

I prawo Grzegorza Mendla



Grzegorz Mendel (1822-1884)

Grzegorz Mendel był czeskim zakonnikiem i botanikiem. Jego doświadczeń genetycznych i też naukowych nie doceniono za życia, a dopiero po 4 latach od ich opublikowania, w 1900 r., zyskały miano praw Mendla. Obiektem badań naukowca był groch siewny.

Mendel stworzył podwaliny współczesnej genetyki.

Mendel sformułował trzy zasady dziedziczności :

- zasadę dominacji,
- prawo czystości gamet- **I prawo Mendla,**
- prawo niezależnej segregacji alleli- **II prawo Mendla**

Zjawisko całkowitej dominacji jednego genu nad drugim - dominacja :

Jeśli w pokoleniu F_1 gen ujawnia się fenotypowo jest to **gen dominujący**. Np. gen wysokiego wzrostu, ciemnego koloru oczu. Ujawnianie fenotypowe oznacza, że osobnik w danych pokoleniu posiada widoczną cechę, np. jest wysoki lub ma ciemne oczy.

Jeśli w pokoleniu F_1 gen nie ujawnia się to jest to **gen recesywny**. Np. gen niskiego wzrostu czy niebieskich oczu. W tym przypadku mamy do czynienia ze zjawiskiem całkowitej dominacji jednego genu nad drugim. Jest to dominacja pełna, typ dziedziczenia *pisum*. Dominacja może być również niezupełna, niepełna, typ dziedziczenia *zea*.

I PRAWO MENDLA:

Pierwsze prawo Mendla to prawo czystości gamet, mówi o tym, że do tworzącej się gamety trafia tylko po jednym allelu z danej pary.

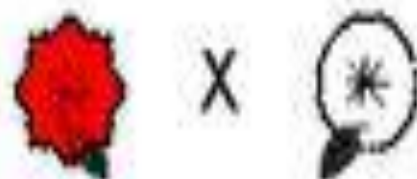
Mendel wybrał siedem cech grochu i dokonywał wieloletnich krzyżowań tych roślin, aby uzyskać tzw. **linie czyste** pod względem badanych cech.

Linie czyste są to zatem osobniki homozygotyczne pod względem danej cechy fenotypowej, np. homozygota recesywna aa lub homozygota dominująca AA .

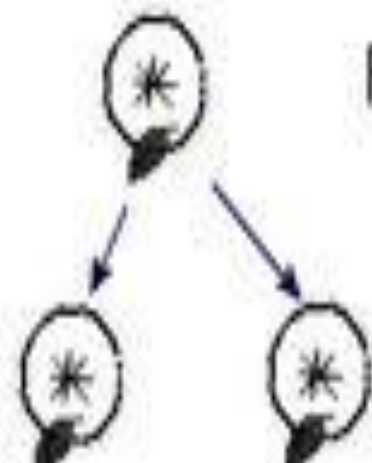
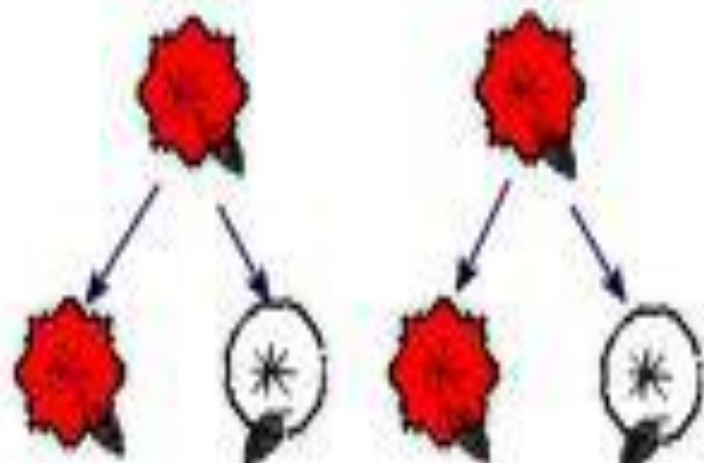
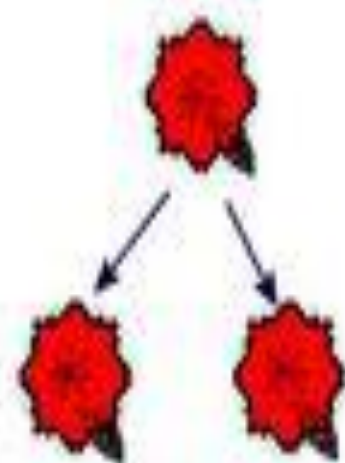
Doświadczenie:

Jedna z badanych cech to **barwa kwiatów**. Mendel skrzyżował osobniki o czerwonych kwiatach z osobnikami o kwiatach białych. W pokoleniu pierwszym uzyskał jedynie osobniki o kwiatach czerwonych, natomiast w wyniku krzyżowania osobników o czerwonych kwiatach (z pokolenia I) uzyskał potomstwo (pokolenie II) mieszańców o zarówno o kwiatach czerwonych, jak i białych w stosunku zawsze 3:1.

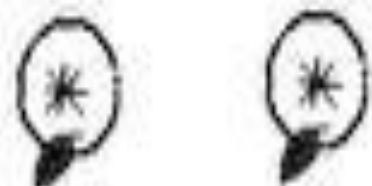
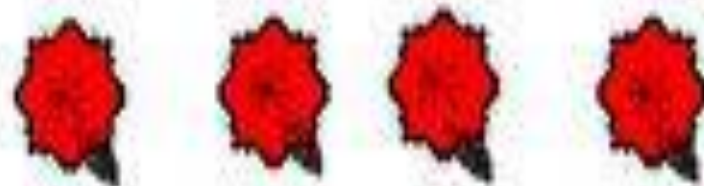
P



F1



F2



F3

WNIOSEK

GRZEGORZA

MENDLA:

barwa kwiatów grochu jest warunkowana przez **dwa niezależne czynniki dziedziczne**, które przekazywane są osobnikom potomnym. W każdej roślinie występuje para czynników dziedzicznych. Barwa biała ujawnia się jedynie u roślin z dwoma czynnikami białej barwy, barwa czerwona u roślin z dwoma czynnikami czerwonej barwy, a także tam, gdzie znajdują się dwa różne czynniki, w których to czynnik czerwonej barwy kwiatów dominuje nad czynnikiem białej barwy kwiatów. Pary czynników dziedzicznych występują u rodziców, a do gamet przechodzi po jednym z tych czynników. Czynniki dziedziczne to **allele**, a występowanie czynników parami – **diploidalność**. Rozchodzenie się czynników do gamet to określenie istoty mejozy, która w ówczesnych czasach nie była zgłębiona.

Pierwsze prawo Mendla (prawo czystości gamet) – każda gameta posiada tylko jeden allel z danej pary alleli genu. Wynika z tego, że każda komórka płciowa i plemnik muszą zawierać po jednym allelu z każdej pary alleli genu.

P:

AA

x

aa

homozygota dominująca

homozygota recesywna

(dominująca cecha - czerwone kwiaty)

(recesywna cecha – białe kwiaty)

F₁:

Aa

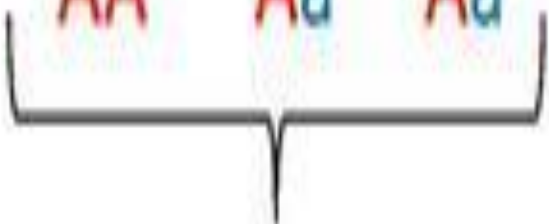
Heterozygota dominująca

(barwa kwiatów –czerwona)

Zatem jeśli pokolenie rodziców stanowią dwie **homozygoty** (dominująca AA x recesywna aa) to w **pokoleniu F₁** (dzieci) pojawi się **100% heterozygot**, ponieważ każde z rodziców wytwarzało tylko jeden rodzaj gamet (dominującą lub recesywną), więc każdy potomek będzie heterozygotą pod względem rozpatrywanej cechy (Aa).

F₁: Aa x Aa

F₂: AA Aa Aa aa



$\frac{3}{4}$ osobników o kwiatach czerwonych $\frac{1}{4}$ osobników o kwiatach białych

Gdy skrzyżujemy osobniki heterozygotyczne z pokolenia F_1 to w pokoleniu F_2 otrzymamy następujący **stosunek fenotypowy 3:1** (3 kwiaty o kolorze czerwonym i 1 kwiat w kolorze białym) a **stosunek genotypowy wynosi 1:2:1**, czyli 1 -AA, 2- Aa , 1- aa.

II prawo Mendla:

II prawo Mendla mówi o tym, że cecha uwarunkowana jedną parą alleli (genów) dziedziczona jest niezależnie od cechy, która uwarunkowana jest przez drugą parę alleli (genów).

Dwie cechy dziedziczone są niezależnie tylko wtedy, gdy geny warunkujące te cechy znajdują się w różnych parach chromosomów - geny nie są ze sobą sprzężone.

W przypadku, gdy geny warunkujące te dwie omawiane cechy leżą na tej samej parze chromosomów homologicznych to cechy te dziedziczone są zależnie - geny sprzężone.

**Zatem, w pokoleniu F_2 można
zaobserwować rozszczepienie
fenotypów w stosunku**

9:3:3:1 ■

P:

AABB

aabb

Gamety:

AB

+

ab

AaBb

Gamety :

AB

Ab

aB

ab

**A-allel dominujący determinujący
nasiona żółte**

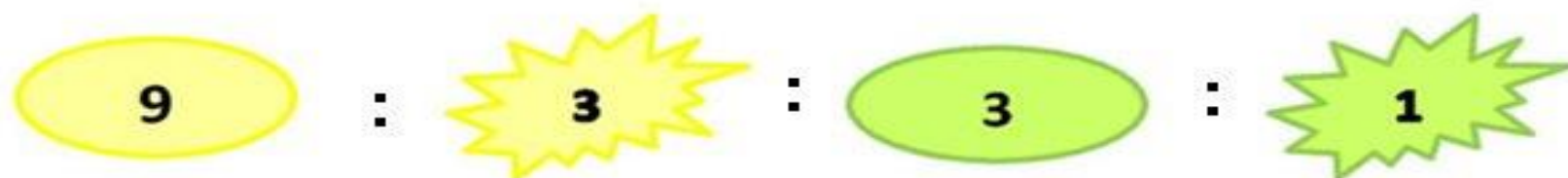
**a-allel recesywny determinujący
nasiona zielone**

**B-allel dominujący determinujący
nasiona gładkie**

**b-allel recesywny determinujący
nasiona marszczone**

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBa
Ab	AABb	Aabb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Stosunek fenotypowy : 9:3:3:1



Geny sprzężone:

sprzężenie całkowite - występuje wówczas, gdy geny lub markery leżą blisko siebie na chromosomie.

segregacja niezależna - występuje wtedy, gdy geny leżące na tym samym chromosomie oddalne są od siebie o 50 lub więcej jednostek (cM) mapy genetycznej. Zjawisko to jest analogiczne do segregacji genów występujących na dwóch różnych chromosomach.

I prawo Mendla a II prawo Mendla:

Pierwsze prawo Mendla dotyczy genów, które zlokalizowane są w tym samym locus danej pary chromosomów homologicznych, natomiast **drugie prawo Mendla dotyczy par genów, które zajmują odrębne loci/locus w różnych parach chromosomów - geny niealleliczne.**



Thomas Morgan

Thomas Morgan – amerykański genetyk, który stworzył tzw. chromosomową teorię dziedziczności. Obiektem jego badań była **muszka owocowa**. Wybrał tego owada, gdyż cechuje się łatwością hodowli, szybkością rozmnażania, dużą liczną osobników potomnych w każdym pokoleniu (ok.200), czyli wiele cech łatwych w obserwacji przy wyraźnym dymorfizmie płciowym.

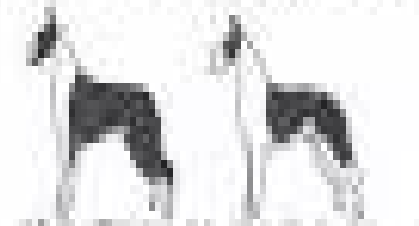
Główne założenia teorii Morgana

Główne założenia teorii Morgana geny:

- zlokalizowane są w **chromosomach** jąder komórkowych(chromosomowa teoria dziedziczności),
- geny są **powielane**,
- geny komórek potomnych są identyczne z genami rodzicielskimi, co związane jest z replikacją(semikonserwatywną)DNA,
- geny ułożone są w chromosomach **liniowo** w ściśle określonym porządku i kolejności,
- każdy gen ma ściśle określone miejsce w chromosomie – **locus**,
- allele znajdują się w chromosomach homologicznych (od ojca i od matki) dokładnie naprzeciw siebie,
- geny leżące na **1 chromosomie są to geny sprzężone, w odrębnych chromosomach- niesprzężone**,
- niezależnie dziedziczone są tylko te geny, które leżą w różnych chromosomach i są niesprzężone,
- geny sprzężone dziedziczone są razem, ale nie zawsze całkowicie,
- częstość crossing-over jest uwarunkowana położeniem genów w chromosomie. Jeżeli geny leżą blisko siebie, częstość crossing-over jest niewielka, im większa odległość między nimi w chromosomie częstość crossing-over jest większa.

Na podstawie częstości **crossing-over** można określić położenie genów w chromosomach, a dzięki temu sporządzane są mapy chromosomów.

Kodominacja – zjawisko w genetyce polegające na występowaniu dwóch alleli danego genu, z których żaden nie jest recesywny ani dominujący. W odróżnieniu od dominacji niezupełnej, allele tego genu są sobie równe pod względem siły wzajemnego maskowania się. Jeden i drugi biorą taki sam udział w tworzeniu fenotypu. Oznacza, to że w fenotypie ujawniają się cechy kodowane przez oba geny



**Dominacja niezupełna dominacja
niepełna, dziedziczenie typu Zea^[1] –**
zjawisko w genetyce polegające na tym, że allel dominujący nie maskuje w pełni efektów ekspresji allelu recesywnego przy czym w fenotypie heterozygot ujawnia się cecha pośrednia między cechą homozygoty dominującej a cechą homozygoty recesywnej inaczej niż w przypadku kodominacji gdzie u heterozygot ujawniają się obie cechy