

Interakce nealelních genů

K **interakci nealelních genů** dochází, když je jeden fenotypový znak podmíněn více geny. Interakce nealelních genů může měnit fenotypové štěpné poměry, které se projevují jako odchylky od Mendelem popsaných zákonitostí. Uvádíme několik příkladů interakcí nealelních genů. Principy nealelní interakce vysvětlujeme pomocí interakce mezi dvěma geny, které tvoří vazebnou skupinu. Každý gen se vyskytuje ve dvou alelních formách, které mají vztah úplné dominance a recesivity.

Duplicitní geny

Duplicitní působení je interakce, při které nejsou produkty interagujících genů kvalitativně odlišné. Alely těchto genů bývají značeny shodným písmenem (A/a); pro jednotlivé geny je pak používáno odlišné číselné označení ($A1/a1$; $A2/a2$).

Nekumulativní s dominancí

Každý z genotypů, ve kterém je alespoň jeden gen s dominantní alelou, vede k realizaci téhož fenotypového projevu. Fenotypově jsou odlišní pouze recesivní homozygoti v obou lokusech.

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **15 : 1**
- Bc – F1 x P ($a1a1a2a2$): **3 : 1**

gamety	Genotypy F2 generace			
	A1A2	A1a2	a1A2	a1a2
A1A2	A1A1A2A2	A1A1A2a2	A1a1A2A2	A1a1A2a2
A1a2	A1A1A2a2	A1A1a2a2	A1a1A2a2	A1a1a2a2
a1A2	A1a1A2A2	A1a1A2a2	a1a1A2A2	a1a1A2a2
a1a2	A1a1A2a2	A1a1a2a2	a1a1A2a2	a1a1a2a2

Kumulativní s dominancí

Určitý fenotyp („maximální“) závisí na přítomnosti dominantní alely v obou interagujících genech (počet dominantních alel fenotypový projev neovlivňuje). Odlišný fenotypový projev („nižší“) se manifestuje za přítomnosti dominantní alely (jedné nebo obou) pouze v jednom z interagujících genů. A zcela jiný („třetí“) projev znaku vykazují recesivní homozygoti v obou genech. (Například A-B- černá srst, A-bb nebo aaB- hnědá srst, aabb světlá srst.)

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **9 : 6 : 1**
- Bc – F1 x P ($aabb$): **1 : 2 : 1**

gamety	Genotypy F2 generace			
	A1A2	A1a2	a1A2	a1a2
A1A2	A1A1A2A2	A1A1A2a2	A1a1A2A2	A1a1A2a2
A1a2	A1A1A2a2	A1A1a2a2	A1a1A2a2	A1a1a2a2
a1A2	A1a1A2A2	A1a1A2a2	a1a1A2A2	a1a1A2a2
a1a2	A1a1A2a2	A1a1a2a2	a1a1A2a2	a1a1a2a2

Kumulativní bez dominance

 Podrobnější informace naleznete na stránce *Aditivní model polygenní dědičnosti*.

Intenzita projevu závisí na celkovém počtu dominantních alel bez ohledu na jejich pořadí v zúčastněných lokusech.

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **1 : 4 : 6 : 4 : 1**

- Bc – F1 x P (*aabb*): **1 : 2 : 1**

Genotypy F2 generace				
gamety	A1A2	A1a2	a1A2	a1a2
A1A2	A1A1A2A2	A1A1A2a2	A1a1A2A2	A1a1A2a2
A1a2	A1A1A2a2	A1A1a2a2	A1a1A2a2	A1a1a2a2
a1A2	A1a1A2A2	A1a1A2a2	a1a1A2A2	a1a1A2a2
a1a2	A1a1A2a2	A1a1a2a2	a1a1A2a2	a1a1a2a2

Epistatické geny

Epistáze představuje hierarchické (nadřazené) působení určitého genotypu jednoho genu (lokusu) nad druhým genem. Epistatické geny potlačují projev druhého genu. Odlišné geny jsou označeny symboly: **A** a **a**, respektive **B** a **b**.

Recesivní epistáze

Recesivní homozygot v jednom lokusu (*aa*) potlačuje realizaci všech genotypů druhého lokusu. Podobným způsobem funguje například Bombajský fenotyp AB0 systému (recesivní homozygot bombajského fenotypu nemůže exprimovat AB0 systém – ten však není dialelní s úplnou dominancí, jako v tomto příkladu).

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **9 : 3 : 4**
- Bc – F1 x P (*aabb*): **1 : 2 : 1**

Genotypy F2 generace				
gamety	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Dominantní epistáze

Dominantní alela jednoho genu (*A*) se uplatňuje v realizaci výsledného fenotypu bez ohledu na genotyp ve druhém lokusu.

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **12 : 3 : 1**
- Bc – F1 x P (*aabb*): **2 : 1 : 1**

Genotypy F2 generace				
gamety	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Komplementace

Při komplementaci, neboli dvojnásobné recesivní epistázi, se musí oba geny doplnit a mít dominantní projev, aby vznikl odlišný fenotyp.

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **9 : 7**

- Bc – F1 x P (*aabb*): **1 : 3**

Genotypy F2 generace				
gamety	AB	Ab	aB	ab
AB	<i>AABB</i>	<i>AABb</i>	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>
Ab	<i>AABb</i>	<i>AAbb</i>	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>
aB	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>	<i>aaBB</i>	<i>aaBb</i>
ab	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>	<i>aaBb</i>	<i>aabb</i>

Inhibice

Při inhibici, neboli dominantně recesivní interakci, mají dominantní projev v jednom genu a recesivní projev ve druhém genu stejný fenotypový dopad, který je nadřazený fenotypům ostatním. Proto vzniká odlišný fenotyp pouze při opačné kombinaci genů, v prvním genu recesivní a druhém genu dominantní projev.

Fenotypové štěpné poměry:

- F2 generace: **13 : 3**
- Bc – F1 x P (*aabb*): **3 : 1**

Genotypy F2 generace				
gamety	AB	Ab	aB	ab
AB	<i>AABB</i>	<i>AABb</i>	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>
Ab	<i>AABb</i>	<i>AAbb</i>	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>
aB	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>	<i>aaBB</i>	<i>aaBb</i>
ab	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>	<i>aaBb</i>	<i>aabb</i>

Odkazy

Související články

- Alelické interakce
- Fenotyp
- Multifaktoriální dědičnost
- Nemendelovská dědičnost

Doporučená literatura

- OTOVÁ, Berta, et al. *Lékařská biologie a genetika (I.díl)*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2015. ISBN 9788024628356.