeneza

Prawie wszystkie zwierzęta są organizmami diploidalnymi i wytwarzają gamety w procesie mejozy. Haploidalny plemnik po połączeniu z haploidalną komórką jajową tworzy diploidalną zygotę, która po wielu podziałach mitotycznych rozwija się w wielokomórkowy, diploidalny organizm. Gamety są jedynym „pokoleniem haploidalnym” w całym cyklu życiowym zwierząt.

Proces wytwarzania męskich komórek rozrodczych (plemników) zachodzi w kanalikach nasiennych męskich gruczołów płciowych — *jąder*. Kiedy samiec osiąga dojrzałość płciową, komórki macierzyste plemników (*spermatogonia*) zaczynają przekształcać się w spermatocyty I rzędu. Potem spermatocyty I rzędu przechodzą mejozę. Po zakończeniu pierwszego podziału mejotycznego powstają spermatocyty II rzędu o zredukowanej liczbie chromosomów, a po drugim podziale mejotycznym ze spermatocytów II rzędu powstają haploidalne spermatydy.

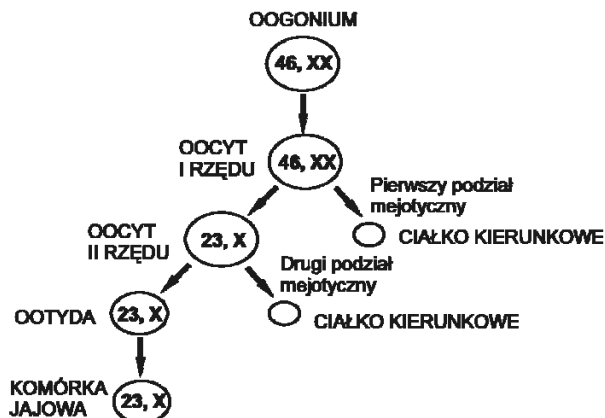
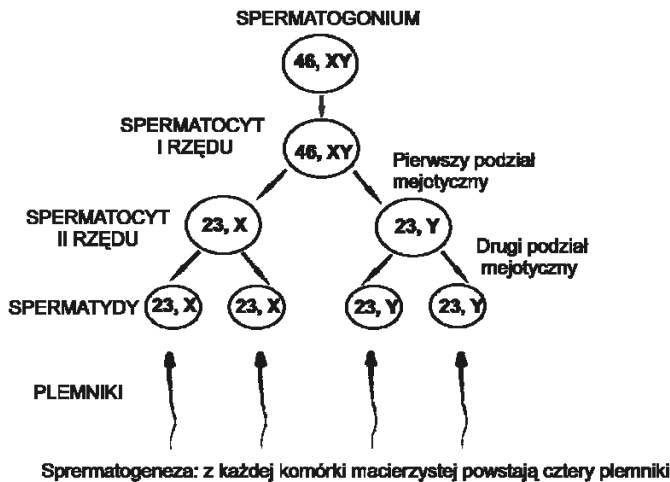
Podczas spermatogenezy z każdej komórki macierzystej tworzą się cztery spermatydy. Każda przekształca się w *plemnik*. Haploidalne jądro komórkowe staje się główką plemnika, a mitochondria tworzą tzw. wstawkę. Mitochondria wytwarzają energię konieczną do ruchu wici; bez machania wtką plemniki nie mogłyby dopłynąć do komórki jajowej. Na szczycie główki plemnika znajduje się *akrosom* — przekształcony aparat Golgiego,

który zawiera enzymy potrzebne plemnikowi do przedostania się do środka komórki jajowej. Podczas powstawania plemnika spermatyda traci prawie całą cytoplazmę komórkową, dlatego dojrzały plemnik jest od niej o wiele mniejszy.

Komórki jajowe, czyli gamety żeńskie, powstają w jajnikach. Ten proces zaczyna się już podczas rozwoju płodowego samicy. Diploidalne komórki macierzyste gamet (*oogonia*) gromadzą w cytoplazmie substancje zapasowe (żółtko), a w ich jądrach komórkowych powstają duże ilości RNA.

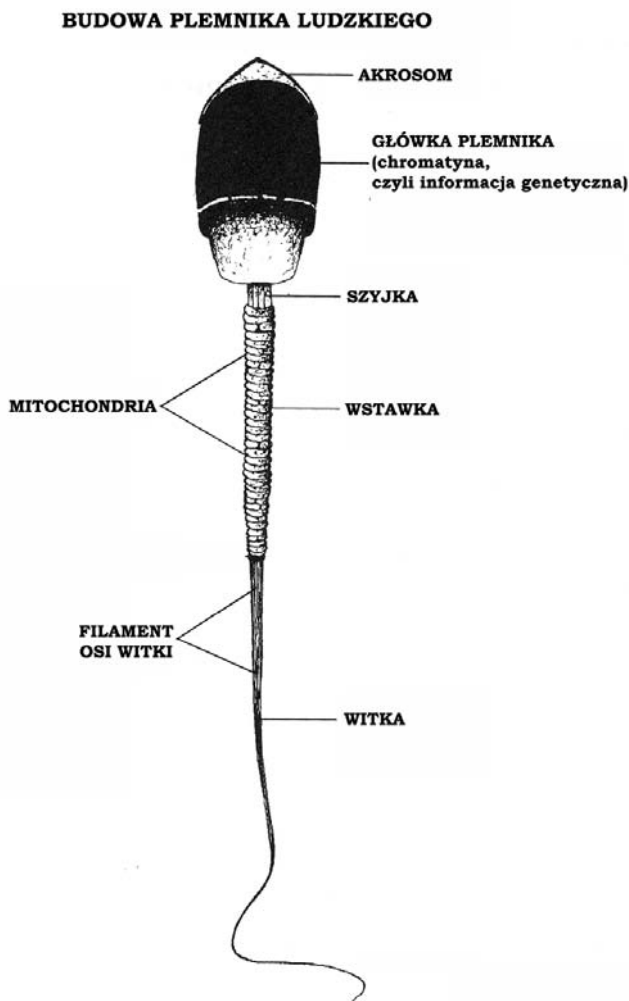
Następnie oogonia przekształcają się w oocyty I rzędu, które przechodzą I podział mejozy. W przeciwieństwie do spermatogenezy, podczas której z jednego spermatocyty I rzędu powstawały dwa identyczne spermatocyty II rzędu, podczas *oogenezy* z oocyty I rzędu powstają dwie komórki różnej wielkości. Większa z nich to bogaty w cytoplazmę oocyt II rzędu, a mniejsza to ciało kierunkowe (polocyt), które obumiera zaraz po zakończeniu podziału.

Oocyt II rzędu przechodzi II podział mejozy, w wyniku którego znowu powstaje niewielkie ciało kierunkowe oraz duża oocyda. Oocyda przekształca się w dojrzałą komórkę jajową.



Taki nierównomierny podział cytoplazmy zachodzący podczas oogenezy sprawia, że komórka jajowa jest bogata w niezbędne dla rozwijającego się zarodka substancje zapasowe.

W przeciwieństwie do plemników komórki jajowe większości zwierząt nie mogą się poruszać. U ludzi w ciągu całego życia kobiety tylko ok. 400 komórek jajowych uzyskuje zdolność do zapłodnienia.



3.2. Zapłodnienie

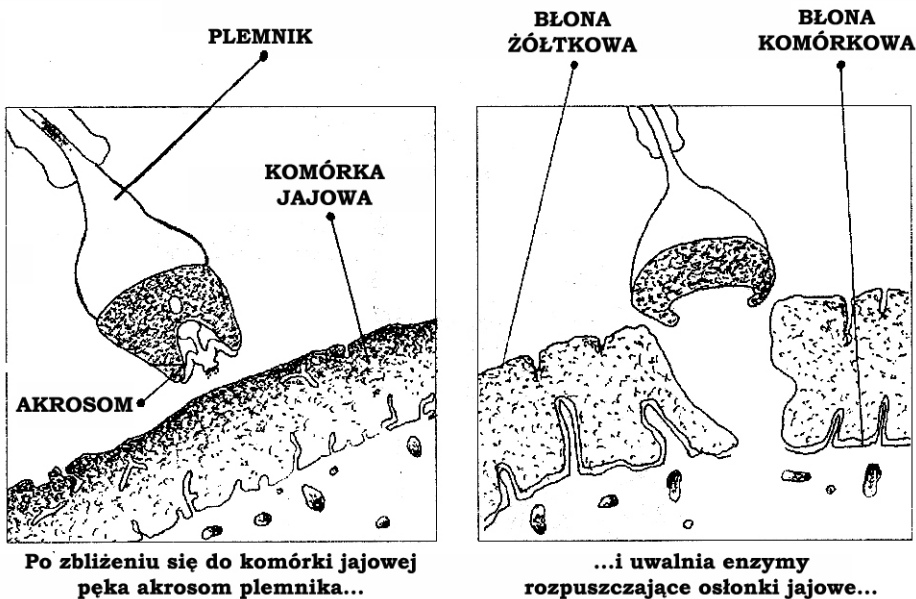
Zapłodnienie komórki jajowej ssaków polega na jej połączeniu się z plemnikiem. Wskutek zapłodnienia powstaje *zygota*, która zawiera diploidalną liczbę chromosomów i rozwija się w zarodek, płód i wreszcie organizm zdolny do samodzielnego życia.

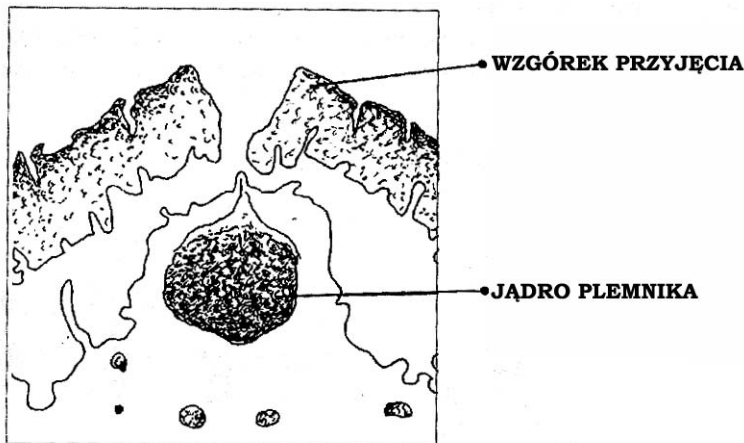
Plemniki zostają wprowadzone przez samca do dróg rodnych samicy podczas stosunku płciowego, który kończy się wytryskiem nasienia. Nasienie to płyn zawierający plemniki (50 – 100 milionów na 1 mililitr), substancje odżywcze (głównie fruktozę) i substancje zmieniające pH (kwasowość) żeńskich dróg rodnych tak, żeby plemniki mogły się w nich łatwo poruszać. Wprowadzenie plemników do dróg rodnych samicy nazywamy *zaplemnieniem*.

Z milionów plemników wprowadzonych do żeńskich dróg rodnych tylko jeden może *zapłodnić* komórkę jajową — ten, który najszybciej się z nią zetknie. Plemniki wykazują *chemotaksję*, czyli kierują się w stronę źródła niektórych substancji chemicznych wydzielanych przez komórkę jajową. Plemniki wesoło machają wtyką i pływają dzięki energii uzyskanej wskutek spalania fruktozy obecnej w płynie nasiennym.

Po dotarciu do komórki jajowej plemnik zostaje przyklejony do jej powierzchni na skutek działania *fertylizyn* — substancji wydzielanych przez komórkę jajową, zlepiających tylko plemniki samców danego gatunku. Między innymi z tego powodu niemożliwe jest zapłodnienie jaja plemnikiem wytworzonym przez samca innego gatunku. Następnie plemnik przyklejony do komórki jajowej uwalnia z *akrosomu* substancje chemiczne rozpuszczające osłonki jajowe. W miejscu zetknięcia z plemnikiem jajo uwypukla się, tworząc *wzgórek przyjęcia*, do którego wnika główka plemnika. Jest to właściwy moment zapłodnienia. Po zapłodnieniu komórka jajowa otacza się nową osłonką, nieprzepuszczalną dla plemników — dlatego może zostać zapłodniona tylko przez jeden plemnik.

PRZEBIEG PROCESU ZAPŁODNIENIA





...a to pozwala na przedostanie się materiału genetycznego plemnika do wnętrza komórki jajowej.

Haploidalne jądro plemnika łączy się z haploidalnym jądrem komórki jajowej, tworząc diploidalne jądro *zygoty*. Zygota zaczyna dzielić się mitotycznie, wytwarzając komórki różnych tkanek zarodka. Tak powstaje nowy organizm, który otrzymał połowę chromosomów (i połowę genów) od matki, a połowę od ojca.

3.3. Bliźnięta jednojajowe i dwujajowe

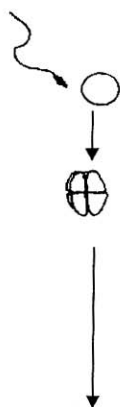
Komórki embrionu w początkowym okresie rozwoju przechodzą wiele podziałów mitotycznych. W trakcie tych podziałów powstają komórki połączone w zarodek, z którego rozwija się nowy organizm.

Czasem dzielący się zarodek na samym początku rozwoju rozpada się na dwie części. Każda z tych części może wytworzyć nowy organizm. W ten sposób powstają bliźnięta jednojajowe. Takie bliźnięta wyglądają tak samo i zawsze mają taką samą płeć, ponieważ zawierają identyczne zestawy genów. Badania bliźniąt jednojajowych są bardzo ważne dla genetyków, bo *są to jedyne naturalnie wytworzone organizmy o stuprocentowo zgodnych genotypach*.

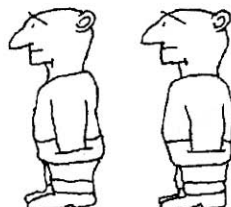
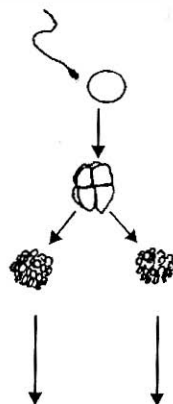
U zwierząt taki proces rozpadania się embrionu na części, z których każda rozwija się w identyczny organizm, nazywamy *poliembrionią*. Niektóre zwierzęta stosują poliembrionię na dużo większą skalę niż człowiek, na przykład samica królika często rodzi identyczne pod względem genetycznym trojaczki czy czworaczki.

Czasem w jajowodzie znajduje się nie jedna, ale dwie gotowe do zapłodnienia komórki jajowe. Jeżeli każda z nich zostanie zapłodniona, także urodzą się bliźnięta, jednak każde z nich będzie miało inny zestaw genów, bo każda z gamet miała inny genotyp. Takie bliźnięta nie są bardziej podobne do siebie niż zwykła para rodzeństwa i mogą (ale nie muszą) być różnej płci. Są to *bliźnięta dwujajowe*.

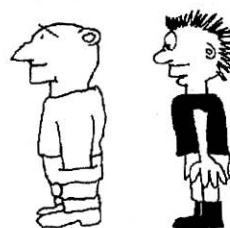
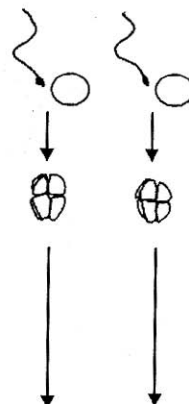
JAK POWSTAJĄ BLIŹNIĘTA?



Z zapłodnionego jaja
rozwija się organizm.



Jeżeli zarodek rozdzieli się
we wczesnym stadium
rozwoju, powstają dwa
identyczne organizmy:
bliźnięta jednojajowe.



Jeżeli dojdzie do zapłodnienia
dwóch komórek jajowych,
dwa nowe organizmy
nie będą do siebie bardziej podobne
niż zwykle rodzeństwo.
Są to bliźnięta dwujajowe.